ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

ZEITSCHRIFT

DES

ÖSTERREICHISCHEN

INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

REDACTEUR: PAUL KORTZ b. a. CIVIL-INGENIEUR.

SIEBENUNDVIERZIGSTER JAHRGANG.

Mit 29 Tafeln und 46 Seiten Literaturblatt.

WIEN 1895.

EIGENTHUM UND VERLAG DES VEREINES. — VEREINSLOCALE, REDACTION UND ADMINISTRATION: I. ESCHENBACHGASSE 9.

DRUCK DER ARTISTISCHEN ANSTALT VON R. SPIES & Co., WIEN, V. STRAUSSENGASSE 16.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 4. Jänner 1895. Nr. 1.

Die elektrische Untergrundbahn in Budapest.

Vortrag des Herrn Chef-Ingenieurs Heinrich Schwieger, gehalten in der Vollversammlung am 1. December 1894.

I. Einleitung.

Die Herstellung einer Bahn in der Andrássystraße bildete schon seit dem Jahre 1876 einen immer wiederkehrenden Gegenstand der öffentlichen Erörterung. Immer wieder fand sich Veranlassung, daß die Budapester Verkehrsanstalten den Behörden mit dem Antrage näher traten, die Ausführung einer Straßenbahn in der Andrássystraße in der einen oder anderen Weise zu gestatten und immer wieder blieben die verschiedenen Anträge erfolglos. In Budapest, wo man sonst alle großen öffentlichen Verkehrsfragen mit zielbewusster Entschiedenheit schnell zu lösen gewohnt ist, konnte man über diese einfache Straßenbahn nicht zum Entschlusse kommen. Während einerseits das sich stets wiederholende Auftauchen der Frage der sicherste Beweis für die wirklich vorhandene Nothwendigkeit einer Bahnanlage in der Andrássystraße war, zeugt andererseits das ebenso oft erfolgte Zurücklegen der darauf bezüglichen Anträge dafür, daß man auch in weiteren Kreisen der Meinung war, in der Andrássystraße dürfe eine Straßenbahn überhaupt nicht zugelassen werden. Es soll nicht erörtert werden, inwieferne diese Meinung eine vorgefasste ist oder nicht, es mag nur darauf hingewiesen werden, daß derselbe Vorgang sich auch in anderen Städten mit mehr oder weniger scharfer Betonung der Gegensätze wiederholt, z. B. in Berlin bezüglich einer Bahn unter den Linden.

Der Widerstreit der Meinungen ist hier wie dort darauf zurückzuführen, daß die fragliche Straße nicht nur eine Prunkstraße ist, sondern auch eine unentbehrliche Verkehrsader der Stadt. Wenn irgendwo, so trifft dies in Budapest bezüglich der Andrássystraße zu. Mit Recht rühmt sich die Stadt Budapest ihrer Andrássystraße; aber nicht nur auf die gelungene Anlage und den prachtvollen Ausbau der Straße kann sie stolz sein, sondern auch auf den weltstädtischen Verkehr, welchen die Andrássystraße (besonders in ihrem inneren Theile vom Waitzner Boulevard bis zum Octogon) aufweist. Angesichts eines solchen Verkehres muss es umso schwerer empfunden werden, daß der Andrássystraße eine Verlängerung in die innere Stadt hinein nach der Waitznergasse und zur Donau, also eine unmittelbare Verbindung für den Verkehr mit der inneren Stadt fehlt. Diese dringend nothwendige Verbindung wird bisher in der nothdürftigsten Weise mittelst Stellwagen vermittelt, welche Alles zu wünschen übrig lassen. Mangels einer Fortsetzung der Andrássystraße als Straße würde übrigens auch die Anlage einer Straßenbahn in der Andrássystraße allein nur eine unvollkommene Lösung geblieben sein.

Angesichts der geschilderten allgemeinen Abneigung gegen die Anlage einer Straßenbahn überhaupt, ferner angesichts der Unmöglichkeit, mit einer solchen Straßenbahn dem Nothstande einer mangelnden Verbindung mit der inneren Stadt vollkommen abzuhelfen, und endlich angesichts des Umstandes, daß in Budapest für wirklich große, gemeinnützige und nutzbringende öffentliche Verkehrsanlagen noch immer offene Augen und vorurtheilsfreies Gehör zu finden waren, lag es nahe, zu untersuchen, ob die wirklich brennende Frage der Herstellung einer unmittelbaren Verbindung der inneren Stadt mit der Andrássystraße und dem Stadtwäldchen am Ende derselben nicht doch vielleicht mit den Hilfsmitteln der Technik auf andere Art gelöst werden könnte.

Diese Lösung aller im Vorstehenden berührten Schwierigkeiten wurde in der Ausführung einer Untergrundbahn gefunden, welche vom Stadtwäldchen, diesem Lieblingsplatz der Bevölkerung, unter der Andrássystraße entlang führend, ihre unmittelbare Fortsetzung bis in das Herz der inneren Stadt und bis zur Lebensader der Stadt, nämlich bis zur Donau findet.

Eine solche Bahn entspricht dem dringenden Verkehrsbedürfnis und hat sich als volkswirthschaftlich gerechtfertigt ergeben. Sie trägt der berechtigten Rücksichtnahme auf die Andrássystraße als Prunkstraße Rechnung, sie gibt der Andrássystraße als Verkehrsstraße erst ihre volle Bedeutung, besonders dadurch, daß sie die bisher fehlende unmittelbare Verbindung mit der Innenstadt und dem Donauquai gewährt.

Budapest hat es von jeher verstanden, durch Erbauung der Kettenbrücke, des Brückentunnels, der Drahtseilbahn, mit Durchlegung der Andrássystraße und der Ringstraße, mit der Herstellung der elektrischen Stadtbahn immer wieder von Neuem die Augen Derjenigen auf sich zu lenken, welche ein Verständnis für fortschrittliche Verkehrsanlagen besitzen. Budapest ist diesen seinen Ueberlieferungen treu und auf der Höhe der Zeit geblieben, indem es sich zur Herstellung der elektrischen Untergrundbahn entschloss.

Obgleich schon am 3. März 1882 von dem Minister des Innern die Erbauung einer Pferdebahn in der Andrássystraße abgelehnt war, glaubte man doch, nachdem die elektrischen Straßenbahnen in Budapest Eingang gefunden haben, mit diesem verbesserten Verkehrsmittel auch die Andrássystraße erobern zu können. Die diesbezüglichen Bemühungen der elektrischen Stadtbahn-Unternehmung blieben jedoch erfolglos. Am 18. Februar 1893 verständigten sich die Budapester Straßenbahn-Gesellschaft und die Budapester elektrische Stadtbahn-Actien-Gesellschaft zu gemeinschaftlichem Vorgehen, und zwar aus dem Grunde, weil es nur auf diese Weise möglich war, der Stadt eine Straßenbahn anzubieten, welche nach dem System der bestehenden elektrischen Bahnen ausgeführt, unter Benützung der bestehenden Straßenbahn auf dem Waitzner Boulevard die unmittelbare Verbindung der Andrássystraße mit der inneren Stadt gewähren konnte. Am 18. Februar 1893 überreichten beide Gesellschaften in einer gemeinschaftlichen Eingabe an die Behörden den Entwurf zur Erbauung einer elektrischen Straßenbahn mit unterirdischer Stromleitung nach dem System Siemens & Halske vom Giselaplatz über den Waitzner Boulevard und durch die Andrássystraße bis in das Stadtwäldchen.

Die hauptstädtische Generalversammlung (Gemeinderath) sprach sich auch im Einvernehmen mit dem Magistrate in den am 17. und 18. Mai 1893 abgehaltenen Sitzungen für die Genehmigung einer solchen elektrischen Straßenbahn aus, aber der hauptstädtische Baurath *) lehnte in seiner Sitzung vom 8. Juni 1893 jede Straßenbahn in der Andrássystraße grundsätzlich ab. Die demzufolge wiederholte Verhandlung bei der Stadt führte zu dem Ergebnis, daß nun auch der Magistrat dem Beschlusse des Bauraths sich anschloss, während die General-Versammlung (Gemeinderath) in den Sitzungen vom 30. Juni und 1. Juli 1893 an dem früher gefassten Beschlusse festhielt und die Angelegenheit dem Herrn Minister des Innern zur Entscheidung unterbreitete. In seinem Erlass vom 26. Juli 1893 versagte der Herr Minister des Innern die Genehmigung zu einer elektrischen Straßenbahn und zwar aus dem Grunde, weil die Andrássystraße schon

*) Eine aus von der Stadt gewählten und von der Regierung ernannten Mitgliedern zusammengesetzte ständige Behörde zur Behandlung aller hauptstädtischen baulichen Angelegenheiten.

ursprünglich derart geplant sei, daß die Herstellung einer Straßenbahn, in derselben als ausgeschlossen betrachtet werden müsse. Wenn trotzdem in der Andrássystraße eine Straßenbahn geführt werden sollte, so müsste ein wichtiges allgemeines Interesse vorliegen, welches aber derzeit nicht bestehe. Der angeführte Zweck: die Beförderung des Publicums in das Stadtwäldchen, könne keine Berücksichtigung beanspruchen, weil der Bevölkerung bereits mehrere andere, nach dem Stadtwäldchen führende Straßen zur Verfügung ständen. Sollte der Verkehr nach dem Stadtwäldchen die Herstellung einer neueren Straßenbahn dennoch erfordern, so sei es nicht begründet, die Bahn in der Andrássystraße auszuführen. Das allgemeine Interesse schließe die Anlage einer Bahn auf der Andrássystraße aus, da die Sicherheit der lustwandelnden Bevölkerung durch eine Straßenbahn gefährdet werde. Die Andrássystraße habe sich, den Absichten ihres Gründers entsprechend, zu einer Lieblingspromenade des Publikums entwickelt, nicht nur der Wagenverkehr, sondern auch Fussgängerverkehr nehme zeitweise solche, stets wachsende Ausdehnung an, daß die Abwickelung des Verkehres schon derzeit besonders an den Endpunkten der Straße und vor dem Opernhause Schwierigkeiten verursache, welche in unerträglicher Weise gesteigert werden würden, wenn noch ein Straßenbahnverkehr hinzukäme. Der Herr Minister erklärt in seinem Erlasse zum Schlusse, daß der Gedanke an eine Straßenbahn a u f der Andrássystraße als endgiltig abgelehnt zu betrachten sei.

Angesichts dieser Entscheidung des Herrn Ministers des Innern befassten sich nun die beiden zu gemeinschaftlichem Vorgehen verbundenen Gesellschaften mit dem von der Firma Siemens & Halske ausgearbeiteten Entwurfe einer elektrischen Untergrundbahn, welche ebenfalls vom Giselaplatze ausgehen und u n t e r dem Waitzner Boulevard und der Andrássystraße nach dem Stadtwäldchen hinaus führen sollte.

Am 22. Jänner 1894 erfolgte die Vorlage des Entwurfes von Siemens & Halske an die Behörden seitens der beiden Gesellschaften; dabei wurde hervorgehoben, daß die Ausführung der mit einem sehr bedeutenden Kostenaufwande verbundenen elektrischen Untergrundbahn nur dann möglich sei, wenn die Behörden die Bewilligung zum Betriebe auf 90 Jahre und andere mittelbare und unmittelbare Begünstigungen, wie z. B. gewisse Steuerfreiheiten gewähren würde. Da es ferner von allergrößter Bedeutung sein müsste, die elektrische Untergrundbahn unter allen Umständen bis zur Milleniums-Ausstellung im Jahre 1896 fertigzustellen, so wurde thunlichste Beschleunigung der Verhandlungen und eine rasche Erledigung aller Eingaben als dringend nothwendig erbeten. Dem wurde auch seitens aller Behörden in weitgehendster Weise entsprochen.

Der am 22. Jänner 1894 eingereichte Entwurf der Untergrundbahn wurde bei der Gemeinde am 12. April in der Eisenbahn-Commission, am 18. April in der Finanz-Commission und am 25. April in der General-Versammlung (Gemeinderath) verhandelt und genehmigt. Im hauptstädtischen Baurath wurde die Untergrundbahn am 2. Mai verhandelt. Am 15. Mai fand auf Grund der eingereichten Pläne die administrative Begehung und am 30. Mai die Concessions-Verhandlung im königl. ungar. Handelsministerium statt, so daß bereits am 9. August die Concession ertheilt werden konnte.

Schon vorher wurde behufs raschester Erledigung aller den Bau der elektrischen Untergrundbahn betreffenden Angelegenheiten mit Erlass des Herrn Handelsministers eine ständige gemischte Commission eingesetzt, in welcher das Handelsministerium, das Ministerium des Innern, der hauptstädtische Baurath und die Hauptstadt Budapest vertreten sind. Die Aufgabe der gemischten Commission besteht darin, alle Angelegenheiten der Untergrundbahn in gemeinschaftlicher Berathung zur beschleunigten Herausgabe der erforderlichen behördlichen Genehmigungen vorzubereiten und diese Genehmigungen zu beantragen. Die gemischte Commission hat ferner die Bauausführung der Untergrundbahn und die richtige Einhaltung der Baufristen zu überwachen.

Sofort nach Einsetzung der gemischten Commission wurden von derselben die Baupläne für die zuerst in Angriff zu nehmende Strecke vom Octogon bis zur Arenastraße geprüft, so daß die behördliche Baubewilligung für diese Strecke schon am 12. August also drei Tage nach Ertheilung der Concession herausgegeben werden konnte. Gleich am folgenden Tage, nämlich am 13. August wurde mit dem Bau der Untergrundbahn begonnen.

II. Allgemeine Beschreibung der Trace und Construction.

Die elektrische Untergrundbahn wird nicht als Tunnelbahn, wie die Stadtbahnen in London ausgeführt, sondern als sogenannte Unterpflasterbahn mit flacher, unmittelbar unter dem Straßenpflaster liegender Decke. Die Bahn folgt dem Zuge der Straßen; sie kommt nicht tiefer zu liegen als die Keller der Häuser, so daß weder von der Bauausführung noch von dem Betriebe der Bahn irgend ein schädlicher Einfluss auf die Häuser zu befürchten steht. Die Bahn wird durchgehends zweigeleisig hergestellt, weil anders ein flotter Betrieb nicht durchführbar ist. Sie besitzt nur an bestimmten Punkten Haltestellen, in welchen die Fahrgäste aufgenommen und abgesetzt werden. Die Untergrundbahn erhält hiernach das Gepräge einer Stadtbahn im eigensten Sinne des Wortes.

Diese Stadtbahn beginnt vorläufig unter der Redoutengasse, führt zunächst nach dem Giselaplatz und dann unter der Dreißigstgasse längs dem Elisabethpark nach dem Franz Deákplatze. Von hier zieht sie sich unter dem Waitzner Boulevard bis zur Andrássystraße hin und dann unter der ganzen Andrássystraße entlang bis zum Stadtwäldchen, woselbst sie am artesischen Brunnen (Haupteingang zur Ausstellung) als Untergrundbahn endet, sich jedoch nach Ueberwindung einer Rampe als Oberflächenbahn auf besonderem Bahnkörper längs des Teiches im Stadtwäldchen bis zum artesischen Bade (Seiten-Eingang der Ausstellung) fortsetzt. Diese Bahn wird demnach 3·75 *km* Länge, und zwar 3·22 *km* als Untergrundbahn und 0·51 *km* als Oberflächenbahn auf eigenem Bahnkörper haben.

Die Bahn wird 11 Haltestellen erhalten in Entfernungen von 230—500 *m*. Von diesen Haltestellen liegen neun im Tunnel und die beiden letzten in der Höhe der Straße.

Hinter der Haltestelle „Thiergarten im Stadtwäldchen" erhält die Untergrundbahn eine eingeleisige Verbindung mit ihrem Betriebsbahnhofe, welcher im Anschlusse an den Betriebsbahnhof der bestehenden elektrischen Bahn in der Arenastraße angelegt wird. Dieses Anschlussgeleis führt als Oberflächenbahn längs der Grenze des Thiergartens nach der Arenastraße und mündet dort in das bestehende Geleis der Podmanitzkygassenlinie der elektrischen Stadtbahn-Gesellschaft. Es wird nur früh Morgens von den ausrückenden und Abends von den heimkehrenden Wagen befahren.

Die Untergrundbahn soll normalspurig ausgeführt werden, so daß ihre Wagen erforderlichenfalls später auch auf bestehende oder noch zu erbauende Straßenbahnen im Anschluss an die Untergrundbahn übergeführt werden können. Die größte vorkommende Steigung beträgt 20‰. Im Uebrigen kommen nur unbedeutende Steigungen vor. Die schärfsten vorkommenden Bögen haben 40 *m* Halbmesser. Sie befinden sich an beiden Enden der Dreißigstgasse und beim Einbiegen vom Deákplatz nach dem Waitzner Boulevard.

III Einzelheiten der Construction.

1. Anordnung und Bemessung des Tunnels. (Fig. 1 u. 2.)

Nachdem bei der Anordnung des Tunnels Alles darauf ankommt, daß die Schienenoberkante der Bahn so wenig tief als möglich unter der Pflasteroberkante der Straße liege, so muss nicht nur die lichte Höhe des Tunnels selbst, welche für die Durchfahrt der Bahnwagen erforderlich ist, auf das zulässig geringste Maß beschränkt werden, sondern auch die Höhe der Tunneldecke, welche das Straßenpflaster und die auf letzterem verkehrenden Lasten zu tragen hat. Die lichte Höhe des Tunnels wurde auf nur 2·75 *m* festgesetzt. Fast unbedingt maßgebend für diese Höhe war die unabänderliche Höhenlage des großen Hauptcanals in der Ringstraße, welcher am Octogon die Andrássystraße und mithin auch die Untergrundbahn kreuzt. Die thun-

lichste Beschränkung der Höhe der Tunneldecke hing davon ab, daß die Stützweite der Deckenträger auf das zulässig geringste Maß festgesetzt wurde. Zu dem Zwecke wurde zwischen beiden Geleisen eine Säulenreihe angeordnet und ergab sich dann für jedes Geleis eine lichte Breite gleich der Wagenbreite zuzüglich dem erforderlichen Spielraum zwischen dem Wagen und den Wänden des Tunnels bezw. der Säulenreihe.

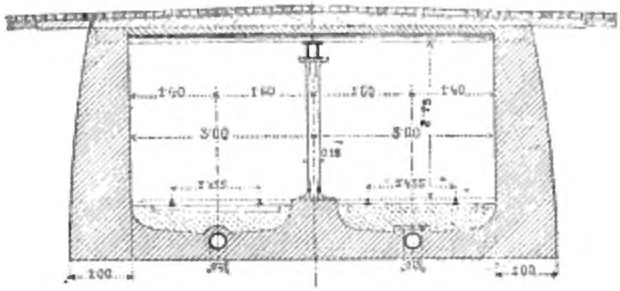


Fig. 1. Querprofil der Untergrundbahn.

Der Abstand zwischen dem Wagen und der Tunnelwand wurde auf 0·28 *m* festgesetzt, derjenige bis zur Säulenreihe auf 0·39 *m*. Bei 0·176 *m* Breite der Säulen zwischen beiden Geleisen berechnet sich denn die gesammte Lichtbreite des zweitheiligen Tunnels zu 6·0 *m*. In den engen Geleisbögen muss der lichte Raum des Tunnels entsprechend der Schiefstellung des Wagens, sowohl eine Verbreiterung als auch eine Erhöhung erfahren. Die Stützweite der Deckenträger beträgt ca. 3·0 *m*. Bei dieser geringen Stützweite kommt man je nach der Pflasterung mit nur sehr geringer Stärke der Decke aus, nämlich mit 0·70 *m* bei Holzpflaster und mit 0·80 *m* bei Steinpflaster.

Der gesammte Höhenunterschied zwischen Straßenoberkante und Schienenoberkante ergibt sich hiernach: Bei Holzpflaster zu 2·75 + 0·70 = 3·45 *m* und bei Steinpflaster zu 2·75 + 0·80 = 3·55 *m*. Hiezu kommen noch 1·0 *m* Höhe für Oberbau nebst Bettung desselben und für Sohlenmauerwerk des Tunnels, so daß die Unterfläche der Sohle des Tunnels 4·45, bezw. 4·55 *m* unter der Oberkante des Straßenpflasters liegt. Nur bei dem kurzen Stück des Tunnels, welches am äußeren Ende der Andrássystraße in das Grundwasser eintaucht, liegt die Unterfläche der Sohle des Tunnels 4·95 *m* unter Straßenpflaster, weil hier die Sohle behufs Einbringung einer Dichtung um 0·5 *m* verstärkt werden musste.

2. Die Sohle und die Seitenwände.

Der Tunnel wird sowohl in der Sohle als auch in den Seitenwänden durchgehends aus Beton hergestellt. Da die Seitenwände unten durch die Sohle und oben durch die Decke des Tunnels gegen einander versteift werden, so wirken sie dem von außen auf sie einwirkenden Erddruck nicht nur als Stützmauern durch ihr Gewicht entgegen, sondern auch durch ihre relative Festigkeit. Bei derartiger Beanspruchung der Seitenwände werden gewisse Theile derselben auf Zug beansprucht, was bei Herstellung der Wände als homogene Betonkörper ohne Fugen sehr wohl zulässig ist. Die Seitenwände können daher geringere Stärke erhalten, als wenn sie aus Ziegelmauerwerk ausgeführt würden.

Die Wände des Tunnels erhielten deshalb nur einen Meter Dicke und dies auch nur in der unteren Hälfte, während bei der oberen Hälfte die Wandstärke allmälig von 1·0 *m* auf 0·60 *m* abnimmt. Die Stärke der Tunnelsohle beträgt nur 0·45 *m*. In der Mitte des Tunnels ist für die daselbst aufzustellende Säulenreihe eine ununterbrochen fortlaufende Grundmauer von 0·60 *m* Breite bis zur Höhe der Schienenunterkante aufgeführt. Diese Grundmauer für die Säulen, sowie die Seitenwände verlaufen mit einer Ausrundung von 0·40 *m* Halbmesser in die Tunnelsohle. Es wurde dies für besonders zweckmäßig erachtet in Hinblick auf die Uebertragung der Druckkräfte aus den Seitenmauern und von den Säulen auf die Sohle des Tunnels. Auch die Grundmauer der Säulenreihe in der Längsachse des Tunnels wird aus Beton hergestellt.

3. Die Anordnung der Geleise.

Durch die ununterbrochen fortlaufende Grundmauer für die Säulen in der Mitte des Tunnels werden für die beiden Geleise zwei getrennte Bettungskoffer gebildet, welche 0·40*m* hoch mit Schot-

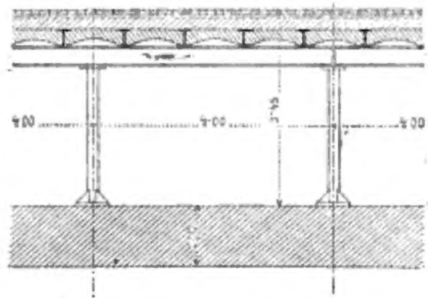


Fig. 2. Längenschnitt der Untergrundbahn.

ter ausgefüllt werden. Die Geleise werden in 3·20 *m* Abstand von einander gebettet. Bei 2·25 *m* Breite der Wagen bleibt dann zwischen beiden Geleisen in der Mitte, wo die Säulen stehen, ein freier Raum von 0·95 *m* Breite, welcher den Bahnarbeitern als Zuflucht dienen soll, falls sie zwischen zwei einander begegnende Wagen gerathen sollten. Derselbe Streifen dient auch zur Lagerung von Schienen etc., welche ausgewechselt werden sollen, sowie zur Ablegung von Werkzeugen der Bahnarbeiter.

4. Die Anordnung der Decke. (Fig. 3.)

Die Decke des Tunnels ist in der Weise angeordnet, daß über den Säulen, welche in 4 *m* Abstand von einander stehen, in der Längsrichtung des Tunnels nebeneinander zwei I-förmige Längsträger gelegt werden, welche bei Holzpflaster 320 *mm* Höhe und bei Steinpflaster 350 *mm* Höhe erhalten. Die Träger haben, damit sie nicht etwa als continuirliche Träger beansprucht werden können, nur 4·0 *m* Länge und werden über jeder Säule mittelst gusseiserner Füllstücke und seitlicher Laschen gestoßen. Quer über diese Längsträger werden über beide Geleise hinweg durchgehende Querträger gelegt, welche mit ihren Enden

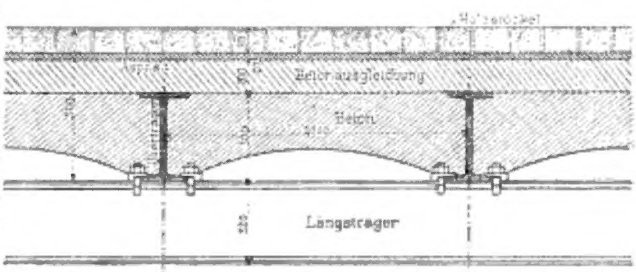


Fig. 3. Längenschnitt durch die Deckenconstruction in der Tunnelmitte bei Holzpflaster.

auf den Seitenmauern des Tunnels auflagern. Auch diese Querträger haben einen I-förmigen Querschnitt und liegen einzeln in je 1 *m* Abstand von einander. Sie haben je nach ihrer Belastung 300, 320 oder 350 *mm* Höhe.

Sämmtliche Träger der Decke sind einfache Profileisen, welche fertig zur Baustelle kommen und dort nur verlegt und verschraubt werden. Es entfallen damit bei der Herstellung der Decke des Tunnels alle Montirungs- und Nietarbeiten, welche nicht nur zeitraubend, sondern auch für die Nachbarschaft störend sein würden. Nur die Säulen, welche ursprünglich aus Guss-

eisen gedacht waren, müssen genietet werden.*) Sie kommen jedoch fertig zur Baustelle und werden dort nur aufgestellt. Sie haben einen kastenförmigen Querschnitt und bestehen aus zwei U-Eisen 160/8, 65/12 und zwei Flacheisen 200/8.

Unregelmäßige Abweichungen von der vorbeschriebenen Anordnung der Tunneldecke kommen nur an zwei Stellen der Bahn vor:

a) An der Kreuzung der Bahn mit dem Hauptcanal in der Ringstraße; an dieser, wie schon erwähnt, knappsten und für die Höhenverhältnisse des Tunnels überhaupt maßgebenden Stelle ist es, um keinen zu starken Gefällsbruch zu erhalten, selbstverständlich nothwendig, die Deckenträger möglichst niedrig zu halten. Es werden deshalb an der fraglichen Stelle keine I-förmigen Walzeisen von 300 *mm* Höhe als Deckenträger verwendet, sondern nur 220 *mm* hohe genietete Träger.

b) Am Anfange der Bahn in der Redoutengasse müssen, um beide Geleise durch eine Weichenanlage verbinden zu können, die Säulen in der Achse des Tunnels entfallen. Daraus ergibt sich die Nothwendigkeit, die ganze Breite des Tunnels in einer einzigen Spannweite von 6·0 *m* Stützweite zu überdecken. Es werden deshalb genietete Querträger von 0·50 *m* Höhe in 3·0 *m* Abstand von einander verlegt und zwischen denselben I-Eisen von 300 *mm* Höhe als Längsträger angeordnet, welche dann die Betondecke aufnehmen.

Für die Berechnung der eisernen Säulen und Träger wurde seitens des Handelsministeriums eine Belastung mit zweiachsigen Lastwagen von 16 Tonnen Gewicht, bei 1·5 *m* Spurbreite und 3·0 *m* Achsstand vorgeschrieben, für den Waitzner-Boulevard und einige Straßenkreuzungen, auf welchen bisweilen ausnahmsweis schwere Lasten bewegt werden, musste mit einem Lastwagen von 24 Tonnen Gewicht bei 1·6 *m* Spurbreite und 4·0 *m* Achsstand gerechnet werden.

Zwischen den Querträgern wird die eigentliche Decke des Tunnels in der Weise hergestellt, daß die verbleibenden 1·0 *m* breiten Felder auf einer tonnenförmigen Schalung einfach mit Beton ausgefüllt werden. Diese Decke wird schließlich behufs Anlage des für die Pflasterung erforderlichen Quergefälles mit einer bis zu 10 *cm* starken Schicht aus magerem Beton ausgeglichen.

Die fertige Betondecke des Tunnels erhält um das etwaige Durchsickern des Wassers aus der Straße zu verhindern, eine Abdichtung mit Asphaltfilzplatten. Die rohen, bereits wasserdicht getränkten Filzplatten kommen in Rollen von 80 *cm* Breite zur Baustelle und werden quer über die Tunneldecke aufgerollt, derart, daß sie sich außen an den Seitenmauern des Tunnels noch etwa 50 *cm* herunterziehen. Jede Filzplatte wird nun zunächst an ihrer Unterseite mit einem dünnflüssigen, sehr heißen Naturasphalt bestrichen und auf der Betondecke festgeklebt. Die einzelnen Platten überdecken sich an den Stößen um 10 *cm* und werden daselbst sorgfältig mit einander verklebt. Die fertige Abdichtung erhält dann noch einen Ueberzug mit dem schon erwähnten dünnflüssigen, heißen Asphalt, welcher sich in die Filzplatten gut einzieht, und wird zuletzt mit Sand überstreut.

Ueber der nach dem Quergefälle der Straße hergestellten Abdichtung des Tunnels wird zunächst eine 10 *cm* starke Betonschicht, welche neben dem Tunnel auf 15 *cm* verstärkt ist, über die ganze Breite des Straßendammes ausgebreitet, und auf diese schließlich das Pflaster gesetzt.

5. Anordnung des Tunnels im Grundwasser.

Nur auf eine kurze Strecke, nämlich von der Epreskertgasse bis zum Teich im Stadtwäldchen taucht die Untergrundbahn etwas in das Grundwasser ein. Die höchste Grundwasserlinie wurde vor Beginn des Baues nach ziemlich genauen Beobachtungen der Wasserstände von benachbarten Brunnen bestimmt und hat sich insoferne bei der Bauausführung als zutreffend erwiesen, als der Grundwasserstand bei der Bauausführung durchaus parallel zu jener höchsten Grundwasserlinie gefunden wurde, nämlich in Folge der für den Bau günstigen Jahreszeit um ca. 1 *m* tiefer. Die Grundwasserlinie verläuft durchaus nicht wagrecht. Im Bereiche des Grundwassers wurden zunächst im Abstande von 8·40 *m* von einander zwei dichte Spundwände von 10 *cm* Stärke mit Feder und Nut geschlagen, welche mit ihrer Oberkante ungefähr 1 *m* über der höchsten Grundwasserlinie stehen und ungefähr 2·75 *m* unter diese Linie hinabreichen. Zwischen diesen Spundwänden wurde nun die Baugrube einen halben Meter tiefer ausgehoben, als bei der regelmäßigen grundwasserfreien Ausführung des Tunnels also 4·95 *cm* unter Pflasteroberkante.

Die Arbeiten begannen von der Epreskertgasse ab, wo neben der Untergrundbahn ein Sammelbrunnen ausgeführt war. Nach diesem Brunnen wurde durch zwei unter der Sohle des Tunnels in den Geleismitten verlegte Cementrohre von 0·25 *m* Durchmesser das sich in der Baugrube ansammelnde Wasser abgeleitet und aus dem Brunnen mit einer elektrisch betriebenen Kreisel-Pumpe hinausgeworfen. Die Wasserbewältigung erfolgte spielend. Der Zulauf war derart gering, daß die Pumpe immer nur zeitweilig in Betrieb gesetzt werden konnte. Es wurde nun in der um 0·50 *m* tiefer als gewöhnlich ausgehobenen Baugrube zunächst eine 50 *cm* dicke Betonschicht eingebracht und an der Innenseite der Spundwände eine nur 0·20 *m* starke Betonwand. In dem so gebildeten Kasten wurde nun mit den schon erwähnten Asphaltfilzplatten, welche jedoch hier doppelt mit um die halbe Plattenbreite versetzten Fugen verlegt wurden, eine wasserdichte Abdeckung hergestellt und an den Wänden bis über die höchste Grundwasserlinie heraufgezogen. In dem derart wasserdicht gemachten Betonkasten erfolgt dann die Ausführung der Untergrundbahn in den regelmäßigen Abmessungen und in ganz regelmäßiger Weise. Die Entwässerungsrohre für die Baugrube blieben unter der fertigen Untergrundbahn liegen, so dass der Abfluss des Wassers aus der Baugrube beim weiteren Fortschritt der Arbeiten stets unter dem fertigen Theile der Bahn hindurch nach dem Sammelbrunnen erfolgte.

6. Die Entwässerung.

Nachdem die Untergrundbahn gegen Eindringen des Grundwassers von unten und gegen Eindringen des Tagwassers von oben durch wasserdichte Zwischenlagen von Asphaltfilzplatten vollkommen gesichert ist, bedarf sie eigentlich gar keiner besonderen Entwässerungsanlage mehr. Nichtsdestoweniger wird in der Mitte jedes Geleises ein Betonrohr von 0·25 *m* lichtem Durchmesser in der Sohle der Bahn einbetonirt. Die Rohre sind seitlich mit Schlitzen versehen, durch welche etwaiges Sammelwasser aus der Bettung des Geleises eintreten kann. Die Rohre entwässern in größere Sammelkasten unter den Bahnsteigen der Haltestellen, welche aber grundsätzlich nicht mit den Straßencanälen in Verbindung gebracht werden, sondern erforderlichen Falles durch elektrisch angetriebene kleine Pumpen entleert werden sollen. Aller Voraussicht nach werden aber diese Sammelkasten niemals von einem Tropfen Wasser befeuchtet werden.

7. Die Haltestellen.

Die Haltestellen sollen, wie die meisten Haltestellen der Stadtbahnen in London, derart angeordnet werden, daß im Tunnel beiderseits außerhalb der Geleise je ein Bahnsteig angelegt wird. Jeder Bahnsteig dient also ebenso wie das Geleis, an welchem er liegt, nur für eine Fahrrichtung. Die Bahnsteige liegen 0·20 *m* über der Schienenoberkante, so daß man in den Wagen hinein nur einen Schritt von 15 *cm* Steigung zu machen hat. Die lichte Höhe der Haltestellen beträgt 2·60 *m* und die Tiefe der Bahnsteige unter Straßenoberkante ungefähr 3·15 *m*. Es sind also nur 21 Stufen erforderlich, um von der Straße auf den Bahnsteig der Haltestelle hinunter zu gelangen. Die Stiegen werden 1·9 *m* breit gemacht, damit diejenigen Fahrgäste, welche die Haltestelle betreten und diejenigen, welche sie verlassen, ungehindert nebeneinander vorbeigehen können. Die Stiegenlöcher werden 3 *m* lang und sollen in der Straße gegen Regen und Schnee durch geschmackvolle, in Eisen und Glas ausgeführte Schutzhütten überdacht werden. Diese Treppenhäuser für die Haltestellen der Untergrundbahn werden im Allgemeinen auf dem

*) In den Abbildungen sind dieselben nach dem Projecte noch als gusseiserne dargestellt.

Bürgersteig in 0·60 *m* Entfernung von der Bordsteinkante oder je nach der sich auf der Straße ergebenden Gelegenheit derart aufgestellt, daß sie den Straßenverkehr nicht hindern. Nur ausnahmsweise muss die nicht unmittelbar auf den Bahnsteig mündende Stiege mit dem letzteren durch einen kurzen Stichtunnel verbunden werden.

Anordnung ein sanftes Befahren der Schienenstöße mehr als bei einem anderen Oberbau gewährleistet sein. Die Schienen lagern auf den eisernen Querschwellen mittels sogenannter Hakenplatten auf, welche mit der erforderlichen Neigung von 1 : 20 versehen sind. Die Befestigung mit Hakenplatten hat gegenüber anderen Befestigungsarten den Vorzug der Einfachheit, denn es sind nur drei Theile

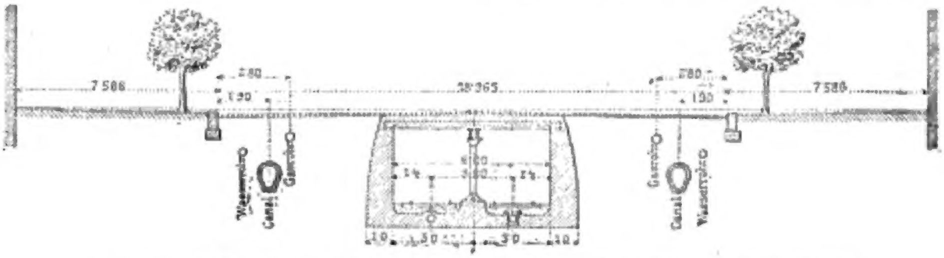


Fig. 4. Querschnitt der inneren Andrássy-Strasse zwischen dem Waitzner Boulevard und dem Octogon.

Die Breite der Bahnsteige ist je nach der Bedeutung der Haltestelle und nach der Lage der Stiegen verschieden. In der äußeren Andrássystraße werden die Haltestellen nur geringere Bedeutung haben und genügt es daher, wenn die Bahnsteige der Fahrdammbreite von 13.275 *m* entsprechend 4·4 *m* breit gemacht werden. Am Octogon genügt aber eine solche Breite nicht und wurde deshalb hier durch Verschiebung der Stiegen an die äußeren Kanten der Gehwege eine Erbreiterung der Bahnsteige auf 8·5 *m* erzielt. In der inneren Andrássystraße mit 19·0 *m* Fahrdammbreite ergeben sich die Breiten der Bahnsteige an dem Opernhaus und am Waitzner Boulevard naturgemäß zu 7·25 *m*. Am Franz Deákplatz und am Giselaplatz dürfen die Breiten der Bahnsteige mit Rücksicht auf den großen Verkehr kaum schmäler bemessen werden.

Die Haltestellen mit schmalen Bahnsteigen in der äußeren Andrássystraße haben nur eine Säulenreihe in 0·95 *m* Abstand von der Vorderkante des Bahnsteiges. Die breiten Bahnsteige müssen noch eine zweite Säulenreihe erhalten. Die Säulen auf den Bahnsteigen stehen den Säulen zwischen den Geleisen gegenüber, also in der Längsrichtung in 4·0 *m* Abstand von einander.

Ueber jeder Säulenreihe der Haltestellen liegt ein einfacher genieteter Längsträger, und zwar mit seiner Unterkante nicht tiefer als die Unterkante der Tunneldecke, damit die Haltestellen eine möglichste Höhe erhalten können. Die Querträger, welche aus I-Eisen bestehen, sind seitlich in diese Längsträger hineingelagert und mit Winkeleisen angeschlossen. Die Haltestellen erhalten bei dieser Anordnung die größtmöglichste lichte Höhe. Die Seitenwände und Decken der Haltestellen sind genau wie bei dem normalen Bahntunnel in Beton hergestellt.

Jede Haltestelle soll mindestens die Länge von zwei gekuppelten Wagen zuzüglich eines beim Anhalten erforderlichen Spielraumes erhalten. Hieraus ergibt sich die Länge der Bahnsteige bezw. der Haltestellen zu mindestens 28 *m*. Die Haltestellen sollen mit Glühlampen beleuchtet werden.

8. Der Oberbau.

Die Bahn erhält einen eisernen Querschwellen-Oberbau. Die Schienen haben 115 *mm* Höhe und 9 *m* Länge, sie wiegen 24 *kg* auf den laufenden Meter. Eine Eigenthümlichkeit der Schiene ist ihre Ueberblattung am Stoß auf 200 *mm* Länge (für zwei Laschenschrauben). Zu dem Zweck ist bei der Schiene der Steg einseitig neben der Mittellinie der Schiene angeordnet. Es werden nun an den Stößen die breiteren Seiten des Kopfes und des Fußes auf 200 *mm* Länge ausgefräst und die Schienen abwechselnd derart verlegt, daß der Steg einmal innerhalb und einmal außerhalb von der Schienenmittellinie zu liegen kommt. Dabei kommen dann die Stege der aufeinander folgenden Schienen an den Stößen auf 200 *mm* Länge nebeneinander zu liegen und werden durch die beiden mittleren Laschenbolzen unmittelbar mit einander verschraubt. Da die Stoßverbindung außerdem noch durch Laschen mit sechs Schrauben gesichert ist, so dürfte bei der vorbeschriebenen erforderlich: die Hakenplatte, die Klemmplatte und die Klemmschraube nebst Mutter. Sie hat aber auch den ferneren Vortheil, daß die Schwellen nicht der Schienenneigung entsprechend gebogen zu werden brauchen und weder an ihrer Oberfläche durch die Auflagerung der Schienen, noch in den Löchern durch die Befestigungstheile (Keile) ausgefressen und demzufolge schnell unbrauchbar werden.

9. Die Stromzuleitung.

Der Betrieb der elektrischen Untergrundbahn soll von einer Maschinenanlage aus erfolgen, welche im Anschluss an die Maschinenanlage der bestehenden elektrischen Bahnen in der Gärtnergasse auszuführen ist. Von dieser Maschinen-Anlage aus sollen durch die Akaziengasse und durch die Große Feldgasse besondere 900 *m* lange Zuleitungskabel bis an die Untergrundbahn heran verlegt werden. Die Stromzuleitung längs der Bahn soll in der Weise bewirkt werden, daß unter der Decke des Tunnels über jedem Geleis mittelst Isolatoren zwei Arbeitsleitungen befestigt werden und zwar eine Zuleitung und eine besondere Rückleitung, von welchen die Wagenmaschinen den erforderlichen Strom mittelst am Dache der Wagen befestigter Stromabnehmer zugeführt erhalten. Die Arbeitsleitungen erhalten streckenweise den elektrischen Strom aus besonderen Speiseleitungen, welche in Form von blanken Kupferseilen gleichfalls unter der Decke des Tunnels isolirt aufgehängt werden. Außerdem werden längs der Bahn verschiedene elektrische Leitungen für die Beleuchtung der Bahn, für die Bethätigung der Blockirung und der Signale so wie für die Verständigung zwischen den einzelnen Haltestellen angeordnet.

IV. Die Wagen. (Fig. 5—7.)

Die Abmessungen der Wagen stehen, wie sich bereits bei der Betrachtung über die Anordnung des Bahnkörpers ergeben hat, in engster Wechselbeziehung zum Tunnel. Der lichte Raum des letzteren muss besonders nach der Höhe durch den Wagen und zwar durch den zum Aufenthalt für die Fahrgäste bestimmten Wagenkasten möglichst vollständig ausgefüllt werden, so daß rings um den Wagenkasten nur der unumgänglich nothwendige Spielraum gegen Fussboden, Wände und Decke des Tunnels frei bleibt. Dieser Spielraum beträgt gegen die Decke 15 *cm*, gegen die Schienenoberkante 10 *cm**), gegen die Seitenwände des Tunnels 28 *cm* und zwischen zwei einander begegnenden Wagen 95 *cm*. Demgemäß ist die Anordnung des Wagens derart getroffen, daß der Wagenkasten zur Aufnahme der Fahrgäste zwischen zwei an den Enden des Wagens laufende Drehgestelle hineingehängt ist. In den Drehgestellen befinden sich die Maschinen und in dem darüber befindlichen Raume die Schalt- und Bremshebel sowie überhaupt der Stand für den Wagenführer.

*) Im Normalprofil der Hauptbahnen ist für den Spielraum zwischen Schienenoberkante und Unterkante der Betriebsmittel nur 5 *cm* vorgeschrieben.

1. Der Wagenkasten.

Die Anordnung des Wagenkastens ist derart, daß derselbe auf zwei Längsträgern aufgebaut ist, welche mit ihrer Unterkante nur 10 *cm* über der Schienenoberkante liegen und welche an ihren Enden um 70 *cm* aufgebogen sind, damit sie auf den beiden Drehgestellen an den Enden des Wagens auflagern können. Die Oberkante der Längsträger des Wagenkastens bildet zugleich die Oberkante des Wagenfußbodens, welcher von den Bahnsteigen der Haltestellen aus wie bereits erwähnt mit nur einer einzigen bequemen Stufe von 15 *cm* Höhe betreten wird. Demzufolge wird das Besteigen und das Verlassen dieser Wagen wesentlich bequemer und schneller vor sich gehen, als dies bei den Wagen der Straßenbahnen der Fall ist, wo der Fußboden der Perrons mehr als 60 *cm* über der Straße liegt und mittelst zweier unbequemer Stufen erstiegen werden muss. Die gewählte Anordnung des so tief liegenden Wagenfußbodens ist insofern von der größten Wichtigkeit, als nur so der auf den Haltestellen erforderliche Aufenthalt auf das geringste Zeitmaß beschränkt und hierdurch die Gesammtfahrt zwischen den Endpunkten der Bahn in der denkbar kürzesten Zeit bewerkstelligt werden kann.

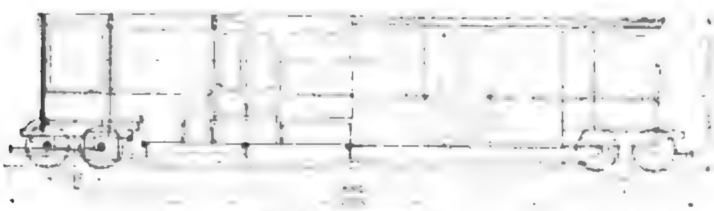


Fig. 5. Längenschnitt.

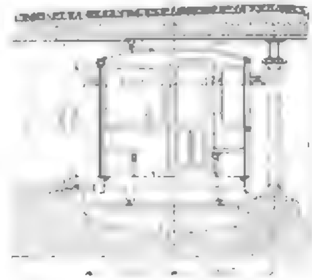


Fig. 6. Querschnitt a, b, c, d.

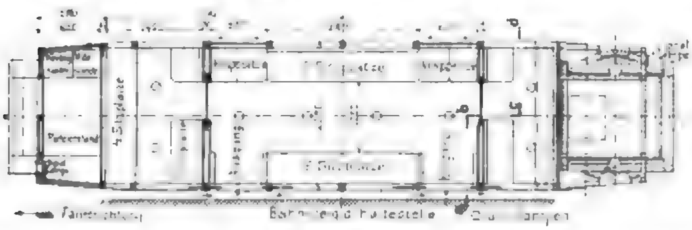


Fig. 7. Grundriss.

Bei solcher tiefen Lage des Wagenfußbodens bleiben von der für den Tunnel angenommenen Lichthöhe von 2·75 *m* für die lichte Höhe des Wagenkastens 2·25 *m* verfügbar, d. h. eine größere Höhe, als die bei den gewöhnlichen Straßenbahnwagen übliche. Die zulässige Breite des Wagenkastens soll 2·25 *m* betragen und die Lichtweite des Innenraumes 2·05 *m*.

Der Wagenkasten ist durch zwei Zwischenwände in drei Räume abgetheilt: einen größeren Mittelraum, welcher von den Bahnsteigen der Haltestellen aus unmittelbar zugänglich ist und zwei kleinere Nebenräume an den Enden, welche nur mittelbar von dem vorerwähnten Mittelraume aus erreichbar sind. Diese kleineren Räume sollen für Nichtraucher und für Damen dienen. Sie sind jeder 1·45 *m* lang und haben zwei Querbänke für sieben Sitzplätze. Der Mittelraum des Wagens wird für Raucher bestimmt sein. Er wird von dem Bahnsteig der Haltestelle aus mittelst zweier Schiebethüren betreten, von denen die eine nur als „Eingang", die andere nur als „Ausgang" benützt werden soll. Letztere Einrichtung hat wiederum die thunlichst schnelle Abfertigung des Wagens in den Haltestellen und den thunlichst kürzesten Aufenthalt daselbst zum Zweck. Zwischen beiden Thüren jeder Langseite des Wagens befindet sich im Mittelraume desselben eine Längsbank mit sechs Sitzplätzen. Da der Fahrtrichtung entsprechend immer nur die Thüren einer Seite, nämlich die den Bahnsteigen der Haltestellen zugekehrten, in Benützung stehen, die gegenüberliegenden, dem zweiten Geleis der Bahn zugekehrten Thüren aber geschlossen bleiben müssen, so bietet sich vor diesen beiden geschlossenen im Wagen noch Raum für je zwei abnehmbare Sitze, welche gleichzeitig verhindern, daß ein Fahrgast irrthümlicher Weise versuchen kann, nach der falschen Seite, nämlich nach dem zweiten Geleise hin auszusteigen. Entsprechend der Breite dieser zwei Sitze ergibt sich die Breite der Schiebethüren des Wagens zu 0·85 *m*, d. h. so breit, daß bei sehr lebhaftem Verkehr zur Noth zwei Personen zugleich hindurchgehen können. Der Mittelraum erhält hiernach zusammen 16 Sitzplätze und der ganze Wagen 30 Sitzplätze. Im Mittelraum ergibt sich zwischen den Bänken ein Längsgang, welcher sowohl einen bequemen Verkehr von und nach den Ein- und Ausgangsthüren, als auch erforderlichen Falls noch Raum für 12 stehende Personen bietet.

Die Beleuchtung der Wagen soll mit Glühlampen in auskömmlicher Weise erfolgen.

Die Lüftung ist in der Weise gedacht, daß in jeder Wagenabtheilung an jeder Seite ein elektrisch angetriebener Ventilator eingesetzt ist, welcher während der Fahrt im Tunnel steht, dagegen bei der Einfahrt in die Haltestellen, welche unmittelbar mit der freien Luft in Verbindung sind, selbstthätig eingeschaltet und bei der Ausfahrt aus den Haltestellen ebenso wieder ausgeschaltet wird.

Die Bekanntgabe der Haltestellen erfolgt durch Tafeln, welche in den Zwischenwänden des dreitheiligen Wagenkastens angebracht sind, so daß sie von allen Wagenabtheilungen aus sichtbar sind. Auf diesen Tafeln soll bei der Ausfahrt des Wagens aus einer Haltestelle selbstthätig der Name der folgenden Haltestelle erscheinen, so daß die Fahrgäste nicht nur jederzeit wissen, wo sie sind, sondern auch veranlasst werden, rechtzeitig vor der Einfahrt in die Haltestelle, wo sie aussteigen sollen, sich an die Ausgangsthüre des Wagens zu begeben.

Alle Thüren sollen außerdem mit einem derartigen Verschlusse versehen werden, daß sie nicht zu öffnen sind, bevor der Wagen steht. Umgekehrt können die Wagenmaschinen erst dann eingeschaltet werden und der Wagen erst dann wieder in Bewegung gesetzt werden, wenn die Thüren vollkommen geschlossen sind. Auf diese Weise ist es geradezu unmöglich, daß das zu frühe Verlassen oder zu späte Besteigen des Wagens Veranlassung zu einem Unglücksfalle werden kann.

2. Die Drehgestelle.

Der Wagenkasten hat an seinen beiden Enden überragende, mit ihrem Fußboden etwas höher liegende Ansatzkasten, welche die Maschinenräume und den Aufenthaltsort für den Wagenführer bilden. Die Maschinenräume haben vorne und an den Seiten Glasfenster, damit der Wagenführer sehen kann, wenn er in die Haltestelle einfährt und falls ein vor ihm laufender Wagen ihm „Halt" gebietet. In jedem Maschinenraume befindet sich ein Einschalter, ein Widerstand zur Regelung der Fahrgeschwindigkeit, die Handhabe der Bremse und ein Werkzeugkasten. Jeder

Maschinenraum ist mit einer Glühlampe erleuchtet, welche, in der Stirnwand angebracht, nach Außen gleichzeitig als Signallampe dient. Vom Führerstand ist ohneweiteres der Einblick in die Dynamomaschine des darunter befindlichen Drehgestelles möglich, so daß dieselbe unter angemessener Beobachtung steht.

Die Drehgestelle mit ihren Radständen von 1·20 und die bewegliche Auflagerung des Wagenkastens auf den Drehgestellen gestatten trotz der verhältnismäßig großen Länge des Wagens das anstandslose Durchfahren der engsten Geleisbögen von 40 *m* Halbmesser. Jedes Drehgestell trägt eine Dynamomaschine, welche um dessen nach der Wagenmitte zu liegende Achse herumgebaut ist und letztere ohne Uebersetzung antreibt.

Die Buffer stehen nur sehr wenig vor dem Drehgestellrahmen vor. Sie dienen dazu, um bei starkem Verkehr zwei Wagen zu einem Zuge kuppeln zu können.

V. Die Bauausführung.

1. Der Erdaushub.

Der Erdaushub für die Untergrundbahn erfolgt in dem bisher fertig gestellten Theile ohne Zuhilfenahme von irgend welchen Maschinen, ja fast ohne Zuhilfenahme von Arbeitsgeleisen in der einfachsten Weise derart, daß die Straßenfuhrwerke, welche die Abfuhr besorgen, die Erde unmittelbar an dem Lösungsorte aufnehmen und am Ende der Baustelle auf einer in der Richtung des Tunnels stehen gebliebenen Rampe in die Straßenhöhe hinauffahren.

Die Beschaffenheit der ausgehobenen Erde war in der äußeren Andrássystraße zwischen dem Octogon und dem Stadtwäldchen eine sehr verschiedene. Abgesehen von stellenweise beträchtlich starken Aufschüttungen mit altem Grundmauerwerk, fand sich eine ziemlich dicke Humusschicht und darunter lehmiger Sand, welcher in seinen tieferen Lagen, besonders dort, wo der höhere Grundwasserstand auftrat, in bläuliche, sandige Lette überging. Es wurde jedoch auch ein großes Nest von ganz reinem Bausand vorgefunden. Die Erdwände standen fast überall beinahe ohne Böschung, so daß besondere Pölzungen der Baugrube im Allgemeinen überhaupt nicht erforderlich wurden.

2. Die Betonarbeiten.

Nach Aushebung der Baugrube werden zunächst die Seitenmauern des Tunnels ausgeführt und erst nachträglich die Sohle mit der Grundmauer für die Säulen zwischen die Seitenmauern eingebracht. Dieser Vorgang wird deshalb beobachtet, weil bei umgekehrter Ausführung die Belastung der Sohle an ihren Kanten durch die schweren Seitenmauern möglicherweise einen Bruch der ersteren zur Folge haben könnte. Der Beton wird aus Portlandcement und frisch gebaggertem Donauschotter hergestellt. Der Schotter ist eine Mischung von fein- und grobkörnigem Kies, mit gröberen Steinen bis zur Größe eines Hühnereies. Für die Sohle des Tunnels wird ein Mischungsverhältnis 1 : 8 verwendet, für die Seitenwände 1 : 7. Nur die im Grundwasser liegende 0·5 *m* starke untere Sohle erhielt, des schnelleren Abbindens wegen, einen Zusatz von Romancement. Ihre Mischung besteht aus $^1/_2$ Theil Romancement, $^1/_2$ Theil Portlandcement und 8 Theilen Donauschotter.

Die Mischung des Cementes mit dem Schotter und mit dem erforderlichen Wasser erfolgt in verhältnismäßig kleinen Mischmaschinen. Für die bisher fertiggestellte Bahnstrecke in der äußeren Andrássystraße wurden zunächst nur vier kleine Mischmaschinen für Handbetrieb aufgestellt und erst später noch zwei größere für Maschinenbetrieb. Die Trommel jeder kleineren Mischmaschine hat 0·5 m^3 Inhalt, wird jedoch nur mit 0·15 m^3 beschickt; die Trommel jeder größeren Mischmaschine hat 1·5 m^3 Inhalt, wird jedoch nur mit 0·5 m^3, also nur mit ein Drittel ihres Raumes beschickt.

Ueber den Mischmaschinen befindet sich ein Boden mit eingelassenen Trichtern über den Klappen der Trommeln. Diese Trichter fassen genau das bestimmte Maß Schotter. Sobald auf den Boden ein Trichter voll Schotter geschaufelt ist, wird das erforderliche Maß Cement mittelst eines Maßkastens trocken zugesetzt und nun der Trichter unten behufs Entleerung in die Trommel der Mischmaschine geöffnet. Nachdem die Trommel geschlossen ist, wird sie einigemale umgedreht und ihr Inhalt zunächst trocken gemischt, dann der Hahn eines neben der Mischmaschine aufgestellten Wasserkastens, welcher wieder nur ein bestimmtes Maß fasst, geöffnet und durch die hohle Welle der Mischmaschine in die Trommel der letzteren entleert. Einige weitere Umdrehungen der Maschine vollenden die feuchte Mischung. Der Wasserkasten steht mit der Wasserleitung in Verbindung und läuft, während die Beschickung der Trommel und deren Umdrehung bewirkt wird, für die nächste Beschickung ohne Weiteres wieder voll Wasser. Während die Trommel in Bewegung ist, bezw. sich entleert, wird der Trichter über der Trommel bereits wieder mit Schotter und Cement gefüllt. Die Entleerung der Trommel erfolgt in untergefahrene kleinen Rollwagen, welche den Beton auf Arbeitsgeleisen zur Verwendungsstelle bringen und dort durch seitliches Umkippen ihres Gefäßes entleert werden.

Die beiden größeren Mischmaschinen werden von einer Dynamomaschine angetrieben, welche zugleich ein Eimerwerk betreibt. Letzteres fördert den Schotter aus der Straßenhöhe auf den Boden über den Mischmaschinen.

Der fertige Beton wird in die aus Brettern hergestellten Formen mit eisernen Stößeln gestampft, bis er an der Oberfläche feucht wird. Das Betongewölbe zwischen den eisernen Deckenträgern wird im Mischungsverhältnis 1 : 6 hergestellt und endlich die Unterlage für das Pflaster im Mischungsverhältnis 1 : 9.

Die Prüfung des zur Verwendung kommenden Cementes erfolgt in einer besonders für den Bau der Bahn eingerichteten Prüfungsstelle, welche nach dem Muster der Prüfungsanstalt in Berlin eingerichtet wurde, einem besonderen Ingenieur unterstellt ist und unter Aufsicht der gemischten Commission arbeitet. Die Prüfungsstelle verfügt über alle Geräthe zur Herstellung der normalen Probestücke, sowie über die Maschinen zur Vornahme von Zerreiß- und Druckproben. Von jeder ankommenden Cement-Sendung werden Proben entnommen. Erst nach vierzehntägiger Beobachtung der Proben und Gutbefund derselben darf die betreffende Sendung verbraucht werden.

Für die Beschaffenheit des zur Verwendung gelangenden Cementes sind die Vorschriften des ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereines maßgebend, welche denen des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines ungefähr entsprechen.

3. Die Eisentheile.

Die Eisentheile für die Untergrundbahn, nämlich die Träger für die Decke, sowie die Säulen müssen laut ausdrücklicher Vorschrift des königl. ung. Handelsministeriums aus Martinflusseisen hergestellt werden. Die Verwendung von Thomasflusseisen ist nicht gestattet. Die zu verwendenden Eisentheile werden in den Walzwerken einer scharfen Ueberprüfung unter Oberaufsicht eines Beamten aus dem Handelsministerium unterzogen. Die Aufstellung der Eisentheile erfolgt in der Weise, daß zunächst die Querträger vorläufig verlegt werden, so daß sie einen Arbeitsboden abgeben, von welchem aus die Säulen heruntergelassen und aufgestellt werden können. Nachdem dies geschehen, werden über den Säulen die Längsträger in den Tunnelachsen unter den Querträgern verlegt und schließlich die letzteren in ihre genaue Lage gebracht.

4. Belastungsproben.

Um ein Urtheil über die Haltbarkeit der Tunneldecke zu gewinnen, wurde eine Probe-Ausführung vorgenommen und nach 28 Tagen verschiedenen Belastungen unterworfen. Zuerst wurde eine Einzellast von 5000 *kg* entsprechend dem schwersten Raddruck eines Straßenwagens auf eine Fläche von 15 *cm* im Quadrat wirkend, auf dem Scheitel eines zwischen 3·0 *m* langen Querträgern eingebrachten Betongewölbes von 1 *m* Spannweite aufgepackt. Dabei konnte eine messbare Durchbiegung nicht festgestellt werden. Sodann wurde eine gleichmäßige Belastung eines Betongewölbes zwischen zwei, 1 *m* von einander entfernten Querträgern von 3 *m* Länge vorgenommen und zwar mit 14.400 *kg* pro Quadratmeter. Dabei ergab sich im Scheitel des Gewölbes

eine Senkung von 0·5 *mm* und in der Mitte des Querträgers eine solche von 0·3 *mm*. Die seitliche Ausbiegung der Querträger, welche nach außen weder ein Widerlager noch auch eine Verankerung hatten, betrug in der Mitte 0·8 *mm*.

Da die gemessenen Durchbiegungen wesentlich hinter denjenigen zurückblieben, welche sich bei der Berechnung für die Träger ohne zwischengespannte Betongewölbe ergeben, so darf aus diesen Versuchen geschlossen werden, daß die Betongewölbe die Tragfähigkeit der eisernen Träger in bedeutendem Maße vergrößern, bezw. den Trägern einen Theil der Last unmittelbar abnehmen. Es ergibt sich ferner, daß die Decke des Tunnels, selbst bei Belastung mit schwerstem Lastfuhrwerk, keine messbare Durchbiegung erleidet und also auch keinerlei Erschütterungen erleiden wird.

Discussion zu vorstehendem Vortrage.

Ingenieur Gaertner:

Ich möchte eine kleine Bemerkung an den Vortrag des Herrn Ingenieurs Schwieger knüpfen, die vielleicht ein gewisses Interesse bieten wird, und zwar rücksichtlich der Proben, welchen der für den Beton verwendete Cement unterzogen wurde.

Es ist mir bekannt, und ich war hocherfreut über diesen Umstand, daß bei sämmtlichen Bauten, welche von den hohen Ministerien in Ungarn vergeben werden, für die Lieferung und Erprobung der Cemente die Bestimmungen maßgebend sind, welche vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine aufgestellt worden sind. Wahrscheinlicherweise hatten die technischen Organe der Gesellschaft, welche die elektrische Untergrundbahn ausführt, keine Kenntniss von dieser Vorschrift, indem sie sonst anstatt ihren Ingenieur nach Berlin, denselben nach Wien entsendet hätten, um nähere Kenntnis über die Handhabung der Prüfungs-Vorschriften für Cement zu erhalten.

In den von unserem Vereine aufgestellten Bestimmungen für die einheitliche Lieferung und Prüfung der Cemente ist nämlich vorgesehen, daß für die Handhabung dieser einheitlichen Bestimmungen das Verfahren maßgebend sein solle, welches in der Prüfungsanstalt für hydraulische Bindemittel der Stadt Wien angewendet wird, die mit den besten Apparaten ausgerüstet ist

Die Thatsache ist jedenfalls für unseren Verein sehr erfreulich, daß eine Arbeit, die aus dem Schoße desselben hervorgegangen ist, in Ungarn maßgebende Giltigkeit besitzt.

Ingenieur Schwieger:

Ich habe vergessen, zu bemerken, daß ich mich für die Ausführung der Untergrundbahn in Bezug auf die Beschaffenheit des zu verwendenden Cementes von vornherein auf den Standpunkt der Normen des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines gestellt habe, welche in Bezug auf die Strenge der Anforderungen an den Cement ungefähr mit den Normen des ungarischen Ingenieur-Vereines zusammenfallen und welche meiner Ueberzeugung nach bei derartigen Bauten vom Unternehmer unbedingt anerkannt werden sollten. Daß der für die Cementprüfungs-Anstalt bestimmte Ingenieur der Untergrundbahn nach Berlin und nicht nach Wien geschickt wurde, hatte seinen Grund darin, weil er gleichzeitig verschiedene Prüfungs-Maschinen (welche meines Wissens bisher nur in Deutschland gebaut werden) ansehen und das Beste auswählen sollte.

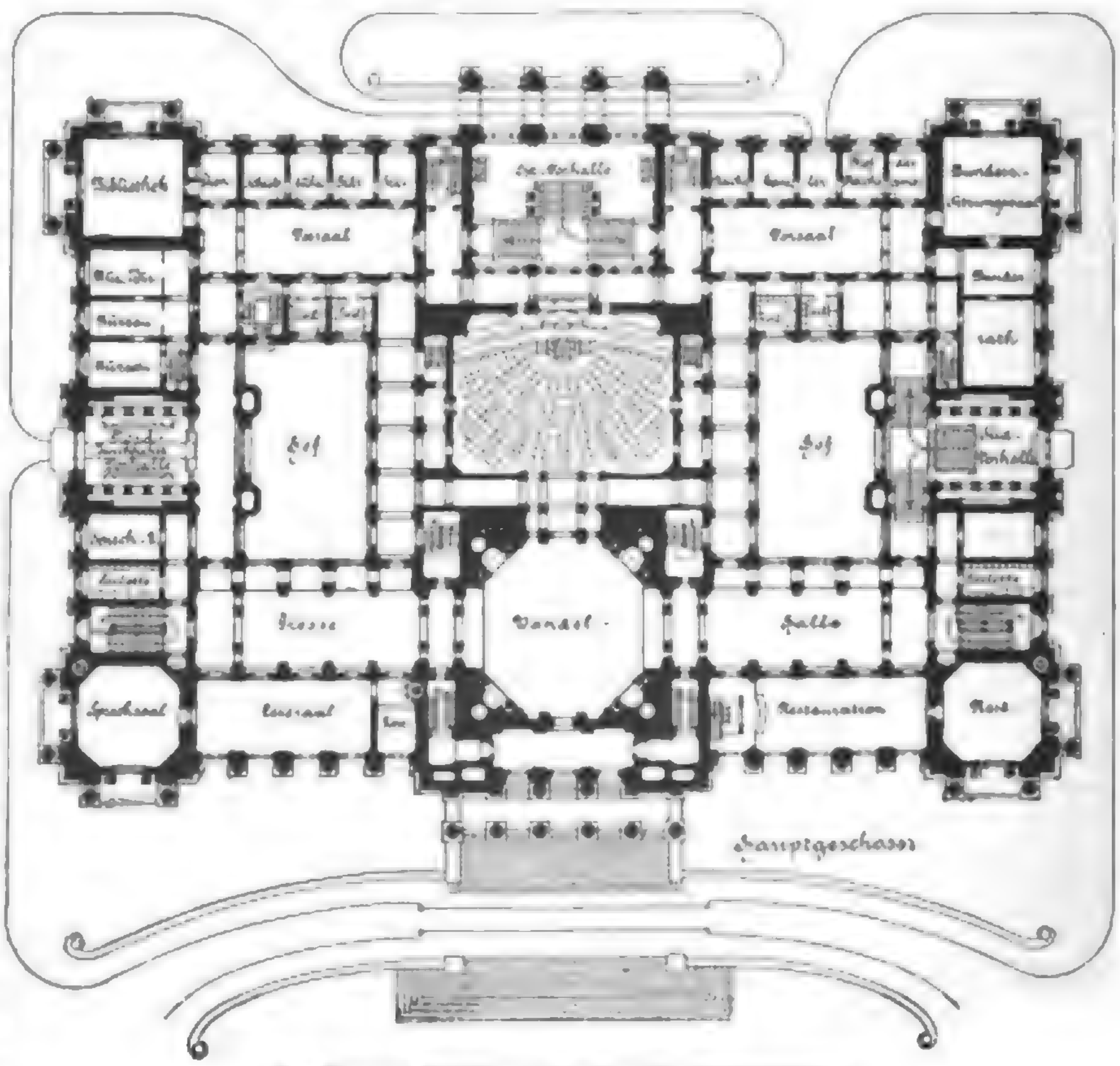
Zur Eröffnung des neuen Reichshauses in Berlin.

(Hiezu die Tafel I.)

Am 9. Juni 1884 hatte weiland Kaiser Wilhelm I. die feierliche Grundsteinlegung für das nach den Plänen des Architekten Dr. Paul Wallot zu erbauende neue Reichshaus in Berlin vorgenommen und am 5. December 1894 wurde von dem jetzigen deutschen Kaiser Wilhelm II. in dem vollendeten Hause in ebenso feierlicher Weise der Schlussstein gelegt.

Die riesigen Opfer an Gut und Blut, mit welchen Deutschland vor einem Vierteljahrhundert seine Einheit erkämpft hatte, gaben der Absicht, in dem geeinigten deutschen Reiche ein Reichshaus zu erbauen, eine außerordentliche Bedeutung. Kein Wunder, daß die Bevölkerung des deutschen Reiches an dem Entstehen und der Vollendung dieses Wahrzeichens deutscher Einheit lebhaften Antheil nahm und der Anerkennung über die gelungene künstlerische Leistung Meister Wallot's freudig zustimmte.

In zwei der hervorragendsten Berliner Fachzeitschriften („Deutsche Bauzeitung" und „Centralblatt der Bauverwaltung") wurde eine geschichtliche Darstellung des Baues mit vielen vorzüglichen Illustrationen gebracht. Es dürfte nicht zu häufig vorkommen, daß in der Fachpresse mit Zustimmung aller Fachgenossen ein Bau von dieser Bedeutung in



Das Deutsche Reichshaus. Grundriss des Hauptgeschosses.

DAS NEUE REICHSHAUS IN BERLIN.

ARCH.: BAURATH PROF. DR. WALLOT.

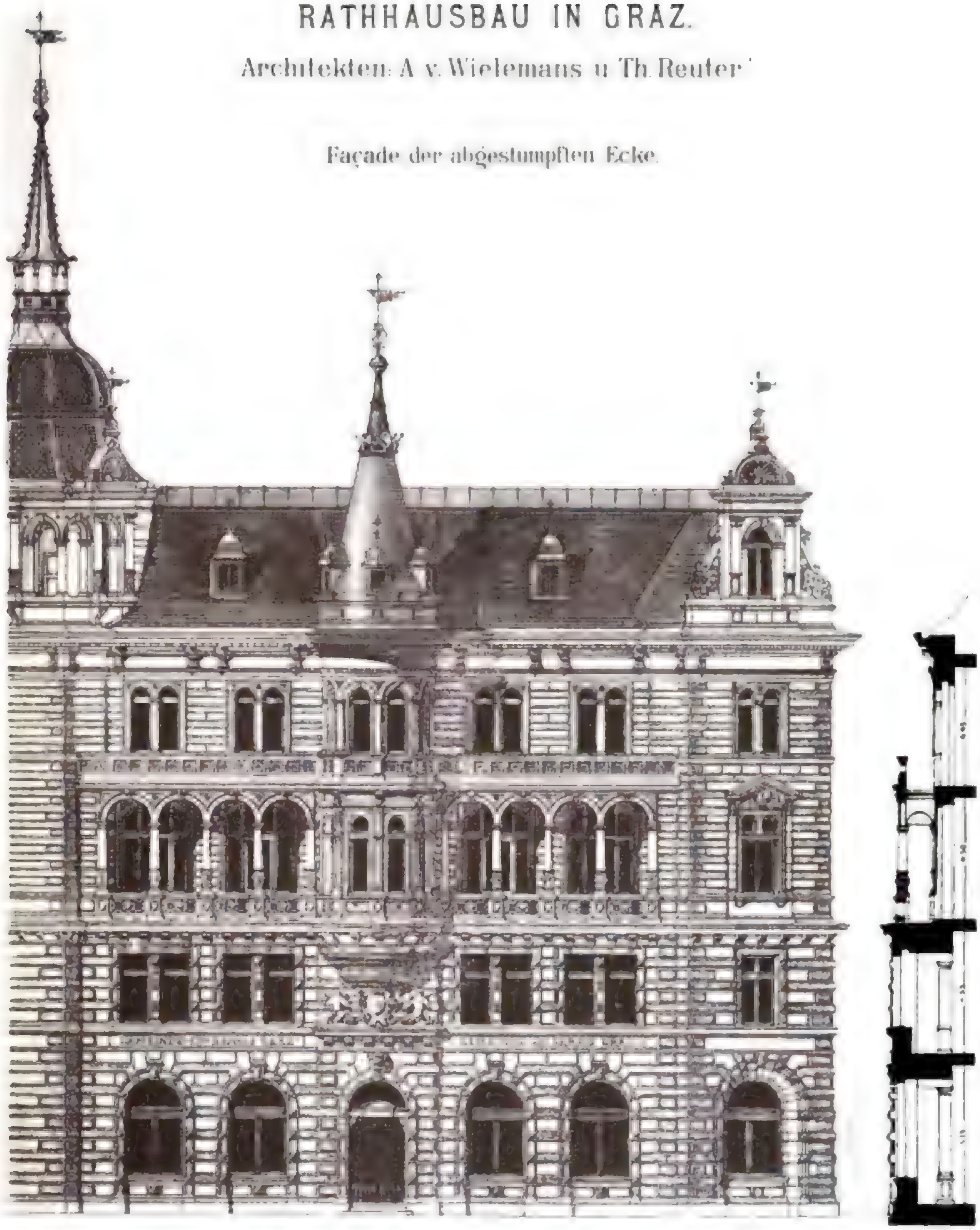


Perspect. Ansicht vom Königsplatze. Gez. vom Arch. G. HALMHUBER.

RATHHAUSBAU IN GRAZ.

Architekten: A. v. Wielemans u. Th. Reuter.

Façade der abgestumpften Ecke.



R. SPIES & CO. ART. ANST. WIEN

so anerkennender und anschaulicher Weise besprochen wird. Lehrreich und lesenswerth nicht nur für Fachgenossen, sondern für Jedermann, der Sinn für ernstes, künstlerisches Streben hat, sind die Mittheilungen der vorerwähnten Fachzeitschriften. Aus dem Inhalte derselben ist zu ersehen, welche Hindernisse und Intriguen der Schöpfer dieses Baues überwinden musste, bevor ihm derselbe übertragen wurde, trotzdem er bei dem Wettbewerbe den ersten Preis erhalten hatte.

Wallot's zielbewusstes Streben überwand alle Gegnerschaft unter seinen Fachcollegen, Beweis hiefür die einmüthige, neidlose Anerkennung seiner hervorragenden künstlerischen Leistung von Seite der deutschen Architekten und die Ehrungen, die ihm eine große Anzahl von Fachvereinen des deutschen Reiches durch die Ernennung zum Ehrenmitgliede derselben erwiesen haben. Leider ist nicht immer eine solche Einmüthigkeit unter Fachgenossen zu finden, wenn es sich um die Vertheidigung eines Collegen gegen ungerechtfertigte Angriffe, mögen sie von wo immer kommen, handelt. Umso freudiger müssen alle außerhalb des deutschen Reiches lebenden Architekten das feste Zusammenhalten der deutschen Collegen begrüßen, das in der begeisterten Anerkennung der künstlerischen Leistungen Meister Wallot's zum Ausdruck gebracht wurde und mit der besonderen Ehrung des Meisters bei der Wallot-Feier in Berlin einen würdigen Abschluss fand.

Möge dieses erhebende Beispiel von Zusammengehörigkeit Nachahmung und die Erkenntnis, daß die Ehrung des Einzelnen einem ganzen Stande zur Ehre gereicht, bei allen Collegen Eingang finden. Die Wiener Architekten vor allen Anderen müssen sich gedrungen fühlen, den ehrenden Kundgebungen der deutschen Fachgenossen für Meister Wallot freudigst zuzustimmen. Ist doch leider von Wien aus der Versuch gemacht worden, die Freude über das gelungene Werk Wallot's zu stören. Einen Erfolg hat dieser Versuch nicht, er zeigte nur neuerdings die längst bekannte Thatsache, wie wenig Verständnis für die heutigen Aufgaben der Architekten gerade bei Denjenigen zu finden ist, die sich allein berechtigt dünken, über baukünstlerische Leistungen Kritik zu üben.

Die in der „Deutschen Bauzeitung" und im „Centralblatt der Bauverwaltung" erschienenen, mit zahlreichen Illustrationen ausgestatteten baugeschichtlichen Darstellungen des neuen Reichshauses in Berlin sind so ausführlich und erschöpfend, und selbstredend auch den Architekten Österreichs bekannt, daß eine eingehende Beschreibung dieses Monumentalbaues in dieser Zeitschrift nur eine Wiederholung der dort angeführten Darstellungen sein könnte. Um jedoch auch denjenigen Mitgliedern des Vereines, deren Thätigkeit anderen Gebieten der Technik angehört, die Möglichkeit einer allgemeinen Orientirung über die Anlage und äußere Gestaltung dieses Monumentalbaues zu bieten, wurden diesen Zeilen der Grundriss des Hauptgeschoßes und die perspectivische Ansicht des Gebäudes, vom Königsplatze aus gesehen, beigegeben.

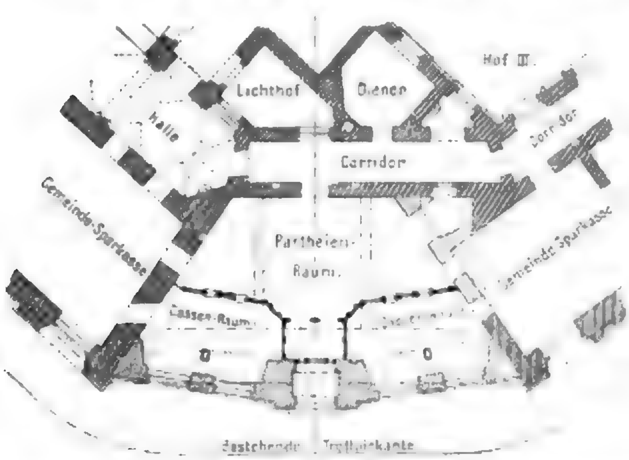
Reuter.

Der Umbau des Rathhauses in Graz.

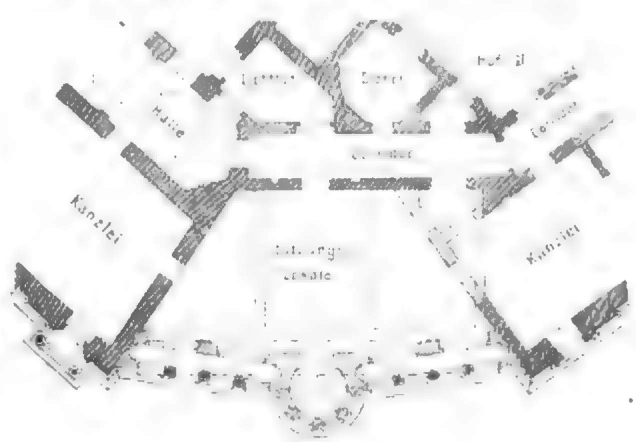
Architekten A. v. Wielemans & Th. Reuter.

(Hiezu die Tafel II.)

Der Umbau des Rathhauses in Graz*) war nach den Plänen der Architekten A. v. Wielemans & Reuter am Schlusse des Baujahres 1892 so weit fortgeschritten, daß nunmehr die Adaptirung des rechtsseitig der Hauptfront gelegenen Verbindungstractes zu dem Flügel in der Schmiedgasse begonnen werden konnte. Dieser Verbindungstrakt war ein erst in den Sechzigerjahren hergestellter Zubau zu dem alten, aus dem XVI. Jahrhunderte stammenden Rathhause, welches nach den Franzosenkriegen im Anfange unseres Jahrhunderts seine bis dahin erhaltene schlichte Renaissancefaçade mit einer etwas prunkvolleren, aber sonst recht nüchternen Façade im Empirestil vertauscht hatte.



Parterre-Grundriss.



Grundriss vom I. Stock.

Dieser Zubau umfasste die sogenannte „abgeschrägte Ecke", einen behufs besseren Einganges in der Schmiedgasse schräge gelegten Façadentheil und einen Trakt in der Schmiedgasse, an welchen sich der Zubau vom Jahre 1889 anschließt. Die so gewonnenen Räumlichkeiten dienten im Erdgeschoß der Gemeindesparcassa, deren Haupteingang in die Mitte der „abgeschrägten Ecke" gelegt war, in den weiteren Stockwerken Gemeindeämtern, doch war durch unzweckmäßig angeordnete Scheidemauern der gewonnene Raum in schlecht verwendbare, spitzwinkelige Locale verschnitten, deren Beseitigung die Bauleitung vor allem anstreben musste, um namentlich im Erdgeschosse genügenden Raum für die Cassenschalter und für die wartenden Parteien zu erzielen. Im übrigen sollte die Verwendung der Locale dieselbe bleiben. Wie schon öfter hat die durch den Zufall gegebene Configuration von Baukörpern zu einer eigenartigen malerischen Schöpfung Veranlassung gegeben. Die bauleitenden Architekten benutzten die gegebenen Verhältnisse, um durch Anlage eines polygonalen Baukörpers den Bedürfnissen einerseits in besserer Weise, als bisher geschehen, Rechnung zu tragen, anderseits durch

*) Siehe auch Wochenschrift 1887 Nr. 50 und 1888 Nr. 43. A. d. R.

Planung einer selbstständigen malerischen Architektur zwischen den zwei streng symmetrischen Façaden des Rathhauses (Hauptplatz und Schmiedgasse) diesem Baukörper den Charakter eines Verbindungsbaues zu geben — zu welchem sie das gleiche Motiv, wie es für den noch nicht in Ausführung begriffenen Theil des Rathhauses in der Herrengasse in Aussicht genommen ist, wählten. Es wurde demnach der Eingang zu dem im Parterre gelegenen Sparcasselocale durch einen darübergestellten Erkerbau besonders markirt und die restlichen Mauerflächen zu beiden Seiten desselben im I. Stock durch eine vorgestellte Arkadengalerie maskirt. Der sich ergebende Raum im Mezzanin dient der Sparcassebuchhaltung, der Raum im I. Stock wird als Sitzungssaal des Stadtrathes und der Raum im II. Stock als Zeichensaal des Stadtbauamtes verwendet werden. Die Fertigstellung dieser Adaptirung beziehungsweise völligen Neuherstellung der Façade konnte dank des letzten milden Winters so rasch gefordert werden, daß im Sommer 1894 die Sparcasse die neugewonnenen Räume beziehen konnte.

In Betreff der verwendeten Materialien ist zu bemerken, daß die Portal-Architektur in Karstmarmor, der Erker und die Galerie in Aflenzerstein und die Säulchen ebenfalls in Karstmarmor ausgeführt worden sind.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1811 ex 1894.

PROTOKOLL
der 9. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1894/95
Samstag den 29. December 1894.

Vorsitzender: Herr Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber.

Anwesend: 202 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung mit folgender Ansprache:

„Hochgeehrte Herren!

Gestatten Sie, daß ich, bevor wir auf unsere heutigen Arbeiten eingehen, eines Festes gedenke, das eine große Zahl unserer Collegen demnächst begeht, dem aber auch wir Alle unsere wärmste Antheilnahme entgegenbringen, ich meine das 60jährige Jubiläum des Bestehens unseres Stadtbauamtes, dessen Beginn mit der Zeit zusammenfällt, in welcher die Technik durch die Verwerthung der Resultate der Naturwissenschaften den ungeahnten Aufschwung zu nehmen begann, welcher den Leistungen unseres Jahrhunderts vornehmlich ihr Gepräge gibt. Sein Wachsthum, seine Organisation schreiten in einer gewissen Parallelität mit diesem Aufschwunge vor, sowie mit der großartigen Entfaltung unserer Stadt.

College Wellisch hat uns dies in seiner soeben erschienenen Broschüre in das Gedächtnis zurückgerufen, freilich in bescheidenster Weise. Wir ersehen aus derselben, daß der Stand des Stadtbauamtes, von 18 technischen Beamten im Jahre 1835, bis nun auf 163 ständig und 51 vorübergehend angestellte Ingenieure und Architekten angewachsen ist, daß sich der Aufwand für das ständige technische Personal, an Gehalten allein, von 8250 fl. auf 225.400 fl. steigerte und daß, namentlich seit den letzten Organisationen aus den Jahren 1883 und 1893, dem Principe der Theilung der Arbeit, welches allein in unserem Fache zu großen Erfolgen führen kann, im Stadtbauamte in weitgehendem Maße Rechnung getragen wird.

Man muss aber in jenem Bericht mehr zwischen den Zeilen, als in denselben lesen. Wir finden darin nichts von den zwei Untersuchungs-Stationen für hydraulische Bindemittel und für Wassermesser, deren Errichtung von der zielbewussten Leitung des Amtes Zeugnis gibt, und die sich beide bereits einen über die Grenzen Oesterreichs hinausgehenden Ruf erworben haben; wir finden nichts erwähnt von der Fülle von Arbeit, welche dieses Amt, namentlich in den letzten Decennien des großen Aufschwunges unserer Stadt zu bewältigen hatte, nichts von den schönen Erfolgen, die es dabei in verschiedenen Richtungen der Technik erzielte und nur aus der Schlussübersicht kann man errathen, daß dieses Amt zur Lösung großer Aufgaben, für welche seine eigenen Kräfte naturgemäß nicht ausreichen, außerhalb desselben stehende ausgezeichnete Hilfskräfte heranzieht, also auch nach dieser Richtung den Anschauungen unserer Zeit im vollsten Maße Rechnung trägt.

Erfüllt es uns mit Genugthuung, unser Stadtbauamt in solcher Weise musterhaft organisirt und geleitet zu sehen, nehmen wir mit Freude Antheil an den hervorragenden Leistungen unserer, diesem Amte angehörenden Collegen, so dürfen wir doch auch derer nicht vergessen, die in Erkenntnis der Bedeutung der Technik für die gedeihliche Entwicklung unserer städtischen wie staatlichen Einrichtungen den jeweilig von der Leitung jenes Amtes ausgegangenen Anträgen Gehör schenkten und es in seiner socialen wie materiellen Stellung auf jene Höhe brachten, die es heute einnimmt, und um die es von den meisten städtischen Bauorganen der Gegenwart mit Recht beneidet werden kann.

Jenen leitenden Organen unserer Stadt-Verwaltung und -Vertretung sei also auch heute unser wärmster Dank gewidmet, unsere lieben Collegen im Stadtbauamte begrüßen wir aber auf das herzlichste zu dem schönen Feste, das sie mit gerechtem Stolze begehen können.

Mögen ihnen in der Zukunft stets genügende Mittel zur vollendeten Durchführung der technischen Einrichtungen und Anlagen unserer Stadt zur Verfügung gestellt werden, mögen sie, mit den Anforderungen der Zeit wie bisher vorschreitend, den schwierigen Aufgaben, die ihrer harren, gewachsen bleiben, möge es ihnen aber auch gelingen, in rein technischen Angelegenheiten jenen entscheidenden Einfluss zu erlangen, der allein Gewähr dafür gibt, daß diese Angelegenheiten auch stets technisch richtig erledigt werden.

Unwillkürlich denken wir bei dieser Gelegenheit auch an die eben jetzt vorliegenden, für die Zukunft unserer Stadt unermesslich wichtigen Aufgaben, der Aufstellung eines General-Regulirungsplanes in Verbindung mit der Ausgestaltung der Verkehrsanlagen zu Land und zu Wasser und der Aufstellung und Durchführung einer neuen Bauordnung.

Was die letztere betrifft, so steht der vom Stadtbauamte verfasste Entwurf auf der Höhe der Zeit und bleibt es nur zu wünschen, daß er unangefochten von den nicht immer das Wohl der Gesammtheit verfolgenden Strömungen zum Gesetze werde.

Bezüglich des ersteren möge es dem durch künstlerische Kräfte verstärkten Stadtbauamte gelingen, gefördert und unterstützt von den hiezu berufenen Organen des Staates und des Landes, für die weitere Entwickelung unserer Stadt einen Plan zu schaffen, der ebensosehr den höchsten Anforderungen der Kunst, wie jenen der hochentwickelten modernen Verkehrstechnik entspricht.

Unseren Collegen im Stadtbauamte darf ich aber im Namen des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines die Versicherung aussprechen, daß dieser ihre Bestrebungen, wie bisher, auch in aller Zukunft mit dem größten Interesse verfolgen und, so weit es in seinen Kräften liegt, thätigst unterstützen wird. Und so schließe ich denn mit dem Wunsche, das Wiener Stadtbauamt wachse, blühe und gedeihe immerdar, zur Zierde und zum Wohle unserer Stadt und zur Ehre unseres Standes!“ (Lebhafter, andauernder Beifall.)

Hierauf meldet sich Herr Stadtbaudirector, Ober-Baurath Franz Berger zum Worte:

„Hochgeehrter Herr Vereins-Vorsteher! Hochgeehrte Versammlung!

Erlauben Sie mir, daß ich, überrascht von dieser erhebenden Kundgebung, innige Worte des Dankes im Namen des Amtes, welches ich zu vertreten die Ehre habe, an Sie richte. Ich danke dem Herrn Vorsteher für seine anerkennenden und ermunternden Worte, ich danke Ihnen für den Beifall, den Sie seinen Ausführungen gespendet haben. Es ist ganz richtig betont worden, daß die Entwicklung des Stadtbauamtes zunächst und in erster Linie zu danken ist unserer einsichtsvollen wohlwollenden Gemeindeverwaltung, unserer das Gute stets fördernden Gemeindevertretung. Die Beamten des Stadtbauamtes fühlen es auch und haben stets ihr bestes Wissen und Können eingesetzt im Interesse unserer schönen Stadt, sie haben stets getrachtet, die Errungenschaften unserer Wissenschaft hochzuhalten und die Erfahrungen nutzbar zu verwerthen. Wenn ihnen dies gelungen ist, so ist dies zum größten Theile wohl auch dem zu verdanken, daß in diesem Amte eine Einmüthigkeit besteht wie

nicht leicht anderswo, daß der Corpsgeist in demselben gepflegt wird, daß Alles zum Ganzen strebt und daß, wenn sich auch hie und da Sonderbestrebungen bemerkbar machen, dieselben nie eine nachhaltige Wirkung zu machen im Stande sind.

Hochgeehrte Versammlung! Wenn wir nach des Tages Last und Mühe Erholung suchen, so ist es der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein, wo wir dieselbe, sowie Belehrung und Anregung finden, und es sind nur wenige Mitglieder in unserem Amte, welche nicht auch Mitglieder dieses schönen Vereines sind. Gestatten Sie mir deshalb, daß ich die Wünsche, die unserem Amte gewidmet wurden, auf unseren Verein übertrage, indem ich dem Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine Wachsen, Blühen und Gedeihen aus vollstem Herzen wünsche!"

2. Der Vorsitzende constatirt nun die Beschlussfähigkeit der Versammlung als Geschäfts-Versammlung.

3. Die Protokolle der Geschäfts-Versammlungen vom 1. und 22. December l. J. werden genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren: k. k. Baurath Dörfel und Director Ziffer.

4. Es erfolgt die Mittheilung der Veränderungen im Stande der Mitglieder (s. Beilage A); hierauf gibt der Vorsitzende die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und theilt

5. das Resultat der Ergänzungswahl in den Zeitungs-Ausschuss mit. (S. Zeitschrift Nr. 52, 1894.) Der Herr Vereins-Vorsteher bringt hieran anschließend zur Kenntnis, daß sich der Zeitungs-Ausschuss heute constituirt und Herrn k. k. Regierungsrath J. G. Ritter von Schoen zum Obmann, Herrn k. k. Professor Johann Brik zum Obmann-Stellvertreter gewählt hat.

6. Der Vorsitzende bemerkt sodann:

„Die Herren werden sich erinnern, daß Ihnen in der Versammlung am 3. November ein Schreiben des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine zur Kenntnis gebracht worden ist, in welchem der Freude dieses Verbandes darüber Ausdruck gegeben wurde, daß sich der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein an der Herausgabe des Werkes über die Entwicklungsgeschichte des deutschen Bauernhauses betheiligt. Es wurde uns weiter bekanntgegeben, daß die Leitung der betreffenden Arbeiten einem Ausschusse, bestehend aus 3 Deutschen, 2 Oesterreichern und 1 Schweizer, übertragen werden soll, welchem Ausschusse ein Mitglied des dortigen Verband-Vorstandes als Vorsitzender angehört. Endlich wurde uns mitgetheilt, daß laut Beschluss jeder Theil die ihm erwachsenden Kosten selbst zu tragen hat, daß ein etwa erzielter Gewinn nach der von jedem Theile gelieferten Bogenzahl zu theilen sein, und daß jedem Mitarbeiter sein Autorrecht gewahrt bleiben wird.

Ihr Verwaltungsrath hat sich über Antrag unseres Bauernhaus-Ausschusses diesen Beschlüssen angeschlossen, und die Herren k. k. Baurath Alexander v. Wielemans und Chef-Architekt Theodor Bach ersucht, als Vertreter unseres Vereines in den vorerwähnten Ausschuss einzutreten, welchem Ersuchen die genannten Herren Folge gegeben haben."

7. „Der Ausschuss für die einheitliche Benennung von Eisen und Stahl hat in Angelegenheit der Aufstellung einer Nomenclatur für die einzelnen Stahl- und Eisensorten an den Verwaltungsrath den folgenden Bericht vorgelegt:

ad Z. 1664 ex 1894.

Mit Verwaltungsraths-Beschluss vom 13. April 1888 wurde der Ausschuss für eine einheitliche Benennung von Eisen und Stahl beauftragt, den Antrag des Herrn Directors W. Schuster auf eine einheitliche (abgekürzte) Bezeichnung der einzelnen Eisen- und Stahlsorten in Berathung zu ziehen.

Diesem Auftrage entsprechend, hat der genannte Ausschuss diese Frage eingehend studirt und besprochen, ist jedoch zu dem Beschlusse gelangt, daß der Antrag Schuster dem Vereine nicht zu empfehlen sei, wohl aber wurde Herr Director Schuster aufgefordert, die von ihm beantragte abgekürzte Bezeichnung in der Vereins-Zeitschrift als Privatstudie zu veröffentlichen. Herr Director Schuster hat dies auch zugesagt.

Bei dieser Beschlussfassung hat sich der Ausschuss von der Erwägung leiten lassen, daß es unter den dermaligen Verhältnissen sehr fraglich erscheint, ob diese abgekürzte Bezeichnung zur allgemeinen Einführung angenommen werden könnte, nachdem hiefür eigentlich keine Nothwendigkeit vorliegt, während doch andererseits die allgemeine Annahme der einheitlichen Benennung mit großen Schwierigkeiten verbunden war. Durch die Veröffentlichung in der Vereins-Zeitschrift bietet sich jedoch Gelegenheit, diese Frage auch weiteren Kreisen zugänglich zu machen, und auf diese Weise Erfahrungen zu sammeln, ob es für den Verein in späterer Zeit nicht dennoch angezeigt wäre, zu diesem Gegenstande Stellung zu nehmen. Etwa gewünschte weitere Aufschlüsse wird das Ausschuss-Mitglied Herr Ober-Ingenieur Stöckl zu geben in der Lage sein.

Mit diesem Beschlusse hat der Ausschuss alles ihm zur Berathung übergebene Material erschöpft, weshalb ich an den P. T. das Ersuchen richte, die Auflösung des Ausschusses für eine einheitliche Benennung von Eisen und Stahl gefälligst verfügen zu wollen.

Wien, am 23. November 1894

Rotter m. p., Obmann. — Major Bock m. p., Schriftführer.

Der Verwaltungsrath schließt sich den Anschauungen dieses Ausschusses vollkommen an, und erlaube ich mir demselben bei seiner Auflösung unseren besten Dank für seine von glänzenden Erfolgen begleiteten Bemühungen auszusprechen."

8. „Herr Ober-Ingenieur Hugo Koestler und Genossen haben in der Geschäfts-Versammlung vom 1. l. M. den Antrag gestellt, im Vereinshause ein Clublocale einzurichten.

Der Verwaltungsrath hat zum Studium dieser Frage einen Ausschuss, bestehend aus den Herren: K. k. Baurath Hoppe, Ober-Ingenieur Koestler, dann den k. k. Bauräthen v. Stach, A. Thienemann, v. Wielemans und dem Vereins-Secretär eingesetzt.

Herr Ober-Inspector Orleth ist zu unserem Bedauern verhindert, die Wahl in diesen Ausschuss anzunehmen, den wir daher ersuchen, sich durch Cooptation zu ergänzen."

9. Der Vorsitzende schreitet nun zur Wahl der Mitglieder des Wahl-Ausschusses pro 1895 und erinnert, daß dieser Ausschuss schon seit Jahren aus 20 Mitgliedern besteht, zu welchen zunächst laut eines in der Geschäfts-Versammlung vom 22 December 1888 gefassten Beschlusses, die als Verwaltungsräthe nicht wählbaren zwölf Herren Vereinscollegen gehören, während die weiteren acht Mitglieder aus dem Plenum des Vereines zu wählen sind. Da ein Einwand dagegen nicht erhoben wird, an diesem bisher geübten und erprobten Usus festzuhalten, ersucht der Vorsitzende, die Stimmzettel abzugeben. Die Herren: Baurath Franz Haberkorn, Ingenieur Gustav Klose, Ingenieur Anton Tropsch, Ingenieur Alexander Swetz und Director Gustav Witz haben die Freundlichkeit, das Scrutinium zu übernehmen.

Es wurden 149 giltige Stimmzettel abgegeben, und entfielen auf die Herren: Beraneck Hermann 117; Brückner Wilhelm 106; Löhr Eduard Ritter v. 102; Pfeiffer Guido 102; Habermann Carl 101; Ross Friedrich 91; Sturany Josef 78; Stradal Adalbert 77.

Der Wahl-Ausschuss besteht daher aus nachbenannten Herren: Beraneck Hermann, Brückner Wilhelm, Fänner Gottlieb Habermann Carl, Hinträger Carl, dipl. Arch., Kessler Franz Kindermann Franz, Klunsinger Paul, Koestler Hugo, Löhr, Eduard Ritter v., Mayreder Carl, dipl. Arch., Petschacher Ludwig, Pfeiffer Guido, Pollack Vincenz, Prenninger Carl, Ross Friedrich, Schoen J. G. Ritter v., Schuster W., Stradal Adalbert, Sturany Josef.

10. Der Vorsitzende macht unter Hinweis auf das Circuläre XXV der Zeitschrift Nr. 52/94 aufmerksam, daß laut Vereinsbeschluss die Herren Collegen gegenseitig von der Zusendung von Gratulationskarten zum Jahreswechsel Umgang nehmen.

11. Da Niemand das Wort verlangt, schließt der Vorsitzende die Geschäfts-Versammlung und bringt unter lebhafter Zustimmungs-Kundgebung zur Kenntnis, daß er über Wunsch einer großen Zahl von Vereins-Collegen die Discussion über die Resultate der Binnenschiffahrts-Congresse erst nach dem Vortrage des Herrn Ingenieurs Friedrich Ross einleiten wird. Er ladet daher Herrn Ross ein, die angekündigten Mittheilungen zu machen: „Ueber die elektrischen Straßenbahnen und ihre Bedeutung für den Verkehr der Städte."

An diesen Vortrag knüpft sich eine Discussion, an der sich die Herren: Directoren Lenz und Bömches, die Ober-Ingenieure Koestler und Hochenegg, dann der Vortragende betheiligen. Nach Schluss derselben dankt der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur Ross verbindlichst für dessen interessante und anregende Mittheilungen.

12. In vorgerückter Stunde ergreift nun Herr Director Bömches das Wort und erklärt mit Rücksicht auf die vorgeschrittene Stunde und die Aenderung in der Reihenfolge der heutigen Tagesordnung auf die Eröffnung der Discussion in Angelegenheit der Binnenschiffahrts-Congresse zu verzichten. Da sonst Niemand das Wort verlangt, wünscht der Herr Vereins-Vorsteher den Collegen ein glückliches Neujahr und schließt hierauf die Sitzung 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage A.

Veränderungen im Stande der Mitglieder
in der Zeit vom 1. bis 29. December 1894.

I. Gestorben sind die Herren:

Dingler August, Ingenieur in Wien;
Horn Bernhard, k. k. Ingenieur der niederösterr. Statthalterei in Wien;
Köstlin August, Eisenbahnbau-Director a. D. in Wien.

II. Den Austritt angemeldet haben die Herren:

Engler Carl, Ober-Inspector i. P. in Wien;
Gart Johann, k. k. Ingenieur in Wien;
Kasalovsky Alois, erzherzogl. Industrial-Verwalter in München;
Preyss Victor, k. k. Baurath im Ministerium des Innern in Wien;
Schallhammer Dom., Architekt in Gamlitz;
Sladkowsky Wenzel, k. k. Hofrath, Betriebs-Director i. P. in Wien;
Sperl Max, Ingenieur in Knittelfeld;
Stumfohl Lambert, Ingenieur in Wien;
Veronek Anton, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.

III. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Balthasar Stefan, k. u. k. Hauptmann im Pionnier-Bataillon Nr. 13, zugeth. dem techn. und adm. Militär-Comité in Wien;
Gerson Felix, Ritter von Ober-Ingenieur der Firma E. Groß & Comp. in Wien;
Jaennigen M. M, Fabrikant in Firma Jaennigen & Beiselen in Mödling;
Jarolimek Anton, k. k. Inspector der Tabak-Hauptfabrik in Göding;
Lasus Ignaz, Bergrath im k. k. Finanzministerium in Wien;
Linde Julius, Ingenieur in Firma Joh. Haag in Wien;
Richter Oswald, beh. aut. Civil-Architekt in Wien;
Schiroky Franz J., Ingenieur der Nordbahn in Wien;
Steinitz Leo, Architekt in Wien;
Wisiak Josef, Ingenieur des steierm. Landes-Eisenbahnamtes in Graz.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.
Versammlung vom 6. November 1894.

Nach einer kurzen Begrüßung seitens des Obmannes der Fachgruppe anlässlich des Beginnes der neuen Session und einigen geschäftlichen Mittheilungen hält Herr Ober-Ingenieur Schulz v. Straznicky einen Vortrag „Ueber Schwarzrauch und Mittel zur Verminderung desselben."

Der Vortragende weist auf den großen Verbrauch an Brennstoff hin, demzufolge die Kohlenlager in endlicher Zeit ausgebeutet sein würden. Obwohl nun durch Anwendung von Elektricität ein theilweiser Ersatz für Brennstoff gefunden werden könne, sei es doch nöthig, einer Kohlenvergeudung vorzubeugen. Es wäre sonach angezeigt, eine genaue Statistik der Kohlenproduction zu führen, weiters solle der Staat, ebenso wie derselbe die Devastirung der Wälder hintanzuhalten bemüht ist, durch entsprechende Ueberwachung der Förderung, dem Raubbaue im Bergwesen entgegentreten. Auch wäre es nothwendig, durch eine vollkommenere Verbrennung der Kohle eine größere Oekonomie einzuführen. In Uebereinstimmung mit letzterem Ziele zwinge die immer zunehmende Rauchbelästigung geeignete Mittel zu ersinnen, die Schwarzrauch-Entwicklung zu verhindern oder wenigstens zu vermindern.

Nach Hinweis auf die zahlreich angestellten Studien zur Verbesserung der Feuerungsanlagen und auf die vielfach erfundenen Schwarzrauch-Verzehrungsapparate erklärt der Vortragende den von ihm und Herrn Ingenieur Mörath erfundenen Apparat zur Erzielung möglichst vollkommener Verbrennung, wie selber bereits mehrfach bei Zimmeröfen, Waschküchen, Sparherden, bei Feuerungen für gewerbliche Zwecke und bei Kesselfeuerungen verwendet wurde. Derselbe beruht im Principe auf Zuführung von Wasserdunst zur Feuerstelle, welcher durch Erwärmung unter dem Roste befindlichen Wassers erzeugt wird. Der sonst der Feuerung unverbrannt entweichende Kohlenstaub sieht den Wasserdunst an sich, wird dadurch schwer, fällt in das Feuer zurück und wird so zur Verbrennung gebracht.

Nach Schluss des Vortrages, und einer kurzen sich daranschließenden Discussion dankt der Obmann Herrn Ober-Ingenieur von Schulz für seine Ausführungen.

Der Schriftführer: Alexander Swetz. Der Obmann: F. v. Gruber.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.
Versammlung vom 22. November 1894.

Der Obmann, Herr Ober-Bergrath Rücker, eröffnet die Versammlung und bemerkt, daß hoffentlich auch in der diesjährigen Session die Zusammenkünfte zu lehrreichen und interessanten Mittheilungen, zu nützlichen Anregungen und zur Förderung des geselligen Verkehres unter den Fachgenossen Gelegenheit bieten werden. Hierauf gedenkt der Obmann in sehr warmen Worten jener Fachgenossen, welche unseren Kreisen näher standen und seit Schluß der letzten Session uns durch den Tod entrissen wurden. Es sind dies Hofrath Adolf Patera und der beh. autor. Civil-Ingenieur Johann Bazant. Zum Zeichen der Trauer um die Dahingeschiedenen ersucht der Obmann die Anwesenden, sich von ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Sodann macht der Obmann noch einige Mittheilungen über die geselligen Zusammenkünfte der Fachgenossen und bemerkt ferner, daß im Laufe des Sommers mehrere Anfragen und Zuschriften an die Fachgruppe gelangt seien, welche theils erledigt sind, theils der Erledigung und Beschlußfassung der Vereinsgenossen vorbehalten wurden. Zu letzteren gehören: Eine Zuschrift des Montanvereines für Böhmen, betreffend die Unterstützung einer Eingabe an das hohe Ackerbau-Ministerium und das hohe Abgeordnetenhaus um Erhebung der Bergakademien zu Hochschulen, ferner eine Zuschrift des berg- und hüttenmännischen Vereines in Leoben, betreffend die Zustimmung zum Vorschlage des Bergverwalters Franz Poech bezüglich Aenderung der Normen für behördl. autor. Berg-Ingenieure und Creirung von Hütten-Ingenieuren. Die Anträge des Arbeitsausschußes über diese Zuschriften werden in einer der nächsten Sitzungen zur Discussion gebracht werden.

Nach Bekanntgabe der Themata der Vorträge für die nächsten Versammlungen berichtet Herr Bergrath Gstöttner „über den Thätigkeitsbericht des Hauptmünzamtes in den Jahren 1892 und 1893."

Aus demselben wäre in Kürze Folgendes hervorzuheben: Der einfach und übersichtlich gehaltene Bericht enthält gleich eingangs eine Heliogravure des, von der Meisterhand des k. k. Kammermedailleurs A. Scharff modellirten wohlgetroffenen Bildnisses Sr. Majestät des Kaisers, nach welchem die Aversseiten der neuen Gold- und Silbermünzen geprägt sind, ferner das Bild der österr. Kaiserkrone und die Abbildungen der Avers- und Reversseiten der neuen Gold-, Silber-, Nickel- und Bronzemünzen. Nach einem kurzen, die Herausgabe des Berichtes motivirenden Vorworte folgt die Besprechung des Personalstandes des Hauptmünzamtes, eine Beschreibung des Münzgebäudes und seiner älteren maschinellen Betriebsmittel vor der Einführung der Kronenwährung und schließlich die Beschreibung der neuen Betriebseinrichtungen. Nach Streifung der Frage über die Beschaffung des Goldes und Silbers für die neuen Münzen und der Beweggründe, welche bei der Wahl für die Nickel- und Bronzemünzen maßgebend waren, wird in dem genannten Berichte noch die Graveurie, die Stempelerzeugung, die Sammlung der Graveurakademie, die Administration und das Cassawesen bei der Münze behandelt und über die Untersuchung falscher Münzen, über die Arbeiterverhältnisse und über die humanitären Einrichtungen Näheres mitgetheilt. Schließlich folgen noch Ausweise über die Ausprägungen in Wien und anderen Münzstätten in den Jahren 1892 und 1893.

Von Interesse in diesem Berichte sind die neuen Betriebseinrichtungen. Zu diesen ist zu zählen: Die Reconstruction der Kraftanlage,

wonach die zwei alten nur für 4 Atm. Spannung concessionirten Bouilleurkessel gegen Wasserrohrkessel für 10—12 Atm. Spannung und die zwei alten und abgenutzten 30 *HP* Balanciermaschinen gegen eine Compound-Dampfmaschine von 80 *HP* ausgewechselt wurden. Das alte Streckwerk wurde durch ein neues Präcisionswalzwerk mit 8 Paar Grob- und 4 Paar Feinwalzen in Stahlgussständern mit gekühlten Zapfen etc. ersetzt und eine neue Zainscheere nebst einem neuen Glühofen aufgestellt. Im Justirsaale wurden drei neue, verbesserte S e y s'sche Sortirmaschinen und im Prägsaale sechs neue U h l h o r n'sche Prägemaschinen aufgestellt. Zur Vermeidung jedweder Betriebsstörung während der Durchführung der Reconstruction der maschinellen Einrichtungen wurde eine 80 *HP* Locomobile aufgestellt, welche künftig als Reservemaschine dienen wird.

Von Interesse sind ferner die Angaben in diesem Berichte über die Steigerung der Einlösung bei der Wiener Münze in den letzten Jahren; dieselbe betrug: Im Jahre 1891 2356·81 *kg* Feingold und 61.042·5 *kg* Feinsilber, im Jahre 1892 12.709·42 *kg* Feingold und 171.114·5 *kg* Feinsilber und im Jahre 1893 72.546·80 *kg* Feingold und 377·192·02 *kg* Feinsilber. Die Ausprägung an der Wiener Münze betrug im Jahre 1893 217,316.990 Stück Münzen mit dem Nominalwerthe von 120,802.976 fl. und ist dies die höchste Leistung unter allen wichtigeren Münzstätten im genannten Jahre. Referent gelangt nach seinen Ausführungen zu dem Schlusse, daß die Wiener Münze heute auf moderner, münztechnischer Basis steht und sich würdig jeder anderen Münzstätte an die Seite stellen kann.

Nach Schluss dieses mit Beifall entgegengenommenen Referates hält sodann Bergrath, Professor P o s e p n y seinen angekündigten Vortrag: „U e b e r d i e m o n t a n g e o l o g i s c h e n V e r h ä l t n i s s e d e s S i e b e n b ü r g e r G o l d d i s t r i c t e s i m N o r d o s t r e v i e r e." Redner bespricht die drei ersten Eruptivgesteinscomplexe mit den darin befindlichen Bergbauen. Im ersten Complexe liegt der Bergbau von O f f e n b a n y a, und bestehen die Gesteine der im ersten Complexe gelegenen Züge vorwaltend aus Glimmerschiefer und Kalkstein, welche von tertiärem Eruptivgestein durchschwärmt werden und zweierlei Arten von Erz, nämlich Tellur und Bleierz enthalten. Erstere sind reicher an Golderz. Der zweite Eruptivgesteinszug enthält die Goldbergbaue: V e r e s p a t a k, B u c i u m und V u l k o j. In diesem Zuge kommen nebst den jüngeren Andesiten an mehreren Orten ein älterer Quarzporphyr zum Vorschein. Diese Eruptivgesteine durchbrechen an einem Orte ein aus Kreidesandstein mit einzelnen Aufbrüchen von Neocomien und Jurakalkstein bestehendes Terrain.

Den in der Nähe von Verespatak und Bucium entwickelten Tuff, dessen Schichten horizontal liegen, nennt der Vortragende das Localsediment. Die um den Verespataker Thalkessel gelagerten Trachitlavabänke zeigen keine Spur von Gold, dagegen führen alle von diesem Trachitringe umschlossenen Gesteine, nämlich der Kreidesandstein, das Localsediment und der Quarzporphyr Gold. Das Gold kommt entweder in schmalen Gängen und Klüften oder in Stücken, die man Valbura nennt vor. Der dritte Zug von tertiären Eruptivgesteinen dehnt sich von Stanizia im Körösthale gegen Zalathna aus und enthält außer Melaphyren noch andere mesozoische Eruptivgesteine. In der Südosthälfte dieses Zuges ragen isolirte Andesitberge aus der Tuffdecke hervor. In diesem Zuge sind alte und neuere Gruben an mehreren Orten zu treffen und sind zu diesen zu zählen: Dialu Momentului, Dragadaniasa, Dialu ungurului, Piatra saca, Niagra, Groß Almasin Fatiabaja etc.

Redner gibt hierauf noch eine eingehende Schilderung über die geologischen Verhältnisse und über das Erzvorkommen bei den einzelnen Bergbauen und schließt hierauf seine Ausführungen.

Der Obmann spricht sodann noch dem Vortragenden den Dank für seine interessanten Mittheilungen aus und schließt die Versammlung.

Der Schriftführer: H a b e r m a n n. — Der Obmann: R ü c k e r.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung vom 18. December 1894.

Der Vorsitzende brachte zunächst eine Zuschrift des Herrn Ober-Ingenieurs S c h u l z v. S t r a z n i c k i, an den Verwaltungsrath gerichtet und von diesem an die Fachgruppe geleitet, zur Verlesung. In derselben wird das Studium der Frage der R a u c h v e r z e h r u n g und der einschlägigen Apparate empfohlen und die Wahl eines Comités beantragt. Nach einigen, diese Frage betreffenden Mittheilungen des Herrn Ingenieurs R a p p o s wurde ein Comité gewählt, bestehend aus den Herren Prof. B ö c k, Civil-Ingenieur H o l m s k y, Prof. H o r w a t i t s c h, Ingenieur Fr. K r a u s s, Regierungsrath S c h r o m m und Director Z w i a u e r.

In den Bibliotheks-Ausschuss wurde Herr Central-Inspector E l b e l gewählt. Hierauf hielt Regierungs-Rath, Prof. Friedrich K i c k einen Vortrag über verschiedene technologische Neuerungen, als: das Rückkohlen beim Bessemern und Martiniren durch Coaks, das Weichmachen von Stahlstempeln, den Mittisguss, Ringhoffer's Dampfhammer Ehrhard's Metallkreissäge und Geraderichtmaschine, die neuen Stoßmaschinen mit schnellem Rückgange von Oerlikon und Grafenstaden und einige neuere Werkzeuge der technologischen Sammlung. Hofrath Prof. v. R a d i n g e r machte hierauf eine kurze Mittheilung über ein flugtechnisches Experiment mit einem Modelle des Herrn S t e r n. Herr Director D o r o v i u s besprach zum Schlusse eine vor Jahren in der Maschinen-Fabrik Topham in Wien gebaute Geraderichtemaschine, welche der Ehrhard'schen Maschine nahe verwandt ist.

C z i s c h e k, Schriftführer. — Friedr. K i c k, Vorsitzender.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Handelsminister hat den k. k. Regierungsrath und Betriebs-Director in Wien, Herrn Gustav G e r s t e l zum Verkehrs-Director, den Ober-Inspector Herren Franz S c h ä f f e r zum General-Directionsrath, die Inspectoren: Herrn Carl P a t e k, Anton S p i e s und Stanislaus v. K o s i n s k i zu Ober-Inspectoren, die Ober-Ingenieure: Herren Oscar M e l t z e r und Franz J a h o d a zu Inspectoren, die Ingenieure: Herren Wilhelm H a u s e r, Albrecht W e c h s l e r, Felix G a m i l l s c h e g und Heinrich S t e i n i n g e r zu Ober-Ingenieuren, und den Ingenieur-Adjuncten Herrn Johann P e l t z zum Ingenieur ernannt.

Herr Jacob G o l d s a n d, Ingenieur der orientalischen Eisenbahnen in Constantinopel, wurde zum Sections-Chef ernannt.

Gestorben sind: Herr G r i m m Julius sen., Zimmer- und Werkbaumeister, Mitglied des Bezirks-Schulrathes in Fischamend, am 21. December 1894; Herr Gustav L u s c h k a Edler v. S e l l h e i m, k. k. Fachvorstand und Professor an der Staats-Gewerbeschule und Gemeinderath in Bielitz, am 23. December 1894; Herr Franz Z i e r, Ingenieur und Commandant der städt. Feuerwehr in Wien, am 1. Jänner 1895.

† **Baurath Salbach.** Am 21. December 1894 starb zu Dresden der königl. sächs. Baurath Bernhard S a l b a c h, ein auf dem Gebiete des Wasserleitungsfaches bekannter Fachmann. Unter den vielen nach seinen Entwürfen hergestellten Wasserleitungen, sei hier jene von Pressburg angeführt. S a l b a c h wurde wiederholt als Experte in derartigen Fragen berufen, so in letzter Zeit für Budapest und für die Herstellung einer Nutzwasserleitung aus der Donau in Wien. Auch auf literarischem Gebiete war S a l b a c h sehr thätig; eine seiner letzten Arbeiten über die Versorgung von Städten mit Grundwasser wurde in unserer Zeitschrift 1894, Nr. 35, veröffentlicht.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Lieferung der E i s e n w a r e n und D a c h c o n s t r u c t i o n für die Detailmarkthalle am Stephansplatz in Budapest im Gesammtbetrage von 103.587 fl. 11 kr. und jener am Rákóczyplatz von 141.634 fl. 16 kr. Am 7. Jänner 10 Uhr bei der VIII. Magistratssection in Budapest.

2. Bau eines S c h u l h a u s e s. Am 8. Jänner 12 Uhr beim Gemeindeamte Ratschendorf. Vadium 10%.

3. R o h r c a n a l i s a t i o n und I n s t a l l a t i o n d e r W a s s e r l e i t u n g beim Bau der Graf Straka'schen Akademie in Prag. Am 10. Jänner 12 Uhr beim k. böhmischen Landesausschuss Prag. Vadium 5%.

4. Bau eines S c h u l h a u s e s und einer Lehrerwohnung. Am 11. Jänner 9 Uhr beim Gemeindeamte Bacs-Petrovoszello.

5. Bau eines Gemeindehauses und einer Notariatswohnung im Kostenbetrage von 10.011 fl. 48 kr. Am 13. Jänner 2 Uhr bei der Gemeindevorstehung in Kulpin. Vadium 10%.

6. Bau von zwölf Brücken im Gesammtbetrage von 28.040 fl. 58 kr. Am 14. Jänner 9 Uhr bei der Wasserregulirungs- und Fluthenschutz-Gesellschaft in Großwardein. Vadium 1402 fl. 3 kr.

7. Bau einer Trockenanlage im Kostenbetrage von 9681 fl. 76 kr. Am 15. Jänner 10 Uhr bei der Direction der königl. ungar. Tabakfabrik in Fiume.

8. Bau eines Spitalgebäudes in Neuhäusel im Gesammtbetrage von 61.313 fl. 86 kr. Am 15. Jänner 10 Uhr beim Gemeindeamte Neuhäusel. Vadium 5%.

9. Bau eines Hôtels im Kostenbetrage von 29.000 fl. Am 18. Jänner beim Bürgermeisteramte in H.-Nánás.

10. Maurerarbeiten bei den Brücken der im Bau befindlichen Strecke Dorohoy-Jassy im Kostenbetrage von 120.000 Francs. Am 21. Jänner bei der Eisenbahn-Direction Bukarest.

10. Wasserbau-Arbeiten, u. zw. Ausgrabung der alten und neuen Canäle im Gebiete des Komorner- und Preßburger-Comitates. Dammarbeiten 1,600.000 m³; Canalgrabungsarbeiten 670.000 m³. Am 31. Jänner 11 Uhr bei der Wasserregulirungs- und Fluthenschutz-Gesellschaft in Komorn. Vadium 5%.

11. Ausführung der Wasserbau-Arbeiten beim neuen Handelshafen in Varna im Kostenbetrage von 8,300.000 Francs. Am 11. Februar 1895 10 Uhr beim Ministerium der öffentlichen Arbeiten der Straßen und Communication in Sofia. Vadium 415.000 Francs. Die Ueberbotsverhandlung findet am 16. Februar 1895, 10 Uhr statt.

Einschieniges Hochbahnsystem Hanlon. Der „Elektrotechnische Anzeiger" macht auf ein von J. P. Hanlon in Boston entworfenes System einer einschienigen Hochbahn aufmerksam, das vom Erfinder speciell für elektrischen Betrieb bestimmt ist, wiewohl auch jede andere motorische Kraft zum Betriebe verwendet werden kann. Die Bahn besitzt nur eine Schiene unter und eine Führungsschiene über den Wagen. Das eigentliche Geleise ruht auf schlanken eisernen Säulen, die obere Schiene ist an gürtelförmigen Bindebalken befestigt, die, fast wie Fassreifen aussehend, gleichfalls auf den Säulen ruhen. Durch diese Reifen fahren die Wagen hindurch. Um Entgleisungen beim Durchfahren von Curven zu verhindern, sind Sicherheitsschienen angebracht, die parallel zur oberen Schiene laufen und durch Bindeglieder in ihrer Lage festgehalten werden. Um die Reibung zu vermindern, sind zwei horizontal sich drehende Räder derart angeordnet, daß sie beim Fahren in Curven die Sicherheitsschienen berühren und den Wagen nicht aus seiner Gleichgewichtslage herauslassen. Mittelst beweglicher Räderachsen passen sich die Wagen den Curven an. Fangvorrichtungen, die hakenförmig über die obere Schiene greifen, schützen den Wagen bei eintretendem Radbruche oder bei Ausspringen des Rades aus den Schienen vor dem Umkippen. Die Wagen sind 15 m lang, 1·80 m breit und 2·40 m hoch und fassen 70 Fahrgäste, besitzen jedoch hinlänglich Triebkraft für 110 Personen. Die Unternehmer beabsichtigen, nach diesem Systeme Verbindungsbahnen zwischen Boston und den umliegenden Städten herzustellen.

Zur gegenwärtigen Lage des Berliner Baumarktes. Dem kürzlich publicirten „Berichte über Handel und Industrie für Berlin 1893" entnehmen wir, auszugsweise, die folgenden, auch an dieser Stelle interessirenden Angaben:

Die Zurückhaltung der Baugeldgeber und Hypothekenbanken hält hartnäckig an und wirkt auf die Bauthätigkeit hemmend ein. Sie macht es ebenso den Unternehmern mit schwacher Geldkraft, wie auch den capitalskräftigen Geschäftsleuten unmöglich, sich nach dem Muster früherer Jahre ausschließlich auf Speculationsbauten zu werfen. Vielmehr lässt sich derzeit wahrnehmen, daß innerhalb des Stadtweichbildes Berlins fast nur in Umbauten, bezw. Bauveränderungen sich die Baulust bethätigt, und selbst behördlicherseits sind in letzter Zeit größere einschlägige Unternehmungen nicht zu verzeichnen. Die ständige rückläufige Bewegung der Berliner Bauthätigkeit geht aus den folgenden Ziffern deutlich hervor. Es ergab sich nämlich nachfolgende Zunahme von bebauten Grundstücken:

Am 1. Oct.	Zahl der Grundstücke	Zunahme	Gesammter Versicherungswerth Mk.	Zunahme Mk.
1889	20.806	463	2,767,390.400	140,562.000
1890	21.341	535	2,936,983.200	169,592.000
1891	21.783	442	3,080,048.500	143,065.300
1892	22.171	388	3,218,428.800	138,380.300
1893	22.467	296	3,323,023.100	104,594.300

Während demnach die Periode 1890 der voraufgegangenen gegenüber, noch eine Steigerung des entsprechenden Versicherungswerthes um mehr als 29 Millionen Mark aufweist, zeigen die späteren Perioden, insofern eine constante Abnahme, welche seit der Periode 1890 bereits mehr als 65 Millionen Mark Versicherungswerth repräsentirt.

Im Gegensatz hierzu hat der erhebliche Bevölkerungszuwachs der Vororte Berlins eine bedeutende Anziehungskraft auf die Unternehmerlust ausgeübt. So hat sich z. B. in Charlottenburg, welches im Vorjahre um 17—18.000 Seelen zugenommen hat, in Rixdorf mit einer Zunahme um 6—7000, in Schöneberg mit einer solchen um 5—6000 u. s. f. die geradezu neberhafte Bauthätigkeit des Vorjahres sogar in verstärktem Maße im Berichtsjahre fortgesetzt und hält zur Zeit noch an. Auf diese Weise ist eine unglaublich große Zahl durchschnittlich vornehmer Wohnhäuser errichtet worden, ohne daß auf ein zahlenmäßiges Verhältnis zu dem Bedürfnis der Vororte-Bevölkerung an Wohnstätten die allergeringste Rücksicht seitens der Bauunternehmer genommen worden ist. Somit kann nicht verwundern, daß z. B. gelegentlich des jüngst verflossenen October-Umzugstermines fast durchweg alle jene längst zur Vermiethung angebotenen Neubauten unvermiethet geblieben sind, zumal gerade in den Vortsgegenden, wo durch Privat-Speculation der Grund und Boden ganz bedeutend vertheuert worden ist, die Miethpreise eine schier unerschwingliche Höhe erreicht haben. Nachdem die Bauunternehmer solchergestalt ausschließlich geschäftliche Misserfolge zu verzeichnen gehabt haben, muss beinahe als selbstverständlich betrachtet werden, daß die Creditwürdigkeit der bezeichneten Unternehmer sich dem Nullpunkte bedenklich nähert. — m.

Entscheidungen in Bausachen.

„Die im § 335 des Strafgesetzes vorausgesetzte Einsicht in die in Constructionsfehlern eines Dampfkessels begründete Gefahr lässt sich dem Beschuldigten, welcher denselben ohne Kenntnis der Fehler in Gebrauch nahm, nicht schon deshalb zurechnen, weil er wegen eines nicht zutreffenden Mangels die Anwendung des Kessels für gefährlich hielt." Diesen principiellen Rechtsgrundsatz hat der k. k. Cassationshof (Entsch. v. 11 November 1893, Z. 9398) aufgestellt und zwar anlässlich des folgenden Straffalles:

Wenzel S. hatte sich am 16. Februar 1893 beim Aufthauen der Röhren der städtischen Wasserleitung in Pilsen eines von Johann B. angefertigten kleinen Dampfkessels, eines sogenannten Zwergkessels bedient, welcher bei dieser Gelegenheit explodirte und der Anna P. hierbei eine schwere körperliche Verletzung beibrachte. S. und B. wurden dieserhalb vom Kreisgerichte zu Pilsen gemäß den §§ 335 und 337 Strafgesetzes verurtheilt und zwar erblickte der Gerichtshof Johann B. gegenüber das Verschulden, einmal in der constructionswidrigen Anfertigung des Kessels, dessen Boden nicht genügend versteift und dessen Sicherheitsventil ungenügend war, dann aber auch darin, daß B. zur Bedienung des Dampfkessels einen jungen, ungeübten Menschen bestellte; Wenzel S. hingegen wurde zum Vorwurfe gemacht, daß er sich eines im § 85 lit. c. Strafgesetzes bezeichneten Gegenstandes bediente, obschon ihm bekannt war, daß dessen Böden nicht genügend versteift seien und daß dessen Sicherheitsventil nicht genüge, demnach er sich eine Handlung habe zu Schulden kommen lassen, von welcher er schon nach ihren natürlichen, für Jedermann leicht erkennbaren Folgen und außerdem auch nach seinem Berufe, wie überhaupt nach seinen besonderen Verhältnissen einzusehen vermochte, daß sie eine Gefahr für das Leben, die Gesundheit oder körperliche Sicherheit von Menschen herbeizuführen, oder zu vergrößern geeignet sei, und daraus auch thatsächlich eine schwere körperliche Beschädigung der Anna P. erfolgte.

B. beruhigte sich bei seiner Verurtheilung, S. hingegen legte dagegen die Nichtigkeitsbeschwerde ein und erfolgte durch den Cassationshof seine Freisprechung mit folgender Begründung:

Die Verurtheilung des B. erweist sich als rechtlich einwandfrei, weil seitens desselben unter allen Umständen in unvorsichtiger, menschliche Sicherheit gefährdender Weise vorgegangen wurde, für welche derselbe vermöge des Principes der Causalität haftbar erscheint. Bezüglich des Zweitangeklagten S. muss auf die Feststellung des Pilsener Kreisgerichtes, daß die Ursache der Verletzung der P. entweder in der constructionswidrigen Anfertigung des Kessels, oder im Gebahren mit demselben beim Gebrauche zu suchen sei, Bedacht genommen werden. Erstbezeichnetes Verschulden könnte dem S. nur dann zur Last gelegt werden, wenn ihm die Kenntnis der constructionswidrigen Beschaffenheit des Kessels nachgewiesen wäre. Das Pilsener Kreisgericht nimmt diese Kenntnis im Urtheilsenunciate allerdings als erwiesen an; aus den Urtheilsgründen erhellt jedoch, daß sie daraus erschlossen wird, daß S. das Blech, aus welchem der Kessel verfertigt wurde, für zu schwach und die Manipulation mit solchen Kesseln überhaupt für gefährlich hielt. Erwägt man, daß nach den Urtheilsfeststellungen der Kessel ganz bestimmte Constructionsfehler aufwies, und zwar solche, welche der Angeklagte S. nicht kannte, da er blos dazu verwendet worden war, die sogenannte Armatur, d. i. die äußere Ausstattung des Kessels zu besorgen; daß aber jener Fehler, den S. selbst vorhanden wähnte, nämlich die Schwäche des Bleches, nicht bestand, und daß auch seine weitere Annahme in Betreff der allgemeinen Gefährlichkeit, nach dem Gutachten von Sachverständigen im concreten Falle unbegründet war, so ist nicht zu verkennen, daß die Gründe, aus welchen das Pilsener Kreisgericht die erwähnte Kenntnis des S. von der dem B. allein zur Last fallenden constructionswidrigen Anfertigung des Kessels concludirt, auf einer ganz rechtsirrthümlichen Anschauung in Betreff des Requisites der Einsicht der Gefahr beruhen, denn die durch Thatsachen nicht gegründete Annahme der gefährlichen Beschaffenheit einer Sache und ihr eingebildetes Gebrechen können diese Voraussetzung der Schuld des Angeklagten nicht begründen. Belangend schließlich die dem Zweitangeklagten S. weiter zur Last gelegte mangelhafte Vorsicht beim Gebrauche des Kessels, so kann darin, daß sich dieser Angeklagte der Hilfe des ihm von seinem Dienstherrn zur Unterstützung zugewiesenen jungen Arbeiters thatsächlich bediente, eine culpose Handlung nicht erblickt werden. Die Verantwortung dafür trifft wohl den Dienstherrn, keineswegs aber den Bediensteten, dem schon zufolge des Dienstverhältnisses eine Ingerenz auf die Arbeitsanweisung nicht zusteht. Es beruht also auch in dieser Richtung das angefochtene Urtheil in Betreff des Angeklagten S. auf einem Rechtsirrthume. —y.

Bücherschau.

7315. **Die Techniker Oesterreichs.** Ein Beitrag zur Frage über die Stellung der Techniker. Von Ing. M. Wien 1894 bei C. Kravani.

Der anonyme Verfasser dieser Broschüre schildert unter Benützung der denselben Gegenstand behandelnden, früher erschienenen Schriften die ganze Misère unseres Standes in übersichtlicher und theilweise eingehender Art. Er bespricht an der Hand von Beispielen das „Zugetheiltendasein" unserer wissenschaftlichen Collegen, welches nach dem Verlassen der Hochschule beginnt und selbst beim Hofrathe noch nicht endet, und können auch so manche Vorwürfe, welche derselbe den in höheren Stellungen befindlichen Standesgenossen betreffs „Mangels an Corpsgeist" und den „Umgang mit jüngeren technischen Beamten" macht, in verschiedenen — wir wollen hoffen, in recht wenigen — Fällen nicht als unrichtig bezeichnet werden. In den dringenden Forderungen, welche wir zu stellen schon so lange bemüssigt waren und noch sind, hält sich Ingenieur M. an die diesbezüglichen Beschlüsse des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien und schließt mit einem Appell an die k. k. österreichischen Staatsbahnen, als Emporium des Ingenieurwissens und Wirkens der Techniker, denselben endlich „Anerkennung und eine würdige Stellung" einzuräumen.

Diese Broschüre ist so wie die andern zahlreichen, diesen Gegenstand behandelnden literarischen Erscheinungen der letzten Jahre, der Ausfluss eines tiefgehenden Missmuthes, welcher unseren Stand in Folge der bisnun gänzlich wirkungslos verhallten Gesuche um Abhilfe der crassen Uebelstände erfüllt und lässt erkennen, daß die Zeit, wo eventuell kleine Zugeständnisse dankbar aufgenommen worden wären, entschieden und endgiltig vorüber ist. Das Büchlein verdient gelesen und verbreitet zu werden in unserem eigenen Interesse. Ing. S.

6777. **Die Holzarchitektur.** Herausgegeben von Prof. Alb. Neumeister und E. Häberle in Karlsruhe. Verlag von Conrad Wittwer in Stuttgart.

Von diesem mit dem 10. Hefte abschließenden Werke, auf welches bereits in Nr. 2 v. J. aufmerksam gemacht wurde, liegen nunmehr 8 Hefte vor. Obwohl die Herausgeber es sich zur Aufgabe gestellt haben, vorwiegend die neuen Holzbauten Badens zur Darstellung zu bringen, sind in diesem Werke auch Holzbauten aus anderen Theilen des deutschen Reiches, aus Oesterreich und der Schweiz, aufgenommen worden. Die Auswahl der in musterhafter Weise dargestellten Objecte zeigt das ernste Streben der Herausgeber, nur constructiv und künstlerisch Durchgebildetes zur Anschauung zu bringen. Es wäre gewiss mit Freude zu begrüßen, wenn die Herausgeber, aufgemuntert durch die Anerkennung ihrer Bestrebungen von Seite der Fachgenossen, nach Vollendung der sich gestellten Aufgabe auch für die Folge die Veröffentlichung hervorragender Holzbauten in die Hand nehmen würden. R.

4775. **Die Elektricität im Dienste der Menschheit.** Bearbeitet von Dr. A. Ritter von Urbanitzky. Wien, 1894. A. Hartleben. fl. 9.—

Die raschen Fortschritte, welche auf allen Gebieten der modernen Elektrotechnik gemacht worden sind, veranlassten die Herstellung der nunmehr vollständig vorliegenden zweiten neu bearbeiteten Auflage. Der Inhalt des Buches zerfällt in drei Abtheilungen. Magnetismus und Elektricität; Erzeugung, Umwandlung und Leitung elektrischer Ströme und die praktischen Anwendungen der Elektricität. Ohne den wissenschaftlichen Charakter des Buches aufzugeben, hat der Verfasser eine jedem Gebildeten verständliche Darstellung gewählt und dieselbe durch sorgfältig ausgewählte Abbildungen und möglichst einfach gehaltene Darstellungen unterstützt.

8512. **Handbuch der Architektur.** 3. Theil: Hochbau-Constructionen, 2. Band, Heft 3 und 5 (M. 26.—), und 4. Theil: Entwürfe, Anlage und Einrichtung der Gebäude. 4. Halbband, Heft 1 (M. 13.—) und 2 (M. 11.—). Darmstadt, Bergsträsser.

Von diesem in großem Style angelegten Fachwerke ersten Ranges liegen uns wieder neue Abhandlungen vor. Das dritte Heft der Hochbau-Constructionen enthält: Balkendecken, gewölbte Decken, verglaste Decken und sonstige Decken-Constructionen, von welchen in der uns zugekommenen ersten Lieferung das erste Thema vollständig und das zweite noch nicht gänzlich behandelt erscheint. Im ersten Abschnitte sind Holzbalkendecken, Traversendecken, Wellblech-Constructionen und alles Einschlägige sammt den zugehörigen theoretischen Erörterungen und unter Berücksichtigung der neueren Deckenarten, wie solche namentlich in Deutschland so vielerlei erfunden wurden und in Verwendung stehen, vorgeführt. Auch der zweite Abschnitt ist umfangreich angelegt und enthält alle erforderlichen theoretischen Hinweise zur Construction der Gewölbe. Auch der Rüstungen ist in dankenswerther Weise Rechnung getragen. Der Inhalt des 5 complet erschienenen Heftes dieses Theiles gliedert sich in Abhandlungen über Dachdeckungen, verglaste Decken, massive Steindächer und Neben-Anlagen der Dächer. Alle diese Abschnitte sind in gewohnter Vollständigkeit und unter Berücksichtigung aller Details bearbeitet und enthalten eine große Anzahl von trefflich ausgeführten Constructionsfiguren, welche auch die neueren Ausführungsarten in bester Weise veranschaulichen.

Die Hefte 1 und 2 vom vierten Theile sind den Gebäuden für das bürgerliche öffentliche Leben gewidmet, sie umfassen Besprechungen der Schankstätten, Kaffeehäuser, Volksküchen, Vergnügungsstätten, Festhallen, Gasthöfe, Baulichkeiten für Cur- und Bade-Orte, der Gebäude für Gesellschaften und Vereine, Baulichkeiten für den Sport, der Panoramen, Pergolen, Gartenhäuser und des Zugehörigen. In Grundrissen, Schnitten und Façaden ist hier das reichhaltigste Materiale für einschlägige Studien geboten, und auch alle Einzelausgestaltungen, bis zum Kleiderhaken herab, finden ihren Platz in dem mit Bienenfleiß zusammengestellten Werke. Es sind in demselben sehr bemerkenswerthe Winke über die Größenverhältnisse der Räume und deren zweckmäßige Gruppirung enthalten und auch Alles angeführt, was dem Beobachter weniger leicht zugänglich, aber für den Projectanten häufig von hohem Werthe ist. Wenn wir einer dritten Auflage noch eine Vervollständigung wünschen, so wäre es diese, daß auch der Anordnung der diesen Zwecken dienenden Räume in Wirthshäusern und deren Verquickung mit denselben Raum gegönnt werden möge, da das häufig viel schwieriger sich gestaltet, als die selbstständige Anlage eines Gebäudes solcher Gattung, was namentlich von der Einordnung von Schankstätten, Kaffeehäusern, Restaurants, Volksküchen u. dgl. zu gelten haben mag. K..

7275. **Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Maltechnik.** Von Ernst Berger. München 1894. Wolf u. Sohn.

Dieser uns vorliegende Abdruck aus den „Technischen Mittheilungen für Malerei" bietet in knapper Form Erläuterungen zu den „Versuchen zur Reconstruction der Maltechnik des Alterthums bis zum Ausgange des römischen Reiches" und behandelt die vielumstrittenen Fragen der alten Maltechnik in rationeller Weise nach den uns hauptsächlich zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln, 1. der Funde selbst, 2. der Zeugnisse der damaligen Schriftquellen und 3. der an den Ueberresten angestellten chemischen Untersuchungen. Der Verfasser warnt wiederholt vor Trugschlüssen, welche nur zu leicht aus den chemischen Untersuchungen gezogen werden können, ohne aber deshalb auf die Mitwirkung derselben zu verzichten. Er behandelt die Maltechnik der alten Aegypter, der Griechen und Römer und deren „Fascotechnik", er widmet der „Kausis"

und dem punischen Wachs ein kleines Capitel und bespricht ausführlicher die Technik der pompejanischen Wandmalerei, die Enkaustik, die Malgeräthe und die Tempora-Bindemittel. Wenn er uns zum Schlusse eine umfangreichere Arbeit über die byzantinische und italische, sowie auch über die flandrische und deutsche Malerei verspricht, so können wir dem Erscheinen derselben nur in dankbarer Erwartung im Interesse der modernen Maltechnik entgegensehen. K..

7251. **Die Herstellung der elektrischen Glühlampe.** Von E. A. Krüger. Leipzig. 1894. Oscar Leiner.

Dieses Buch ist für Fabrikanten, Ingenieure, Techniker, Installateure, Monteure und Consumenten bestimmt. Kein Wunder also, daß bei der Verschiedenheit dieser Interessenten das Werkchen für Manchen zu viel, für Manchen zu wenig enthalten wird. Es ist aber das darin Gebotene in einfacher leicht faßlicher Darstellungsweise gebracht und deshalb wird sich auch der Nichtfabrikant gerne mit den verschiedenen Stadien der Glühlampen-Fabrikation befassen, in welche der Verfasser den Leser einführt. Ausführlich wird die Herstellung des Kohlefadens wie auch das Auspumpen der Luft aus den Glasbirnen beschrieben. Ein besonderes Capitel behandelt die Photometrie der Glühlampen und zum Schlusse bringt der Verfasser praktische Winke über das Lampenlager, das Eingypsen, Färben und Aetzen der Lampen. Eine Anzahl von Tabellen sollen den Consumenten in den Stand setzen, die für seine besonderen Zwecke vortheilhaftesten Glühlampen sich auswählen zu können. Gute bildliche Darstellungen erleichtern das Verständnis dieses mit Fleiß und Fachkenntnis geschriebenen Buches. Kl.

6983. **Das Wesen der architektonischen Schöpfung.** Antrittsvorlesung, gehalten in der Aula der k. Universität Leipzig am 8. November 1893 von August Schmarsow. Leipzig 1894. Hiersemann M. 1.—.

Von Zeit zu Zeit müssen wir ausübende Künstler uns über das Wesen unserer Kunst belehren lassen, was meist die Kunsthistoriker, hie und da auch Andere besorgen. Es ist ja gut, daß sich weitere Kreise von Gebildeten mit Kunsttheorie befassen, wenn auch der künstlerische Nutzen, der auf unser Schaffen hiebei abfällt, nicht eben sehr hoch anzuschlagen ist. Prof. Schmarsow betritt in der Betrachtung architektonischer Schöpfungen zuerst das Rauminnere und legt die Anfänge dieser Betrachtungsnothwendigkeit mit der Erforschung der Gepflogenheiten der Höhlenbewohner und mit der, der Umzäunungsart eines Raumes zusammen. Wenn wir von dem wissenschaftlichen Apparate der vorliegenden kleinen Abhandlung absehen, so wäre allenfalls noch zu erwähnen, daß in derselben wiederholt der Verticalismus, entsprechend der Längenachse des menschlichen Körpers, betont ist. K..

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 1860 ex 1894.

der 10. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95

Samstag den 5. Jänner 1895.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieurs und Inspectors der k. k. österr. Staatsbahnen C. J. Wagner: „Ueber das Bauproject des Simplon-Tunnels 1893."

Nach diesem Vortrage wird Herr k. k. Professor Ritter v. Ržiha das Wort ergreifen.

Zur Ausstellung gelangen:

1. durch Herrn dipl. Architekt Max Fabiani eine Sammlung architektonischer Aufnahmen;
2. ein Musterblock aus Pyinkadoholz, besonders geeignet für Pflasterungen.
3. durch Herrn Johann Frodl, Tischlermeister in Olmütz, das Modell eines neuartigen Fensterstockes.

Fachgruppe für Gesundheits-Technik.

Dienstag den 8. Jänner 1895.

1. Vortrag des Herrn dipl. Architekten Carl Hinträger: „Ueber die Arbeiten der Section für Schulhygiene auf dem VIII. internationalen Congresse für Hygiene und Demographie in Budapest 1894."
2. Vortrag des Herrn Fabriksbesitzers Ludwig Biber: „Ueber Kaltluft-Ventilations-Eisschränke und derlei Eiskeller nach seinem Systeme."

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 10. Jänner 1895.

Vortrag des Herrn Inspectors der Südbahn F. Holzer: „Ueber die Reconstruction der Etzel'schen Netzwerkbrücke über die Sulm nächst Leibnitz der Strecke Wien-Triest."

G. Z. 1866 ex 1894.

10. VERZEICHNIS

der für den Unterstützungsfonds des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien gespendeten Beträge:

	Gulden ö. W.
70. Bömches Friedrich,*) Ingenieur, Hafenbauleiter i. R. in Wien	7.—
Uebertrag	7.—
Fürtrag fl. ö. W.	7.—
71. Bömches Friedrich,*) Ingenieur, Hafenbauleiter i. R. in Wien	41.87
72. Gruber Anton, königl. Ingenieur in Budapest	2.90
73. Leyser Eduard, Ingenieur in Wien	10.—
74. Bömches Friedrich,*) Ingenieur, Hafenbauleiter i. R. in Wien	9.38
75. Bömches Friedrich,*) Ingenieur, Hafenbauleiter i. R. in Wien	37.50
76. Klunsinger Paul,*) Ingenieur in Wien	1.—
Summe fl. ö. W.	109.65
Bereits ausgewiesen	1268.07
Summe fl. ö. W.	1377.72

Wien, den 2. Jänner 1895.

Der Vereins-Vorsteher: F. R. v. Gruber m. p.

Der Cassa-Verwalter: Fr. R. v. Stach m. p.

*) Hat den vom Vereine als Autoren Honorar angewiesenen Betrag dem Fonde zugewendet.

An die geehrten Leser!

Bei Beginn des neuen Jahrganges erlauben wir uns an die geehrten Fachgenossen neuerdings die Bitte zu richten, durch thätige Mitarbeit an der „Zeitschrift" dazu beizutragen, daß das für dieselbe aufgestellte Programm eingehalten werden könne. Wir legen vor allem Werth darauf, nebst größeren wissenschaftlichen Arbeiten unseren Lesern auch stetig und möglichst rasch Mittheilungen über ausgeführte Arbeiten und praktische Erfahrungen vorzuführen und dieselben über alle Vorkommnisse im technischen Leben auf dem Laufenden zu erhalten. Möge deshalb Jeder sein Scherflein beitragen, dieses Ziel zu erreichen zum Besten Aller, zum Nutzen unseres Standes.

Die Redaction.

Die Manuscripte sind einseitig und halbbrüchig zu schreiben. Den Verfassern werden auf besonderen Wunsch Sonderabdrücke aus der Zeitschrift geliefert, deren Kosten nach dem Preistarife berechnet werden. Die Angaben über Zahl und Ausstattung der gewünschten Sonderabdrücke sind auf dem Manuscripte zu bemerken. Den Verfassern von größeren Aufsätzen werden auf Wunsch zehn Exemplare der den Aufsatz enthaltenden Nummer unentgeltlich zur Verfügung gestellt, wenn dies vor der Drucklegung bekanntgegeben wird. Die Anweisung der Autorenhonorare erfolgt monatlich.

Sprechstunden des Redacteurs im Vereinshause:

Dienstag und Samstag von 6—7 Uhr Abends.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. **Wien, Freitag den 11. Jänner 1895.** **Nr. 2.**

Vergleich der Ergebnisse der Radreifenbruch-Statistik in den Berichtsjahren 1887—1891.

Die unter genanntem Titel seitens des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen im Jahre 1894 erfolgte Veröffentlichung hat sich die Aufgabe gestellt, die aus den Ergebnissen der Radreifenbruch-Statistik der fünf letzten Berichtsjahre geschöpften Erfahrungen einer kritischen Beurtheilung zu unterziehen und das fachmännische Interesse für diesen wichtigen Theil der Eisenbahn-Statistik neuerdings anzuregen. Der Inhalt des mit tabellarischen Zusammenstellungen und Schaubildern reich ausgestatteten Werkes sei in nachfolgender Auseinandersetzung kurz besprochen.

Das Vorwort beleuchtet zunächst die Entstehungsgeschichte der im Jahre 1887 zur Einführung gelangten Statistik. Vor diesem Zeitpunkte tauschten zwar die meisten Vereins-Verwaltungen untereinander die Beobachtungen über Radreifenbrüche regelmäßig aus, doch unterblieb eine nutzbringende Verwendung dieser Angaben für das gesammte Vereinsgebiet, bis endlich die Vereins-Versammlung zu Stuttgart 1886, die Einführung einer besonderen, für das Vereinsgebiet giltigen Radreifenbruch-Statistik beschloss. Im weiteren Verlaufe des Vorwortes werden die Mittel besprochen, mit welchen die Statistik die Erreichung des ihr gestellten Zieles anstrebt.

Die ersten Abschnitte des Werkes liefern eine Uebersicht über die Bestände an Radreifen und Vollrädern in den Jahren 1887—1891, über die Anzahl der beobachteten Brüche und Anbrüche und über das Verhältnis der Brüche zu den Anbrüchen. Ferner werden Brüche und Anbrüche im Verhältnis zu den Bestandesziffern wie zu den geleisteten Achskilometern ausgewiesen. Die Bestände an Radreifen beliefen sich in den Jahren 1887 bis 1891 auf 1,671.907, 1,782.757, 1,869.068, 1,963.459 bezw. 1,975.750, Stück; die Anzahl der Brüche betrug: 3835, 3040, 1921, 5872, 2684, die der Anbrüche: 3214, 3011, 2292, 3240, 2408. Der Bestand an Vollrädern in den genannten fünf Berichtsjahren wird beziffert mit: 342.118, 354.304, 365.389, 373.624, 360.387 Stück; die Anzahl der beobachteten Brüche betrug 58, 51, 59, 98 bezw. 86; die der Anbrüche 164, 200, 309, 845, bezw. 2826 Stück, wobei bemerkt wird, daß die beträchtliche Steigerung der Anbrüche bei Vollrädern im Jahre 1891 darin ihre Begründung findet, daß in diesem Jahre zum ersten Male neben den Anbrüchen im Radkranze auch jene in der Scheibe zur Meldung gelangten. Aus den angestellten Beobachtungen erhellt, daß namentlich bezüglich der Radreifen jene Berichtsjahre, welche eine hohe Schadensumme aufweisen, regelmässig auch durch eine starke Zunahme von Brüchen gekennzeichnet sind, während in der Anzahl der Anbrüche die ungünstigen Ergebnisse weniger deutlich zum Ausdruck gelangen.

Im nachfolgenden Abschnitte der Veröffentlichung wird mit Zuhilfenahme ausführlicher Tabellen und Schaubilder der Einfluss der Jahreszeit auf das Verhalten der Radreifen einer eingehenden Betrachtung unterzogen, und die Anzahl der in den einzelnen Monaten beobachteten Brüche und Anbrüche (geordnet nach den Verwaltungsgebieten: *A.* deutsche Eisenbahnen, *B.* österreichisch-ungarische Eisenbahnen, *C.* andere Vereinsbahnen) übersichtlich verzeichnet. Die gemachten Erfahrungen weisen zunächst darauf hin, daß die überwiegende Mehrzahl der zur Meldung gelangten Schäden auf die Wintermonate entfällt. Hievon abgesehen werden übrigens die Wintermonate durch ein Ueberwiegen der Brüche (im Verhältnisse zu den Anbrüchen), die Sommermonate hingegen durch ein Ueberwiegen der Anbrüche gekennzeichnet.

Im anschließenden Abschnitte, der sich eingehend mit dem Einflusse der Reifenstärke auf das Verhalten der Radreifen beschäftigt, wird zuförderst, geordnet nach Vereinsgebieten, wie auch nach Gattung der Betriebsmittel, die Anzahl der zur Meldung gelangten Brüche und Anbrüche mit Berücksichtigung der an den schadhaften Reifen beobachteten Stärke verzeichnet und hierauf das Verhältnis der Brüche zu den Anbrüchen dargelegt. Aus den diesbezüglichen Tabellen, sowie den beigegebenen Schaubildern lässt sich unschwer erkennen, daß die Anzahl der Schäden bei abnehmender Reifenstärke eine rasche Zunahme erfährt. Gleichzeitig ist auch eine rasche Zunahme der Anbrüche (im Verhältnisse zu den Brüchen) wahrzunehmen. Die hohen Schadenziffern, welche namentlich bei Radreifen mit geringerer Stärke als 30 *mm* zu Tage treten, gaben Anlass zu untersuchen, welchen Einfluss eine Beschränkung der Ausnützungsgrenze der Radreifen zu üben vermag. So wurde rechnerisch festgestellt, daß eine Abnützungsgrenze = 30 *mm* angenommen im letzten Berichtsjahre (1891) bei einer nur 5·2% des Gesammtbestandes betragenden geringeren Ausnützung der Reifen die Schadensumme sich um 23·62% vermindert hätte.

Es ist mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit zu erwarten, daß die durch eine verhältnismäßig geringe Minderausnützung der Radreifen zu erzielende, größere Betriebssicherheit die Vereins-Verwaltungen veranlassen dürfte, aus den durch die Statistik erbrachten Nachweisen die entsprechende Nutzanwendung zu ziehen.

Weitere Abschnitte des besprochenen Werkes verdeutlichen, welchen Einfluss die Gattung des Radgestelles, sowie die Größe der Fahrgeschwindigkeit auf das Verhalten der Radreifen zu üben vermag. Es werden ferner beachtenswerthe Aufschlüsse über die Anzahl der durch Schäden an Radreifen und Vollrädern veranlassten Betriebsstörungen, sowie über den Ort der Entdeckung dieser Schäden (während der Fahrt, im Betriebe, in der Werkstätte) geliefert. Auch die auf Bezugsquellen und Art der Radreifenbefestigung bezugnehmenden Theile der Veröffentlichung zeichnen sich durch eine Fülle werthvoller Darlegungen aus.

Schließlich sei noch besonders auf den letzten Abschnitt des Werkes verwiesen, welcher sich mit dem Einfluss des Materiales der Reifen und Vollräder auf das Verhalten derselben beschäftigt. Es werden diesbezüglich ausführliche Nachweise erbracht, über die Größe der Bestände, über die Anzahl der bei den unterschiedlichen Material-Sorten beobachteten Brüche und Anbrüche, über die Art des Bruches (Querbruch, Langriss, Ausbruch), sowie über den Einfluss der Jahreszeit.

Namentlich die letztgenannten Darlegungen, welche durch eine große Anzahl Tabellen und Schaubilder verdeutlicht werden, verdienen besondere Würdigung. Sie führen in unzweifelhafter Art den Nachweis, daß Puddelstahl, Feinkorn- und sehniges Schweiss-Eisen gegenüber den Temperatur- und Witterungs-Verhältnissen sich durch ein bedeutend unabhängigeres Verhalten auszeichnen, als Tiegel-, Martin-, Bessemer- und anderer Flußstahl. Die Schäden an Radreifen vertheilen sich bei den erstgenannten Material-Sorten viel gleichmäßiger auf die einzelnen Jahreszeiten und Monate, als bei den letztgenannten Stahlsorten. Aus allen übrigen auf Material bezugnehmenden Auseinandersetzungen geht indess hervor, daß die Gesammtzahl der Schäden (ausgedrückt in Procenten der Bestände) bei der ersten der genannten Materialgruppen (geschmiedetes und geschweisstes Materiale) im Allgemeinen größer ist, als bei der letztgenannten Gruppe (geflossenes Materiale).

Es erscheint wohl kaum nothwendig, darauf hinzuweisen, daß die in gedrängter, übersichtlicher Form erfolgte Zusammenfassung der in den einzelnen Berichtsjahren gemachten Erfahrungen, wie sie im besprochenen Werke zum Ausdruck gelangt, dazu angethan erscheint, den Werth der Radreifenbruch-Statistik besonders zu beleuchten, das Interesse weiter Kreise für dieselbe anzuregen und diese zu fortgesetzten einschlägigen Studien anzueifern. Auch erscheint es unzweifelhaft, daß eine nach Verlauf mehrerer Jahre voraussichtlich zur Wiederholung gelangende ähnliche Bearbeitung zu weiteren, werthvollen Nachweisungen und praktischen Nutzanwendungen führen dürfte.

Otto **A x m a n n**, Ingenieur.

Selbstwirkende Apparate zur Untersuchung und Markirung schlechter Oberbaustellen.

Es wurden bereits wiederholt Versuche unternommen, um einen Apparat zur Bezeichnung mangelhafter Stellen der Schienenlage zu construiren. In den Siebzigerjahren war es der englische Ingenieur **Ellwall**, welcher einen Spritzapparat construirte, den er auf der Locomotive mitnahm und mit welchem er durch Ausspritzen von Kalkmilch die Geleisestellen bezeichnete, welche dringend einer Regulirung unterzogen werden mussten.

Auch der gegenwärtige königl. württembergische Eisenbahnbau-Inspector **Burkhardt** aus Marbach a. N. hatte im Jahre 1885 einen Spritzapparat construirt, welcher auf ca. 18 Mark zu stehen kam. Laut Mittheilung des Herrn **Burkhardt** vom 30. September 1894 sind solche Apparate bei der königl. Eisenbahn-Direction in Erfurt in der Strecke Neudietendorf—Naumburg in Verwendung.*)

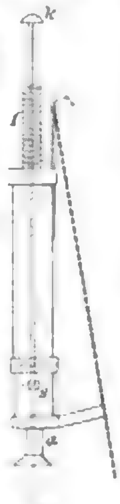


Fig. a

Der Apparat (siehe nebenstehende Figur *a*), von einem gewöhnlichen Spengler verfertigt, bestand aus einer runden Blechbüchse, welche unten mittelst eines beweglichen Stöpsels derart verschlossen war, daß letzterer an einem durch die Büchse durchgehenden Eisenstängel befestigt, oben mittelst der den Handknopf *k* hinaufdrückenden Feder *f* festgehalten wurde. Die Büchse wurde vor der Besteigung der Locomotive mit rothgefärbtem Wasser gefüllt und an der Schutzstange der Locomotive nach auswärts aufgehängt. Das durch die Büchse reichende Stängel war innen mit einer Blechscheibe versehen, welche beim Herabdrücken auf den Boden der Blechbüchse aufstieß und hier einen Verschluss herbeiführte, so daß also nur so viel Farbwasser ausfließen konnte, als der Ansatz *a* fasste. Die linke Hand auf den Knopf *k* aufgesetzt, konnte nun bei Wahrnehmung eines Mangels sofort durch Herabdrücken des Knopfes das Farbwasser auf die Bettung und Unterbauberme geschüttet werden und bei der nun folgenden Bahnbegehung von dieser Stelle aus mit Berücksichtigung der Fahrtrichtung und Zugsgeschwindigkeit die mangelhafte Oberbaustelle leicht aufgefunden und deren Ausbesserung veranlasst werden.

In jüngster Zeit wurde vom königl. bayerischen Ober-Ingenieur Gustav **Mack** in Nürnberg ein selbstwirkender Apparat zur Untersuchung und Bezeichnung mangelhafter Stellen der Schienenlage construirt. Jede mangelhafte Oberbaustelle verursacht beim Durchfahren gewisse Stoßwirkungen, welche vom Mack'schen Apparat aufgenommen werden und einen an einem Eisenbahnwagen angebrachten Spritzapparat in Thätigkeit setzen.

Auf jeder Seite des Wagens befindet sich ein Mack'scher Apparat und zwar links an der einen, rechts an der anderen Achse, wobei der Spritzapparat links mit rother, rechts mit blauer Farbflüssigkeit versehen ist. Je nach der Festigkeit des Stoßes oder Schlages wird aus dem Apparat eine rothe oder blaue Flüssigkeit ausgespritzt, welche auf dem Schotterbette und der Berme 30—200 *cm* lange und 3—6 *cm* breite Streifen zurücklässt.

Der Apparat besteht aus dem Stoßapparat und dem eigentlichen Spritzapparat. Der erstere nimmt die Stöße und Schwingungen auf und überträgt die intensiveren derselben auf den Spritzapparat. Durch die vom Wagenrad an mangelhaften Stellen des Schienenstranges erzeugten Stöße wird der auf dem Federbund ruhende oder seitwärts an letzterem angebrachte 7 *kg* schwere Bleiklotz (Fig. 1) um 1—15 *mm* in die Höhe geschnellt. Dieser Hub wird durch eine unter dem Bleiklotze befindliche im ruhenden Zustande gänzlich zusammengedrückte Spiralfeder beschleunigt und erhöht. Mittelst zweier Schrauben a_1 a_1 wird die Lamelle *a a* vom Stoßapparat auf die Deckelflansche des Tragfederbundes oben angeschraubt, wenn zwischen Flansche des Tragfederbundes und dem I-Tragbalken des Wagenkastens im belasteten Zustande ein freier Spielraum von mindestens 0·13 *m* vorhanden ist. Ist der Spielraum nicht vorhanden, so ist der Bleiklotz sammt Zubehör außen, d. h. seitwärts am Federbund mittelst der Lamelle zu befestigen. Der Bleiklotz sammt Leitstange *c c* mit den Verlängerungen d_1 d_2 ist aufwärts drehbar (siehe Querschnitt *m n* Fig. 2 des Charnier zur Leitstange). Zwischen der Leitstange *c c* und der Schraube b_1 am wagrechten Winkelschenkel *b b* (Fig. 1) ist ein freier Spielraum von 3·5—6·0 *mm* zu lassen, um die vielen kleinen und bedeutungslosen Schwingungen in verticaler Richtung unwirksam zu machen. Der Winkelschenkel *b b* ist durch die Arretirungsschraube *o* festgestellt. Der Spielraum ist mittelst der Schraube b_1 zu reguliren.

Bei Strecken mit Schnellzugsverkehr, wo also an die Erhaltung der Geleise größere Anforderungen gestellt werden, ist der Spielraum auf das kleinst zulässige Maß zu beschränken. Je größer die Zugsgeschwindigkeit, desto kleiner der Spielraum. Vom Winkel *g* (Fig. 1) wird der Hub mittelst der Verbindungsstange *s* auf den durch die Winkelhalter *i i* (Fig. 9) befestigten Winkel *h h h* übertragen. Dieser Winkel trägt das Zugstängelchen h_1, welches das Ventil *p* (Fig. 8 u. 9) hebt. Das Ventil ist mittelst des Gummischlauches *q* mit dem Farbreservoir *r* in Verbindung. Das Reservoir der Eingusskästchen ist 11·5 *cm* hoch, 25 *cm* breit und ca. 15 *cm* tief. Am Boden des Reservoirs befindet sich ein feines Drahtsieb, um eventuelle Unreinigkeiten des Farbwassers nicht in das Ventil *p* gelangen zu lassen. Die im Reservoir enthaltene Flüssigkeit besteht aus verdünnten Anilinlösungen, Fuchsin oder sogenanntem Victoriagrün. Durch die Luftdruckbremse *w w* (Blasbalg Fig. 1 u. 7), welche mit der Leitstange *c c d* des Bleiklotzes in Verbindung steht, fällt letzterer etwas langsamer wieder auf seinen Ruhepunkt zurück und schließt sich auch das Ventil *p* in demselben Maße, so daß die Ausspritzungen einen Augenblick länger andauern und einen 0·3—2·0 *m* langen farbigen Streifen — je nach der Heftigkeit des Stoßes — auf dem Bahnplanum zurücklassen. Diese Markirstreifen werden in einer Entfernung von 0·3 *m* außerhalb der Schiene erzeugt. Der Blasbalg, 15 *cm* lang und 8·5 *cm* breit, hat oben eine kleine Oeffnung mit einem Schieber. Je nachdem diese Oeffnung mehr oder weniger geschlossen ist, werden die Ausspritzungen am Ventil stärker oder schwächer.

Zur Beobachtung der durch den Apparat hervorgebrachten Ausspritzungen auf dem Bahnplanum ist die Aussicht auf die zurückgelegte Strecke von der offenen rückwärtigen Seite, oder von der rückwärtigen Plattform des am Zugsende angehängten Wagens erforderlich. Bei langen Fahrten ist das ununterbrochene Zurückblicken auf die Strecke ermüdend und können auch leicht markirte Stellen übersehen werden. Eine wesentliche Erleichterung der Beobachtung wird durch je ein an der Langseite im Innern des Wagens angeordnetes elektrisches Klingelwerk erreicht, welches ertönt, sobald die links vom Bleiklotz befestigte Contactvorrichtung *c* (Fig. 1) durch den Schraubenknopf b_1 berührt

*) Laut Attest der königlichen Eisenbahn-Direction Erfurt Nr. 19114 C. IIIa vom 10. X. 1894 wird der Burkhardt'sche Apparat mit Vortheil in den Fällen verwendet, wo es sich darum handelt, dem Bahnmeister, Vorarbeiter etc. auf dem kürzesten Wege erheblichere Unregelmäßigkeiten in der verticalen Geleiselage zu bezeichnen.

wird. Die elektrische Contactvorrichtung wird durch die senkrechte Stange k (Fig. 1 u. 2) gehalten. Dieser Contact steht durch doppelte Leitung mit dem Klingelwerk in Verbindung. Im Ruhestand soll der Schraubenknopf b_1 den Contactstift nicht unmittelbar berühren, sondern einen Zwischenraum von 3 *mm* lassen, damit die vielen kleinen unbedeutenden Schwingungen nicht durch das Klingelwerk angezeigt werden. Der nöthige Strom wird von einem Trockenelement geliefert.

Da aber die österreichischen Personenwagen zwischen Federbund und I-Träger meist nur einen Zwischenraum von höchstens 100 *mm* im belasteten Zustande haben, so lässt sich der Apparat wohl nur seitwärts an dem Federbund anbringen. Im Jahre 1893 wurden mit einem Personenwagen III. Classe der königl. bayerischen Staatsbahnen verschiedene Proben vorgenommen, welche ein sehr zufriedenstellendes Resultat ergaben. Als Controlwagen ist selbstredend besser ein schwerer Wagen zu wählen,

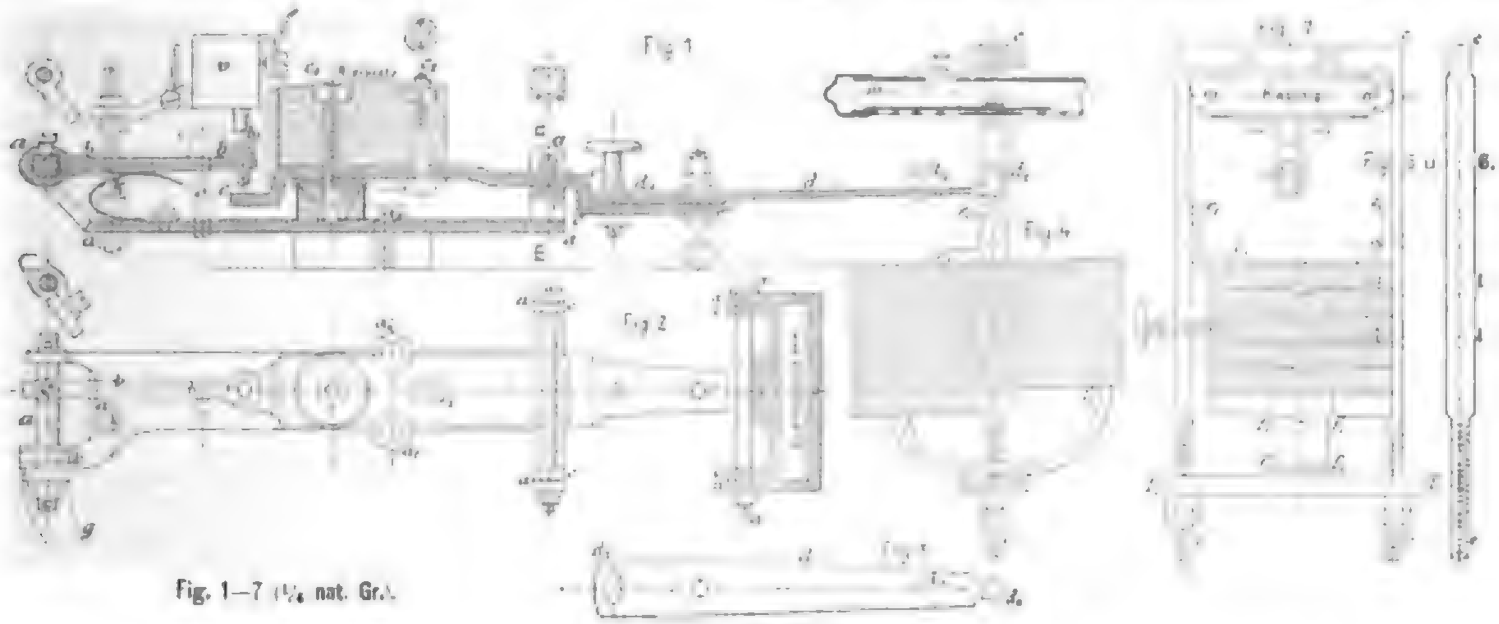


Fig. 1—7 (1/4 nat. Gr.).

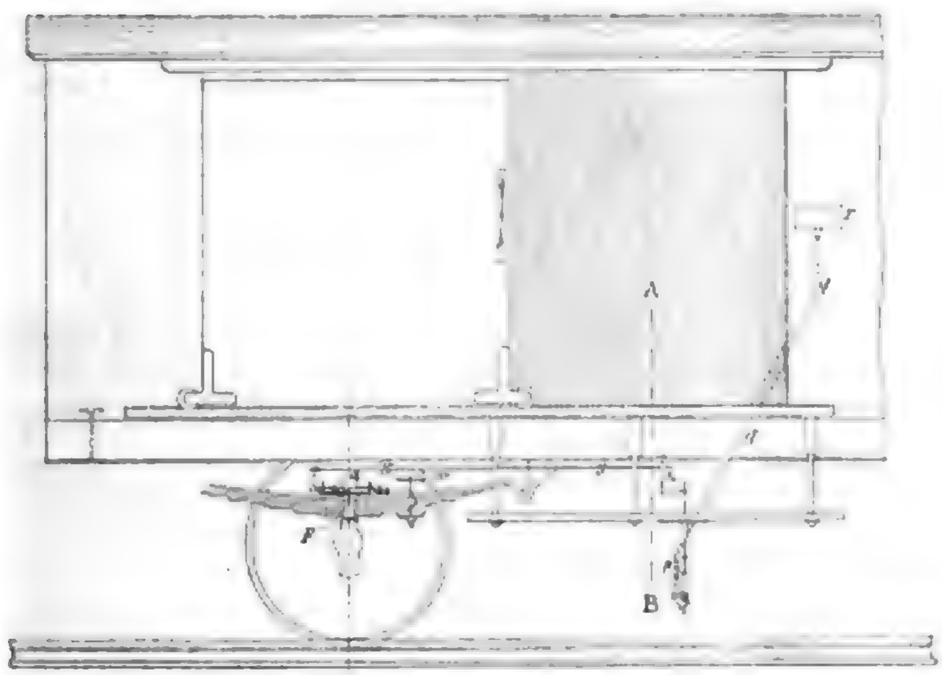


Fig. 8 (1/36 nat. Gr.).

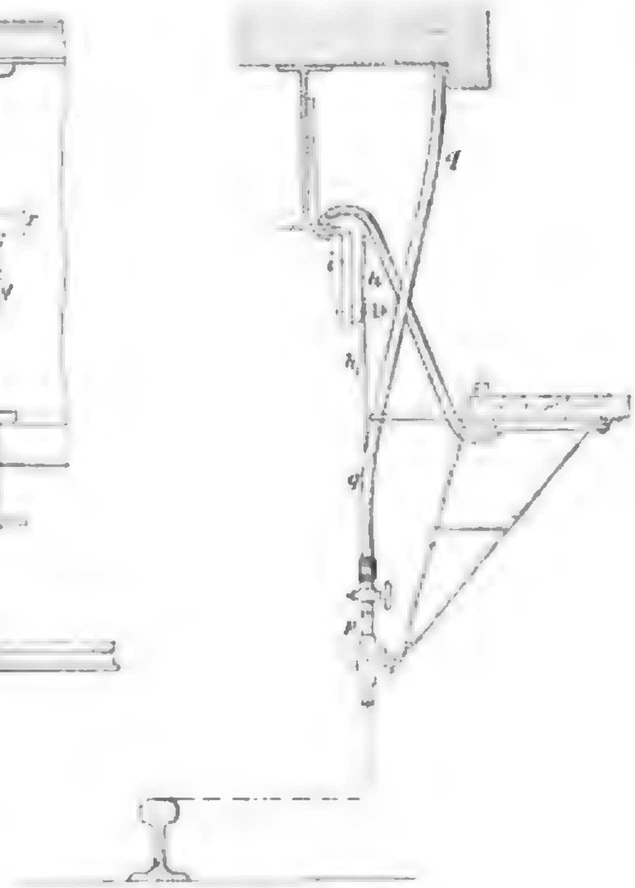


Fig. 9 (1/12 nat. Gr.).

Fig. 8 u. 9 stellen die neueste Einrichtung an einem bayerischen Staatsbahn-Güterwagen dar. Letzterer wurde vorher mit längeren Tragfedern versehen. Die Länge derselben ist 1750 *mm*, die Breite 94 *mm*, die Höhe des Federnbundes 90 *mm* und ist der Wagen ständig mit 80 Centner belastet. Diese Belastung wurde durch kastenförmige Einlagerung von vier Bündeln alter Schienenstücke an den Seitenwänden bewerkstelligt. Diese fest gemachten hölzernen Kasten sind sehr bequem auch als Sitzplätze benützbar. Kastenlänge 1·71 *m*, Breite 0·56 *m*, Höhe 0·51 *m*. Die Stirnwände des Wagens sind in ihrer oberen Hälfte mit Schubfenstern versehen. Zur Erprobung des Apparates hinsichtlich verlässlicher und gleichmäßiger Functionirung kann der Apparat auch an einem Personenwagen III. Classe angebracht werden.

weil dieser kräftigere Eindrücke auf die kritische Oberbaustelle hervorbringt.

Es wurde deshalb in der Werkstätte zu Nürnberg ein Güterwagen als Geleise-Revisionswagen adaptirt. Gegenwärtig werden wieder im Nürnberger Bezirke und den angrenzenden Ober-Bahnbetriebsämtern Controlfahrten vorgenommen und die

Wagen einem Personen- oder einem beschleunigten Güterwagen als Schlusswagen, bzw. Nachlaufer angehängt. Die passendste Geschwindigkeit zur Vornahme der Revision hat sich mit 30, 40 und selbst 50 *km* pro Stunde ergeben. Da aber durch das oftmalige Anhalten in den Stationen, das langsame Ein- und Ausfahren, ferner durch den Einfluss der Krümmungen und Steigungen die Geschwindigkeit vielfach wechselt, so erwies es sich für zweckmäßiger, für Controlfahrten auf längeren Strecken eigene Sonderfahrten anzuordnen, wie dies bereits im Jahre 1893 seitens der königl. bayerischen Staatsbahnen geschah. Von den österreichischen Bahnen ist es die k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, welche einen Mack'schen Apparat in Versuch genommen hat.

Bei starkem oder anhaltendem Regen werden die auf dem Unterbau haftenden farbigen Merkmale mehr oder weniger verwaschen und nach einigen Tagen undeutlich. Will man dieselben längere Zeit erhalten, so ist es zweckmäßig, gleich nach der Fahrt die kritischen Stellen am Schienensteg mittelst Oelfarbe zu bezeichnen. Will man das Ergebnis einer Controlfahrt notiren und übersichtlich graphisch darstellen, so sind gleich nach derselben die Merkmale zu notiren und dann auf einer fortlaufenden Papierrolle einzutragen.

Wie aus Vorstehendem zu ersehen, gibt der Mack'sche Apparat ein übersichtlicheres Bild vom Zustande des Geleises, als dies durch eine bloße Befahrung der Strecke mit der Draisine möglich wäre, umsomehr als hohlliegende, schlecht unterstopfte Schwellen sich nur nach nasser Witterung bei verunreinigtem, erdigen oder lehmigen Schotter an den Anspritzungen des Schienensteges erkennen lassen. Bei einem guten, wasserdurchlässigen und reinen Bettungsmaterial werden mangelhaft unterstopfte Schwellen bei Draisinenfahrten gar nicht wahrgenommen und lassen sich erst nach längerer Zeit an den Schlagstellen und Deformationen der Schienenköpfe, insbesondere am Schienenstoße erkennen.

Hainfeld, November 1894.

Rudolf Ziffer.

Die Verwendung der Gasmotoren für Straßenbahnen.

Die Entwicklung der Elektrotechnik hat auf die Ausbildung der Gaskraftmaschinen einen fördernden Einfluss ausgeübt, ja, die gegenwärtig mit grossem Eifer fortgesetzte Verwerthung der Electricität zum Betriebe von Straßenbahnen scheint auf die Gastechniker in hohem Grade anregend gewirkt und sie angespornt zu haben, die Vortheile, welche die Gasmotoren in gewissen Fällen gegenüber den elektrischen Motoren aufweisen, ebenfalls nach Möglichkeit zur Geltung zu bringen. Es ist in jüngster Zeit eine Reihe verschiedener Systeme von Tramway-Gasmotoren bekannt geworden und zwar theils durch Beschreibungen in Fachzeitschriften theils aber auch durch Versuche und durch praktische Anwendung. Von letzteren sollen hier jene näher beschrieben werden, deren Erprobung günstige Resultate lieferte und grössere bedeutsame Verwerthung in der Praxis erhoffen läßt; es sind dies die Motoren System Daimler, Lührig und Connelly.

Motoren-System Daimler.

Der Daimlermotor ist eine Gaskraftmaschine, bei welcher das zum Betriebe erforderliche Gas aus Petroleum von 0·68 bis 0·70 spec. Gewicht also aus sogenanntem Benzin automatisch erzeugt wird. Der Antrieb erfolgt durch den Druck, welchen die obere Fläche eines Cylinderkolbens bei der Entzündung und nachfolgenden Verbrennung eines aus Benzin-Dämpfen und atmosphärischer Luft bestehenden Gemenges erfährt. Das Benzin wird zu diesem Zwecke aus dem Reservoir zunächst in den zur Speisung der beiden Brenner dienenden Raum und — soweit als hier nicht nöthig — in den mit einem Schwimmer versehenen Vergasungsapparat geleitet. Die Brenner sind an der Stirnseite des Motors in besonderen Laternen, die sie gegen äußere Einflüsse schützen, angebracht. Die im oberen Theile dieser Laternen vorgewärmte Luft strömt durch ein Rohr in den Vergasungsapparat und verflüchtigt das hier befindliche Benzin.

Bei seinem Niedergange saugt der Kolben dieses Gas und gleichzeitig auch durch ein entsprechendes Rohr eine bestimmte Menge Luft in den über dem Cylinderraum befindlichen Verbrennungsraum an. Das so entstehende Gasgemenge wird nun beim Wiederaufgange des Kolbens zusammengepresst und durch ein Platinröhrchen, das durch die Flamme der Brenner erhitzt wird, entzündet; die sodann erfolgende Explosion und Ausdehnung dieses Gemenges bewirkt, daß der Kolben im Cylinder nach abwärts getrieben wird und seinen Arbeitslauf vollführt; beim hierauf erfolgenden Aufgange des Kolbens werden die Verbrennungsrückstände durch ein Rohr ausgetrieben, wonach das Spiel, indem der Kolben wieder nach abwärts geht, von Neuem beginnt. Es macht also die Kurbelwelle zwei Umdrehungen bevor eine Explosion stattfindet resp. bevor der Kolben einen Arbeitslauf vollführt. Der obere Theil des Cylinders — der Verbrennungsraum — muss, um einer zu starken Erhitzung durch die in Folge der Verbrennung des Gasgemenges frei werdenden Wärme vorzubeugen, stets mit einer Wasserkühlung versehen werden.

Die Geschwindigkeit dieser Motoren beträgt im Maximum 500 Umdrehungen per Minute. Um sie von der Veränderlichkeit der Widerstände gewissermaßen unabhängig zu machen, ist ein sehr empfindlicher Regulator an der Maschine angebracht. Die Inbetriebsetzung des Motors erfordert höchstens 2–4 Minuten Zeit; sobald nämlich die Brenner angezündet sind und das Platinröhrchen rothglühend ist, bedarf es, um die Maschine in Gang zu setzen, nur einiger Umdrehungen der Handkurbel an der Schwungradwelle. Der durchschnittliche Oelverbrauch bei den Daimler-Motoren wird zu 0·6 *l* pro Pferdekraft und Stunde angegeben, was einem Kostenaufwand von circa 10 kr. entspricht.

Bis jetzt wurden mit Anwendung dieser Gasmaschinen Draisinen, einzelne Motorwagen wie auch Locomotiven u. zw. sowohl für Straßen- als Hauptbahnen erbaut. Die ersteren werden für eine Spurweite von 600 bis 1435 *mm* construirt. Wie die nachstehende Skizze Fig. 1 einer solchen

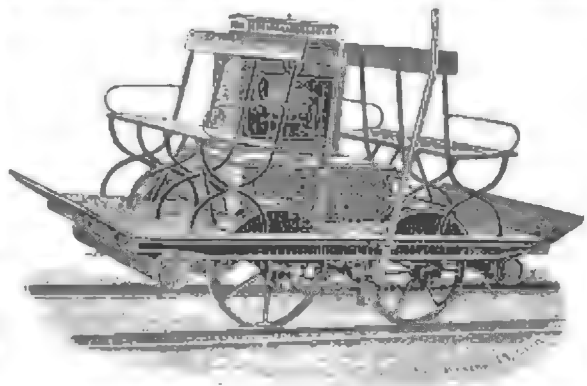


Fig. 1.

Draisine zeigt, trägt die Plattform zwei Querbänke zu je drei Sitzen, während der mittlere Raum für den in einem Gehäuse eingeschlossenen zweipferdigen Motor und für den Führer bestimmt ist. An Benzin kann ein Vorrath für 4—5 Stunden Fahrtdauer mitgenommen werden; das Kühlwasser ist jedoch bei anhaltendem Betriebe etwa stündlich zu erneuern. Die Draisine kann vor- und rückwärts mit der maximalen Geschwindigkeit von 21 *km* pro Stunde fahren. Sie ist auch mit einer kräftigen Handbremse, einem Werkzeugkasten und den nöthigen Bedienungsgeräthen ausgerüstet. Solche Draisinen kosten für normalspurige Bahnen 4000 Mk., für Spurweiten von 1 *m* und 60 *cm* 3800 bezw. 3700 Mk. und wiegen resp. 850, 810 und 750 *kg*.

Interessant sind die nachstehend angegebenen Resultate einer Probefahrt, welche von Professor Joh. Zemann, gewesenem Haupt-Redacteur von Dingler's Journal mit einer nach Südamerika zu liefernden Draisine für 1 *m* Spurweite unternommen wurde. Die Probestrecke ging aus der Horizontalen in eine Steigung von 28·6‰, und schliesslich in eine solche von 30·5‰, und 50 *m* Länge über. Obwohl am Probetag die

Schienen in Folge vorherigen langen Regens noch nicht trocken waren, so befuhr die Draisine dennoch mit 5, 6 und zuletzt 8 Personen im Gesammtgewichte von 585 *kg* anstandslos die ganze Strecke. Auch mitten in der Steigung stehend, konnte sie mit der Höchstbelastung, wenn auch etwas langsamer in Bewegung gebracht werden und weiter fahren.

Bei den Daimler'schen Motorwagen befinden sich die Motoren entweder an dem einen Ende oder in der Mitte des Wagens. Im ersteren Falle geschieht die Kraftübertragung von der Motorwelle mittels Zahnräder auf die betreffende Wagenachse; im letzteren Falle erfolgt sie auf die beiden Achsen mittels Zahnrädern und Ketten. Die Ein- und Ausschaltung des im Gang gesetzten Motors, die Umstellung auf die beiden zulässigen Geschwindigkeiten von 8 und 18 *km* pro Stunde, welche durch Veränderung des Uebersetzungsverhältnisses des Zahnradgetriebes bewirkt wird, geschieht durch Handhabung einfacher Hebel. Die Detail-Construction dieser Umsetzung ist in Fig. 2 dargestellt; zu ihrer Er-

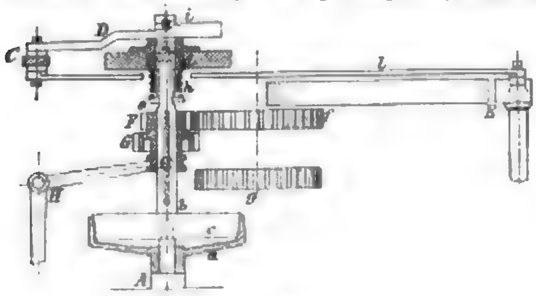


Fig. 2.

läuterung sei Folgendes beigefügt: auf der Motorachse *A* ist ein Reibungskegel *a* befestigt; die auf dieser Achse lose gelagerte, einen zweiten Reibungskegel *c* aufnehmende Achsverlängerung *b* wird am andern Ende in der im Lager *d* verschiebbaren Büchse *e* geführt. Auf der Achse *b* sitzen ferner die gekuppelten verschiebbaren Zahnräder *F* und *G*, die so gestellt werden können, daß *F* mit *f*, *G* mit *g* in Eingriff ist oder beide ausser Eingriff sind. Eine Feder *h* drückt die Achse *b* gegen den Motor, so daß sie durch die Reibungskegel *a* und *c* gezwungen wird, dessen Bewegung mitzumachen; durch den Riegel *D*, Büchse *e* und Hebel *C* kann die Achse *b* wieder ausgerückt werden. Mit dem Hebel *C* ist auch die Zugstange *l* des mit Bremsklotz versehenen Gestänges *E* verbunden, und der Riegel *D* so eingerichtet, daß er den Druck der Feder *h* wirken lässt, wenn die Bremse lose ist, und umgekehrt den Federdruck aufhebt, also den Motor ausrückt, bevor die Bremse zur Wirkung kommt. Für die Mittelstellung — lose Bremse und ausgerückten Motor — ist eine Rast *i* im Riegel *D* angebracht. Zum Verschieben der Zahnräder *F*, *G*, dient der Hebel *H*. Will man während der Fahrt vom langsamen auf den schnellen Gang übergehen, so wird zuerst, um den Zahndruck im Rädervorgelege aufzuheben, die Kupplung *a*, *c* gelöst, dann *F*, *f* ausser, *G*, *g* in Eingriff gebracht und schließlich die Kupplung *a*, *c* wieder geschlossen. Derselbe Vorgang wiederholt sich umgekehrt beim Wechsel vom schnellen zum langsamen Gang. Auf der von der Achsverlängerung *b* mittelst des einen oder anderen Zahnräder-Vorgeleges betriebenen Welle sitzt noch ein drittes Zahnrad, welches mit einem eben solchen Rade auf der hinteren Laufachse des Wagens in Angriff steht und die erhaltene Drehbewegung auf diese überträgt. — Bei jenen Wagen, bei denen sich der Motor in der Mitte befindet, kann durch Einschaltung eines Zwischenrades im Zahngetriebe auch rückwärts gefahren werden.

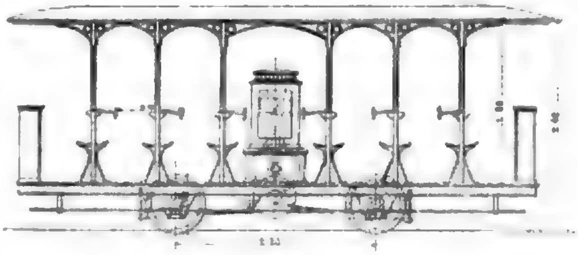
Das in besonderen Behältern mitgeführte Benzin wird mittelst einer Pumpe zur Maschine gefördert. Das Kühlwasser, welches entweder in Rohren unter dem Dache des Wagens oder in einem über dem Motor befindlichen Reservoir untergebracht ist, muss zeitweilig gewechselt werden.

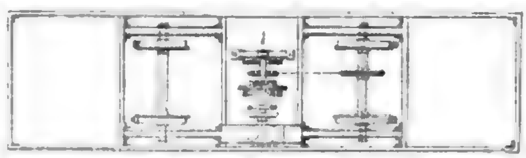
Von den in größerem Maßstabe ausgeführten Motorwagen sei insbesonders jener erwähnt, welchen die Württemberg'sche Staatseisenbahn-Verwaltung auf der Strecke Saulgau—Herbertingen—Riedlingen für Secundärzüge in Verwendung hat, und mit welchem sehr zufriedenstellende Resultate erzielt worden sein sollen. Dieser mit einem sechspferdigen Motor ausgerüstete Wagen hat ein Gewicht von 3200 *kg* und enthält 10 Sitz- und 10 Stehplätze. Der Radstand beträgt 1·4 *m*. Bei seiner Erprobung zwischen Esslingen und Plochingen legte der mit 15 Personen besetzte Wagen die 9 *km* lange Strecke, wovon 7 *km* horizontal sind und 2 *km* in Steigungen von 6·7‰ und 5‰ liegen, in der Steigungsrichtung in 37 Minuten, d. i. mit einer Geschwindigkeit von circa 15 *km* und in der Gefällsrichtung in 34 Minuten, d. i. mit einer Geschwindigkeit von 16 *km* pro Stunde zurück. Der Petroleumverbrauch betrug hiebei im Mittel 0·13 *kg* per Kilometer.

Die kleineren mit Benzin-Motoren von 2—3 *HP* ausgerüsteten Motorwagen werden gewöhnlich als sogenannte Waggonets construirt; es sind dies leichte, ohne Seitenwände, nur mit einer Art Flugdach versehene Wagen, bei welchen der Motor in der Regel am rückwärtigen Ende untergebracht ist. Sie dienen hauptsächlich zur Personenbeförderung für einen Saison- oder sonstigen temporären Betrieb. Die Sitzplätze sind entweder in Längs- oder Querreihen angeordnet. Die Leistungsfähigkeit der Maschine ist in der Regel eine solche, daß auf horizontalen Strecken noch ein Beiwagen für 12 Personen angehängt werden kann. Diese Waggonets können nur vorwärts fahren und müssen in der Endstation für die Rückfahrt umgedreht werden. Ueber die Dimensionen und Preise dieser Waggonets gibt die nachstehende Zusammenstellung Aufklärung:

	Wagen mit			
	Längssitzen	Quersitzen		
Spurweite . . . . *m*	0·60—0·75	0·60	1·00	1·435
Totale Länge . . . . „	4·00	3·80	3·80	3·80
Größte Breite . . . . „	1·50	1·56	1·86	2·16
„ Höhe . . . . „	2·16	2·44	2·44	2·44
Radstand . . . . „	1·20	1·32	1·32	1·32
Durchmesser der Räder . . . . „	0·54	0·63	0·63	0·63
Gewicht leer . . . . *kg*	750	800	870	950
Anzahl der Sitzplätze	10—12	9	12	12
„ „ Stehplätze	—	3—4	3—4	4—5
Preis . . . . Mk.	3800	4400	4500	4650

Fig. 3 und 4 stellen ein Trambahn-Waggonet mit vierpferdigem, seitlich in der Mitte des Wagens untergebrachten Daimler-Motor und


Fig. 3.


Fig. 4. Grundriss in Rahmenhöhe.

mit 18 Sitz- und 6 Stehplätzen für eine Spurweite von 0·80 *m* dar. Die wichtigeren Details sind aus den Skizzen zu entnehmen.

Es sei hier nur speciell darauf aufmerksam gemacht, daß die zwei Arbeits-Cylinder schräg zu einander aufgestellt sind und ihre Kolben auf einen gemeinschaftlichen Kurbelzapfen wirken, der im Innern eines kreisrunden Gehäuses gleichzeitig das Verbindungsglied zwischen den beiden darin befindlichen Schwungscheiben bildet. Solche Waggonets standen anläßlich der Ausstellungen in Wien in den Jahren 1890 und 1892 auch auf der damals im Prater erbauten Bahn im Betriebe.

Die schmalspurige Daimler-Locomotive, von welcher wir nachstehend eine Ansicht und einen Schnitt (Fig. 5 und 6) geben, eignet sich besonders für solche Bahnen, auf denen der Betrieb nur während einiger Stunden des Tages aufrecht erhalten wird. Da sie rauch- und geruchlos functionirt, so gewährt sie hauptsächlich bei Personenbeförderung innerhalb der Städte wie auch auf Verbindungsbahnen von Ortschaften besonderen Nutzen. Gegenüber den Dampf-Locomotiven erscheint sie für kleineren Betrieb namentlich deshalb sehr vortheilhaft, weil sie

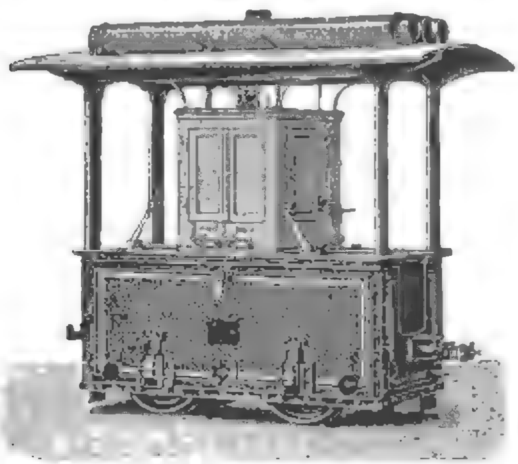


Fig. 5.

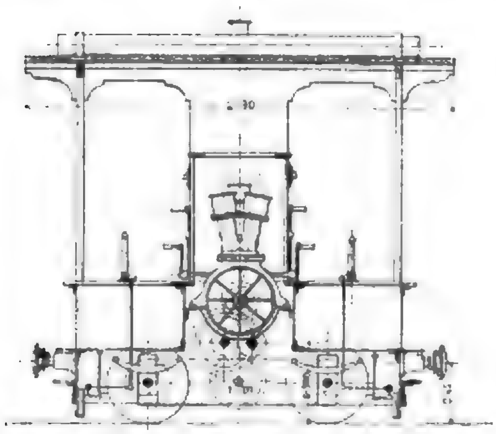


Fig. 6.

innerhalb 3 Minuten fahrbereit gemacht werden kann und zu ihrer Bedienung ein Mann vollständig genügt. Der Motor ist in der Mitte des Fahrzeuges angebracht und erfolgt die Kraftübertragung auf die beiden Locomotivachsen, sowie die Einstellung in die zulässigen Geschwindigkeiten, welche in diesem Falle $4\frac{1}{2}$, 9 oder 16 *km* pro Stunde betragen, ferner auch die Umsteuerung der Fahrtrichtung auf die gleiche Weise wie bei den oben beschriebenen Motorwagen. Das gesammte Hebelwerk ist doppelt angeordnet, so daß der Führer seinen Stand bei jeder Fahrtrichtung an der Vorderfront einnehmen kann. Die Locomotive führt einen Benzinvorrath für eine 10- bis 12stündige Fahrt mit sich. Bei anhaltendem Betriebe muss das Kühlwasser, welches selbstthätig circulirt und in besonderen auf dem Schutzdache liegenden Rohren abgekühlt wird, öfters erneuert werden. Zur Bremsung dient eine auf beide Achsen wirkende Handbremse. Nachstehend geben wir die wichtigsten Dimensionen einer vier- und sechspferdigen Locomotive für eine Spurweite von 0·60 bis 1·00 m, wie solche von der Daimler-Motoren-Gesellschaft in Cannstatt bisher erbaut worden sind:

Pferdestärken	4		6	
Lichte Spurweite . . . *m*	0·60	1·00	0·60	1·00
Durchmesser der Räder . . . „	0·54	0·54	0·54	0·54
Radstand . . . „	1·20	1·20	1·22	1·22
Rahmenlänge incl. Buffer . . . „	2·60	2·60	2·60	2·60
Aeußere Rahmenbreite . . . „	1·20	1·40	1·20	1·40
Breite des Daches . . . „	1·60	1·80	1·80	1·90
Größte Höhe . . . „	2·60	2·60	2·73	2·76
Gewicht . . . *kg*	1900	1940	2400	2550
Schleppkraft auf horizontaler Bahn . . . *kg*	7000	7000	14.000	14.000
Preis . . . Mk.	6000	6500	7500	7750

Motoren-System Lührig.

Lührig verwendet zum Betriebe seines Gaswagens die bekannten Otto'schen Gaskraftmaschinen. Im Jahre 1893 wurden mit einem solchen Gaswagen in Dresden die ersten Probefahrten unternommen. Obwohl dieselben recht befriedigende Resultate ergaben, so zeigte der Wagen doch einige wesentliche Mängel; das Anfahren erfolgte unter empfindlichen Stößen, der Verbrauch an Gas war ein verhältnismäßig bedeutender, die Anfahrvorrichtung unterlag leicht größeren Beschädigungen, und das Aeußere des Wagens selbst bot kein gefälliges Ansehen. Diese Nachtheile sind nun bei dem Anfangs dieses Jahres für die Gas-Traction Comp. in London construirten und von Ingenieur Oskar Schwab in Dresden verbesserten Wagen beseitigt. Der Betrieb desselben erfolgt durch einen zweicylindrigen Otto'schen Motor von 10 *HP*. Mit diesem Wagen, der für die Straßenbahn in West Croydon bei London bestimmt war, wurden am 15. März 1894 auf der 3·1 *km* langen, normalspurigen Strecke Dresden—Wildermann, in welcher Krümmungen von 15 *m* Radius und Steigungen von 45 ‰ vorkommen, Probefahrten unternommen, welche recht befriedigende Resultate ergaben.

Der Wagen gleicht sowohl seinem Innern als Aeußeren nach einem gewöhnlichen Pferdebahnwagen. Er hat bei 1·55 *m* Radstand und 3·5 *m* Kastenbreite im Innern 14 Sitzplätze auf zwei Längsbänken, weiters 10 Stehplätze auf den beiden Plattformen und 12 Dachsitze, kann also 36 Personen aufnehmen. Sein Leergewicht beträgt $5\frac{1}{2}$ *t*. In der Mitte der einen Seitenwand sind zwei Klappthüren angebracht, hinter welchen das Schwungrad des Motors liegt. Dieser selbst ist derart untergebracht, daß die beiden Cylinder längs des Wagens unter der einen Sitzreihe in einer Linie beiderseits der Triebwelle zu liegen kommen.

Das für eine Fahrt von 17 *km* erforderliche Leuchtgas ist auf 6 Atm. zusammengepresst und in drei rohrenförmigen Behältern mit zusammen 0·95 *m*³ Inhalt und 250 *kg* Gewicht untergebracht. Zwei von den Gasbehältern liegen unter dem Fußboden, unmittelbar vor der vorderen und hinteren Achse parallel zu ihnen. Der dritte Behälter befindet sich behufs Gewichtsausgleichung für den Motor diesem gegenüber unter den Sitzen. Aus den Behältern gelangt das Gas zuerst in einen Druckregulator, der es stets unter gleichem Drucke in den Motor treibt. Die Entzündung des Gasgemenges erfolgt vollständig geräuschlos mittels Elektricität. Das zur Abkühlung des Motorcylinders erforderliche Kühlwasser circulirt selbständig in Kupferrohrschlangen, welche sich vom Fussboden bis zur Decke des Wagens hinziehen. Hiebei wird das nach oben hinsteigende Wasser auf dem Wagendache abgekühlt und fällt dann wieder zu den Cylindern herab.

Im Innern des Wagens ist von dem Motor nichts zu sehen, auch ist während des Betriebes kein Geräusch oder Gasgeruch wahrnehmbar. Der Motor sowie die Schwungradwelle mit dem Schwungrade sind von außen durch besondere, kleine Thüren und die erwähnten Klappthüren zugängig gemacht. Die Geschwindigkeit des Motors wird durch einen Schwungkugel-Regulator geregelt; mittels einer auf denselben wirkenden vom Wagenlenker durch einen Trittbebel zu bedienenden Steuervorrichtung können drei verschiedene Geschwindigkeiten des Motors erzielt werden; nämlich 150 Touren pro Minute für den Leerlauf, 200 Touren für den langsamen und 240 Touren für den schnellen Gang. Die Kraftübertragung auf die beiden Wagenachsen erfolgt auf nachstehende Weise: von der Motorwelle aus wird durch Zahnradübersetzung direct die mittlere, von drei in einer horizontalen Ebene liegenden Wellen in Bewegung gesetzt. Durch das Einrücken einer Klauenkupplung und durch zwei Paar Zahnräder von verschiedenem Uebersetzungsverhältnis wird diese Bewegung auf eine zweite seitlich von der Mittelwelle liegenden Welle beliebig auf

langsamen oder schnellen Gang übertragen. Die dritte, auf der andern Seite liegende Welle — die eigentliche Treibwelle — kann mittels einer zweiten Klauenkupplung, bezw. durch Einrücken von Zahnrädern nach Belieben in die Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung gebracht werden.

Die Bewegungsübertragung von der Treibwelle auf die beiden Wagenachsen erfolgt mittels Gall'schen Ketten, welche in Oel laufen. Die Einschaltung der genannten Kupplungen geschieht vom Wagenlenker mittels zweier Handhebel. Der Antrieb und das Ausschalten der Treibwelle, sowie das Anhalten des Wagens überhaupt, wird durch eine Frictionskupplung bewerkstelligt, welche zugleich mit den auf die Wagenräder wirkenden Bremsen durch Drehung eines Handrades ein- und ausgeschaltet wird. Der Wagenlenker hat also einen Tritthebel für die Regulirung des Gasmotors, zwei Handhebel für die Ein- und Ausrückung der beiden Klauenkupplungen und das Handrad für das Ein- und Ausrücken der Frictionskupplung und der Bremse zu bedienen. Diese Manipulationen lassen sich je nach der Fahrtrichtung des Wagens von beiden Plattformen aus bewirken. Zu diesem Behufe brauchen die hiezu erforderlichen Hebel und das Handrad nur in die auf jeder Plattform befindliche Vorrichtung entsprechend eingesteckt zu werden. Die Ingangsetzung des Motors geschieht durch einige Drehungen des Schwungrades mittels einer Handkurbel. Bei kurzem Aufenthalte ist es vortheilhafter, den Gasmotor in Bewegung zu lassen und zum Zwecke des Anhaltens lediglich das Triebwerk auszurücken.

Die Füllung des Gasbehälters erfolgt in der eigens hiezu in dem einen Endpunkte der Strecke errichteten Füllstation. Dieselbe enthält eine Compressionspumpe, welche von einem Gasmotor angetrieben wird und in der Stunde circa 60 m³ Gas auf 8—10 Atm. comprimirt bezw. in die unter dem Dache eines kleinen Gebäudes untergebrachten Vorrathskessel von etwa 70 m³ Gesammtinhalt drückt. Die Behälter im Wagen werden in circa einer halben Minute gefüllt und zwar mittels eines mit einem Hahne versehenen Gummischlauches, durch welchen sie mit den erwähnten Vorrathskesseln verbunden werden. Das Kühlwasser, welches sich selbstverständlich durch Verdunstung allmälig verringert, muss zeitweilig ergänzt werden. Zu diesem Behufe sind in der Füllstation einfache Hydranten vorhanden. Um im Winter ein Einfrieren des Wassers in den Schlangenrohren zu verhindern, genügt ein geringer Zusatz von Glycerin.

Zur Erleichterung der Fahrt in scharfen Bögen ist nur je ein Rad auf den Achsen festgekeilt, während das andere mit seiner Nabe derart lose auf der Achse sitzt, daß es gegen das benachbarte Rad eine Verschiebung von 80% des Umfanges vollziehen kann, bevor es zwangläufig von der Achse mitgenommen wird. Die Wälzungsbögen der beiden Räder einer Achse sind sonach ungleich große, wodurch der Krümmungswiderstand sich verringert.

Der Preis des in Rede stehenden Wagens beläuft sich auf circa 10—12000 Mk.

Bei der erwähnten Probefahrt erreichte man mit dem Wagen eine Geschwindigkeit von 14 km per Stunde, die sich selbstverständlich in den scharfen Curven und starken Steigungen beträchtlich verminderte; der Gasverbrauch betrug circa $\frac{1}{3}$ m³ pro km.

Nach neueren Nachrichten stehen seit längerer Zeit auf den Linien der deutschen Straßenbahn-Gesellschaft in Dresden drei derartige Wagen anstandslos im Betriebe. Die Füllung des Gasbehälters, welche für doppelte Bahnlänge ausreicht, geschieht in einer in der Mitte der Strecke gelegenen Füllstation, welche nur 26 m² Grundfläche hat und zwei Gasmotoren mit 6 HP besitzt. — Zwei andere Wagen, welche die Gas-Traction Co. lim. im Betriebe hatte, sollen für eine Strecke von zusammen 213·4 km an Gas 85·3 mithin 0·4 m³ pro km für die Fahrt und 15·7 m³ in der Comprimirstation, also in Summa 0·473 m³ pro km verbraucht haben.

Motoren-System Connelly.

Die Connelly-Straßenbahn-Locomotive stellt ein kleines Fahrzeug von 3·86 m Länge mit einem Radstande von 1·65 m dar, in welchem der Motor und die nothwendigen Apparate untergebracht sind. Der zweizylindrige Petroleummotor ist ziemlich in der Mitte des Fahrzeugs vertical aufgestellt und kann effectiv 12—14 HP leisten. Unmittelbar über ihm, und zwar unter dem Wagendache, befindet sich der cylindrische Oelbehälter, der von einem Aussencylinder umgeben ist; in dem Raume zwischen beiden Cylindern circulirt das von der Maschine kommende Kühlwasser, das durch eine Rotationspumpe in Bewegung gesetzt wird, zunächst die Cylinder kühlt und sich hiebei auf ca. 45° Celsius erwärmt; in diesem Zustande tritt es in den oben erwähnten Raum und wird von hier aus, nachdem es seine Wärme an das Petroleum abgegeben hat, durch Rohre unter den Wagen geleitet, woselbst es sich wieder zum weiteren Gebrauche abkühlt. Die abgegebene Wärme genügt vollständig zur Verwandlung des Petroleums in Gas. Die Entzündung dieses letzteren geschieht auf elektrischem Wege, zu welchem Behufe auf dem Motor eine kleine Dynamomaschine untergebracht ist, die auch den Strom für die eventuelle Beleuchtung der Wagen liefert. Das Gewicht der Locomotive beträgt 4·5 t.

Höchst sinnreich bei den Connelly-Locomotiven ist die Kraftübertragung vom Motor zum Treibrade, durch welche Uebertragung zugleich eine dem Betriebe entsprechende Variation in der Fahrgeschwindigkeit der Locomotive trotz der stets gleichmäßigen Geschwindigkeit des Gasmotors ermöglicht wird. Das Wesen dieser Transmission, welche unter Anwendung der Friction erfolgt, soll nachstehend kurz beschrieben werden.

An dem Schwungrade befindet sich eine Frictionsscheibe, gegen welche sich unter rechtem Winkel eine zweite Scheibe stellt, die auf einer mit dem Schwungrade parallelen Welle derart angebracht ist, dass sie mit dieser rotirt, aber auf ihr auch gleichzeitig vertical auf und ab bewegt werden kann. Letzteres wird durch zwei verticale Schrauben bewerkstelligt. Die Anordnung, deren Details aus den nachstehenden

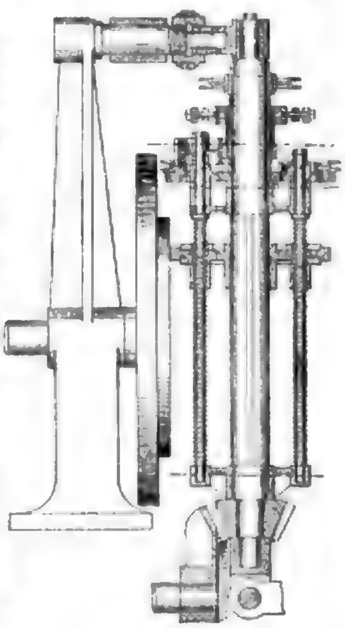


Fig. 7.

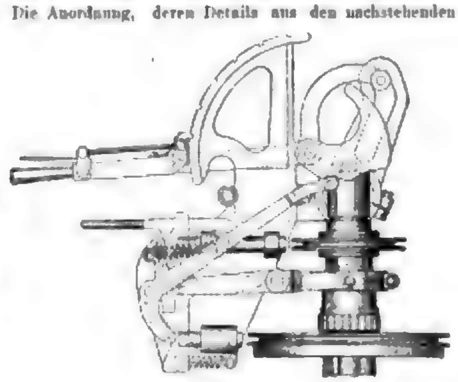


Fig. 8.

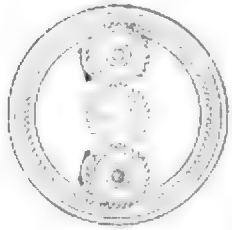


Fig. 9.

Figuren 7, 8 und 9 ersichtlich sind, ist nun derart getroffen, daß durch den Handhebel die horizontale Frictionsscheibe entweder gegen den Rand oder gegen das Centrum der verticalen, am Schwungrade befindlichen Frictionsscheibe hinbewegt und gleichzeitig mit Hilfe der am oberen Ende der verticalen Welle horizontal angebrachten, rechts- und linksseitigen Schraube sammt Mutter (siehe Fig. 7 und 8) der Frictionsdruck vergrößert oder vermindert resp. auf sein Maximum oder Minimum

eingestellt werden kann. Steht die horizontale Scheibe nahe dem Centrum der verticalen Scheibe, so ist die Fahrgeschwindigkeit am kleinsten und die Contactpressung am größten, steht sie nahe an deren Rand, so ist die Fahrgeschwindigkeit am größten und die Contactpressung am kleinsten. Es würde nämlich unpraktisch sein, bei voller Geschwindigkeit mit derselben Contactpressung zu fahren, welche verlangt wird, wenn die Locomotive in Krümmungen oder auf Steigungen sich befindet oder zum Stillstand gebracht werden soll. Die Auf- und Abwärtsbewegung der horizontalen Frictionsscheibe mittels der verticalen Schrauben wird dadurch bewerkstelligt, daß ein mit dem Handhebel verbundener zweiter Hebel bei entsprechender Bewegung des ersteren, einen der beiden in Fig. 8 sichtbaren Frictionsansätze in die ihm gegenüberstehende cannellirte Rolle drückt und diese hiedurch zum Stillstande bringt. Ist die untere größere Rolle fixirt, so gelangen die auf den Schrauben sitzenden in Fig. 7 und 9 ersichtlichen kleinen Zahnräder in schnelle Rotation und die Frictionsscheibe wird sich gegen das Centrum der verticalen Scheibe am Schwungrade bewegen. Wird dagegen die kleinere, obere Rolle festgehalten, so bewegt sich die horizontale Frictionsscheibe gegen den Rand der verticalen Scheibe. Die Umsteuerung der Bewegungsrichtung kann durch einen einfachen Handhebel vollzogen werden.

Die Connelly-Locomotive arbeitet nach den bisherigen Erfahrungen ruhig und verlässlich; ihre Bedienung ist eine sehr einfache.

Mehrere solche Locomotiven sind bereits seit längerer Zeit auf den äußeren Straßenbahnlinien Chicagos in Verwendung und haben die mit denselben gemachten Versuche derart günstige Resultate geliefert, daß die betreffende Tramway-Unternehmung beabsichtigt, solche Locomotiven nach und nach auf sämmtlichen äußeren und einigen bis in die innere Stadt führenden Linien als Ersatz für die Pferde in Verwendung zu nehmen. Bei den bereits in Betrieb stehenden Locomotiven wird als Betriebskraft des Motors gewöhnliches Leuchtgas verwendet. Der Verbrauch beläuft sich auf durchschnittlich 0·213 m³ Gas pro km und kann das für eine dreistündige Fahrt nothwendige Gasquantum auf der Locomotive untergebracht werden. Die Nachfüllung erfolgt in weniger als einer Minute. Die in Rede stehenden Locomotiven sind im Stande auf Steigungen von 20⁰/₀₀ zwei, mit 52 Personen besetzten Wagen und auf Steigungen von 50⁰/₀₀ noch einen vollbesetzten Wagen zu befördern.

Nach den in England auf der Bermondsey-Linie der „London—Greenwich and Deptfort-Tramway Comp.“ mit Connelly-Locomotiven unternommenen Versuchen ergab sich bei täglich 14stündiger Arbeitszeit in 7 Tagen ein Oelverbrauch von ca. 318 l, mit welchem Quantum eine Leistung von 350 Fahrten zu durchschnittlich 2·34 km bewerkstelligt wurde und zusammen 4182 Personen zur Beförderung gelangten. Die Betriebsausgaben betrugen ca. 6·3 kr. per km.

Schließlich seien noch aus der Literatur über Gasmotoren nachstehende Abhandlungen, die zum Theile auch für die vorliegende Arbeit neben directen Mittheilungen der Constructeure als Quelle dienten, angeführt: Mittheilungen des Vereins für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens 1893 und 1894. — Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1894. — Gostkowski: Zeitschrift für Kleinbahnen 1894, die Gasbahn 1893. — Ziffer's Bericht an die VIII. General-Versammlung des Internationalen permanenten Straßenbahn-Vereines über die bei den Straßen- und Kleinbahnen verwendeten verschiedenen mechanischen Motoren 1894. — Zeitschrift für das gesammte Local- und Straßenbahnwesen 1894. — The Engineer 1892. — Railroad gazette 1893. — Annales industrielles. 1892.

a. b.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 1860 ex 1894.

über die 10. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95

Samstag den 5. Jänner 1895.

1. Der Vorsitzende, Herr Vereins-Vorsteher Franz Ritter von Gruber eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt. Derselbe bringt

2. das Resultat der Wahl in den Wahl-Ausschuss pro 1895 zur Kenntnis und dankt den Herren Scrutatoren verbindlichst für deren Mühewaltung. (S. Protokoll der 9. Geschäfts-Versammlung, Punkt 9, Zeitschrift 1895 Nr. 1.) Nachdem Herr k. k. Ingenieur Carl Habermann wegen Ueberbürdung mit Geschäften die auf ihn gefallene Wahl abgelehnt hat, tritt an dessen Stelle Herr Inspector der österr. Nordwestbahn Johann Binder, welcher die nächstmeisten Stimmen (67) erhielt.

3. Der Vorsitzende macht die Mittheilung, daß der Wahl-Ausschuss sich constituirt und Herrn k. k. Oberbaurath Prenninger zum Obmann, Herrn k. k. Regierungsrath J. G. Ritter v. Schoen zum Stellvertreter und Herrn k. k. Ober-Ingenieur Stradal zum Schriftführer gewählt hat.

Da sich Niemand zum Worte meldet, ersucht der Vorsitzende

4. Herrn Inspector C. J. Wagner den angekündigten Vortrag über das Bauproject des Symplon-Tunnels 1893 zu halten.

An diesen Vortrag knüpft sich eine Discussion, an der sich die Herren: k. k. Professor Ritter v. Rżiha, Ober-Ingenieur Pürzl und der Vortragende betheiligen. Professor v. Rżiha richtet hiebei an den Vorsitzenden die Bitte, daß seine Ausführungen und Behauptungen in der Zeitschrift zum Abdruck gelangen mögen, was der Vorsitzende zusagt. Mit dem Ausdrucke des Dankes an den Vortragenden für die interessanten Mittheilungen und Herrn Professor v. Rżiha beglückwünschend, daß dessen Ideen, welche auf principielle Verbesserungen im Tunnelbau hinzielen, auch außerhalb Oesterreichs zur Geltung gekommen sind, schließt der Vorsitzende die Sitzung 9³/₄ Uhr Abends.

L. Gassebner

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung am 8. November 1894.

Der Obmann-Stellvertreter, Ober-Ingenieur Koestler, eröffnet die erste Versammlung der heurigen Session und begrüßt die zahlreich erschienenen Gäste und Fachgruppen-Mitglieder. Er theilt mit, daß für Vorträge bis Ende Jänner 1895 vorgesorgt ist und fordert gleichzeitig die Anwesenden zur Anmeldung weiterer Vorträge auf. Es gelangt hierauf ein Schreiben des Vereinspräsidiums zur Verlesung, worin die Fachgruppe aufgefordert wird, Preisfragen wegen Ausschreibung von Preisbewerbungen bekannt zu geben. In Hinsicht darauf stellt der Vorsitzende an die Fachgruppen-Mitglieder die Bitte, Themata, welche für die Aufstellung von Preisfragen geeignet wären, bezw. die letzteren selbst, dem Obmann der Fachgruppe gefälligst zusenden zu wollen.

Nach diesen geschäftlichen Mittheilungen ergreift Herr Ingenieur Hermann Hermanek das Wort zu seinem angekündigten Vortrage: „Ueber die Regulirung bezw. Einwölbung des Wienflusses.“ An der Debatte zu diesem Vortrage betheiligen sich die Herren Ober-Ingenieur Kindermann, Ingenieur H. Meyer, Civil-Ingenieur Riedel und Ingenieur Zuber sowie der Vortragende. Vortrag und Discussion wurden mit größtem Interesse aufgenommen und werden in der Zeitschrift zum Abdrucke gelangen.

Mit dem Ausdrucke des Dankes an den Vortragenden, sowie an jene Herren, welche an der Debatte theilgenommen, schließt der Vorsitzende die Versammlung um halb 10 Uhr Abends.

* * *

Versammlung am 29. November 1894.

Herr Ober-Ingenieur Koestler eröffnet die Versammlung und theilt die in letzter Stunde eingetretene Aenderung im angekündigten Vortragsthema mit, deren Gründe der Herr Vortragende bekanntgeben wird. Behufs Wahl eines Mitgliedes in den Ausschuss für Preisbewerbung wird zunächst die Auslosung der ausscheidenden Mitglieder vorgenommen und hierauf ein Duplo-Vorschlag erstattet.

Der Vorsitzende bringt ferners eine Kundmachung des Wiener Magistrates, die Verwendung von Stangengerüsten nach System Heiland betreffend, zur Kenntnis. Es gelangt weiters ein Schreiben des Verwaltungsrathes zur Verlesung, die Ausscheidung und Verwerthung alter Werke aus der Vereinsbibliothek betreffend, sowie die Bildung eines Ausschusses hiefür bestehend aus fünf Mitgliedern. Nachdem aus jeder Fachgruppe ein Mitglied zu normiren ist, so wird seitens der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure Herr Ober-Ingenieur Koestler in diesen Ausschuss entsendet.

Nach Erledigung der geschäftlichen Mittheilungen hält Herr Ingenieur v. Schneller einen Vortrag: „Ueber Compensirung der bei Schiffseisenbahnen auftretenden variablen Kräfte durch ein constantes Gegengewicht."

Der interessante und beifälligst aufgenommene Vortrag, zu welchem auch Herr Professor Fr. Steiner aus Prag das Wort ergreift, wird in der Zeitschrift zum Abdrucke kommen. Der Vorsitzende spricht dem Herrn Vortragenden den besten Dank aus und schließt hierauf die Versammlung.

Der Schriftführer: Fr. Rautschka. Der Obmann-Stellvertreter: H. Koestler.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein der Techniker in Oberösterreich, Linz.

In der am 1. December v. J. stattgehabten 40. Wochen-Versammlung hielt Herr Wilhelm Hauff, Ingenieur der Locomotivfabrik Krauß & Co. in Linz, einen sehr interessanten Vortrag über „Zahnradbahnen". In der Einleitung desselben wurde zunächst die größte für Adhäsionslocomotiven mögliche Steigung mit 138‰ bezeichnet und als praktische Grenze für die Ausführung die Uetlibergbahn mit 70‰ erwähnt, auf welcher die Adhäsionslocomotive noch ein Wagengewicht gleich ihrem Eigengewicht zieht. Für Zahnradlocomotiven wurde durch Einführen eines, aus den verschiedenen Ausführungen ermittelten durchschnittlichen Eigengewichtes derselben von 85 *kg* pro Pferdekraft und mit Zugrundelegung einer Fahrgeschwindigkeit von 1 *m* pro Secunde, die größte, theoretisch mögliche Steigung mit 1780‰ bestimmt und als thatsächlich ausführbare Grenze die Pilatusbahn mit 480‰ angeführt, auf welcher die Zahnradlocomotive mit 1 *m* Geschwindigkeit pro Secunde ebenfalls eine Nutzkraft gleich ihrem Eigengewicht fördert. Für die gewöhnlichen Touristenbahnen, welche mit 7 *km* pro Stunde fahren, ergab die Rechnung eine Steigung von 223‰ als diejenige, bei welcher die Zahnradlocomotive noch ein Gewicht gleich ihrem eigenen fördert.

An der Hand von anschaulichen Skizzen des Oberbaues und der Locomotiven der Bahnen: Vitznau-Rigi, Schafberg und Pilatus wurden sodann die Systeme Riggenbach, Abt und Locher besprochen. Zur Begründung der bei letzterem nicht wagrecht, sondern senkrecht zum Bahnplanum angeordneten Zahnradachsen wurden die beim Zahneingriff, insbesondere beim Bremsen während der Thalfahrt auftretenden Seitenkräfte untersucht.

Wie einer statistischen Zusammenstellung entnommen werden konnte, wurden bis zum Jahre 1887 sämmtliche reinen Zahnradbahnen nach System Riggenbach ausgeführt. System Locher kam bisher nur 1889 bei dem Bau der Pilatusbahn zur Anwendung, während alle neueren Bahnen nach System Abt gebaut wurden. Als Ursache, warum System Locher nicht durchdringen konnte, gab der Vortragende den unruhigen Gang an, welcher, hervorgerufen durch den verhältnismäßig hohen Zahndruck bei kleinem Trägheitsvermögen, noch durch das Fehlen von Tragfedern verstärkt wird. Die Ueberlegenheit des Systemes Abt gegenüber Riggenbach wurde hauptsächlich mit der Zuverlässigkeit kleinerer Bogenradien begründet.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Der russische Ingenieur Nicolai Slavianoff hat neuerdings ein elektrisches Gießverfahren erfunden, welches dem bereits 1886 patentirten Benardos'schen elektrischen Schweißverfahren verwandt ist, und dieses in vielen Fällen zu ersetzen geeignet erscheint. In der December-Sitzung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure machte Herr Ingenieur Lohmann von der Firma Julius Pintsch in Berlin nähere Mittheilungen über dieses Verfahren, denen wir Folgendes entnehmen:

Dem elektrischen Gießverfahren liegt ebenso, wie dem Schweißverfahren die Anwendung des Volta'schen Lichtbogens zu Grunde; dieser entsteht, wenn die Leitung eines Stromes von genügender Stärke durch eine dünne Luftschicht unterbrochen wird. Die Ueberwindung des Luftwiderstandes durch den Strom erzeugt an der Unterbrechungsstelle des Leiters eine so starke Erwärmung, daß die Enden (Elektroden), zwischen denen sich die Luftschicht befindet, stark erglühen. An dieser Stelle ist die elektrische Energie in Wärme umgewandelt. Je kleiner nun der Leiter an Umfang ist, desto mehr concentirt sich die Wärme, und um so höher ist die Temperatur. Bei Anwendung entsprechend starker elektrischer Ströme erreicht man in einem solchen Lichtbogen Temperaturen, wie sie bei der Verbrennung kaum erreichbar sind, bei Kohlen-Elektroden z. B. etwa 2000° C.

Siemens gebührt das Verdienst, die Anwendung der Temperatur des Lichtbogens zuerst aus dem Laboratorium in die Praxis übertragen zu haben, indem er 1880 einen sogenannten elektrischen Herd zum Schmelzen schwerflüssiger Metalle und zur Ausscheidung derselben aus ihren Erzen erfunden hat. Siemens benützte zur Stromerzeugung, ebenso wie nach ihm Benardos und Slavianoff die dynamoelektrische Maschine. Benardos wendet als eine Elektrode einen mit einer Handhabe versehenen Kohlenstab an, die andere Elektrode wird von dem zu schweißenden Metall gebildet. Mit dem Kohlenstab fährt der Schweißer dicht über der Schweißfuge hin und her; dadurch wird das in Stückchen in die Schweißfuge eingelegte Metall, oder auch direct das Metall an den Rändern des Schweißgegenstandes bis zur Schweißhitze erwärmt und verschweißt. Der Kohlenstab muss — und darin beruht hauptsächlich die Handfestigkeit des Schweißers — von Hand so dicht über dem Metall hergeführt werden, daß der Lichtbogen während des Schweißens erhalten bleibt.

Im Gegensatz hierzu bestehen bei Slavianoff beide Elektroden aus Metall; die eine bildet nach wie vor der zu bearbeitende Metallgegenstand, zum anderen Pol macht man das Metall, das bei der Bearbeitung aufgeschmolzen werden soll und das man in der Form eines runden Stabes verwendet. Bei der Erzeugung des Volta'schen Lichtbogens schmilzt der Metallstab schnell ab und tropft auf den zu bearbeitenden Gegenstand, welchem der Metallstab natürlich immerfort so weit zu nähern ist, daß der Lichtbogen erhalten bleibt. Daraus erhellt auch, welcher Art die Bearbeitung ist, welche man so vornehmen kann. Hat z. B. ein großes kostbares Gussstück oder auch ein geschmiedetes Stück einen Riss erhalten, so schließt man diesen durch Abtröpfeln von einem Stab aus demselben Metall. Ist ein Stück abgebrochen, so tröpfelt man soviel auf, als zur Neubildung nöthig ist. In beiden Fällen muss man durch zuvorige Herstellung einer Umgrenzung der betreffenden Stelle — einer Form — die Grenzen feststellen, innerhalb deren sich das flüssige Metall ausbreiten soll. Beide Metalle, für den Flicken, wie für das zu flickende Stück, können beliebiger Art sein, z. B. Gusseisen, Stahl, Schmiedeeisen, Kupfer, Bronze u. s. w., denn alle werden im Lichtbogen niedergeschmolzen.

Die Vorzüge vor dem Benardos'schen Verfahren bestehen in der durch vollständige Schmelzung des Metalles erreichbaren größeren Vielartigkeit der Flickarbeiten; sodann ist der Nutzeffect größer, weil die dort zum Erhitzen des Kohlenstabes benutzte Wärmemenge hier der Schmelzung zu Gute kommt, endlich wird das Metall an der Flickstelle nicht unbequem hart. Die bei Bernardos nicht vorhandene Schwierigkeit, den Abstand zur Bildung des Lichtbogens trotz des abschmelzenden Metallstabes gleichmäßig zu erhalten, hat Slavianoff glänzend dadurch gelöst, daß er den Metallstab trotz der Führung durch des Arbeiters Hand selbstthätig bis auf die richtige Entfernung vom Flickstück einstellt. Der hiezu dienende Apparat ist sehr sinnreich und beruht auf der anziehenden Wirkung eines vom elektrischen Strome umflossenen weichen Eisenkernes. Je größer die Entfernung zwischen dem abschmelzenden Metallstab und dem Arbeitsstück wird, um so größer wird der Widerstand für den Strom, um so geringer die Stromstärke und die Anziehungskraft. Dadurch kommt eine Feder stärker wie zuvor zur Geltung deren Kraft nähert den Metallstab dem Arbeitsstück bis zur richtigen Entfernung für den Lichtbogen. Immerhin findet diese Regelung nur in engen Grenzen statt und die Kunst des Arbeiters beruht darin, diese Grenzen von Hand einzuhalten, da anderntalls unliebsame Störungen in der Dynamo-Maschine auftreten. Die mehrjährige Anwendung in der Pintsch'schen Filiale ohne jede Störung der Maschine zeugt für die Leichtigkeit der praktischen Durchführung. Das Modell eines solchen Regelungs-Apparates wurde vom Vortragenden vorgeführt, ebenso eine große Zahl von Probestücken, an welchen der innige Zusammenhang gezeigt wurde, den die verschiedenartigsten Metalle beim Aneinander-

schmelzen eingehen. Namentlich die durchschnittenen und auf der Schnittfläche sauber polirten Stücke zeigten den tadellosen fugenlosen Uebergang von einem Metall zum andern.

Außer dem genannten Regelungsapparat und einem Rheostat zur Regelung der Stromstärke ist in den Stromkreis ein sogenannter Commutator zur Veränderung der Stromrichtung eingeschaltet. Da am positiven Pole etwa doppelt so viel Wärme ausgeschieden wird, als am negativen, hat man es durch Umkehrung der Stromrichtung in der Hand, nach Belieben das eine oder andere Metallstück stärker zu erwärmen. Beim Einschmelzen von Gusseisen hat die Umkehrung der Pole auch noch einen Einfluss auf die chemische Zusammensetzung; das abgeschmolzene Metall kann man hiedurch je nach Wahl als hartes, weiches oder als weiches graues Gusseisen zur Anwendung bringen. Die hauptsächlichsten praktischen Vorkehrungen, auf welche der Vortragende hinwies, betrafen die mechanische Vorbereitung des Arbeitsgegenstandes, die Anfertigung der Gussform, das Anwärmen vor dem Gießen und endlich das Gießen selbst. Ein guter Guss ist abhängig von einer dauernd metallischen Oberfläche des flüssigen Metalles, da eine Oxydschicht eine Trennungsfuge zwischen altem und frischem Metall bilden, eine tadellose Verbindung also hindern würde. Diese metallische Oberfläche wird durch Austreuen pulverisirten Glases auf das Metallbad erzielt, das dieses mit einer dünnen Haut gegen die Luft abschließt.

Natürlich ist das Niederschmelzen von Metall nach Slavianoff theurer, als unter gewöhnlichen Umständen; in zahllosen Fällen spielen aber diese Kosten überhaupt keine Rolle, entweder, weil das zu reparirende Stück einen sehr hohen Eigenwerth hat und auf anderem Wege überhaupt nicht zuverlässig ausgebessert werden kann oder weil die Beschaffung eines Ersatzstückes aus örtlichen Gründen trotz größter Dringlichkeit unmöglich ist. In letzterer Hinsicht ist das lehrreichste Beispiel ein Schiff auf hoher See. Elektrischer Strom steht dort zur Verfügung; was der kostet, ist ganz gleichgiltig, gegenüber der Möglichkeit einer Maschinen-Reparatur auf hoher See, die das Schiff davor bewahrt, steuerlos den Wellen preisgegeben zu sein. Selbst kleine Gusstücke können hier neu hergestellt werden, nachdem zuvor eine entsprechende Metallmenge in einem Tiegel niedergeschmolzen ist.

Werthvolle Stücke, die sonst verworfen werden müssten, hat die Staats-Eisenbahn-Verwaltung bereits wiederholt in Fürstenwalde ausbessern lassen, so gerissene Treibräder der größten Abmessungen und Dampfcylinder, auch Triebstangen für Locomotiven. An solchen Stücken ist nach der Bearbeitung gar nicht zu sehen, wo die Fehlstelle war. Die an den interessanten Vortrag anschließende Besprechung ließ über die hohe praktische Bedeutung des elektrischen Gießverfahrens keinen Zweifel.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem mit dem Titel eines außerordentlichen Professors bekleideten Privat-Docenten an der Hochschule für Bodencultur, Herrn General-Directionsrath der österreichischen Staatsbahnen, Arthur Oelwein, den Titel eines ordentlichen Professors dieser Hochschule verliehen.

Offene Stellen.

1. Mehrere Baueleven-Stellen kommen für den technischen Dienst der k. k. Post- und Telegraphen-Direction in Wien zur Besetzung. Adjutum jährlich 500 fl., eventuell 600 fl. Gesuche sind bis 21. Jänner 1895 bei der k. k. Post- und Telegraphen-Direction einzubringen.

2. Eine Stadt-Ingenieurstelle kommt bei der Stadtgemeinde Iglau zur Besetzung. Bewerber um diese Stelle haben ihre Gesuche bis 20. Jänner 1895 an den dortigen Gemeinderath zu richten.

3. Zwei Ingenieure und ein Geometer werden beim Stadtbauamte in Agram aufgenommen. Die bezüglichen Gesuche werden bis 15. Jänner 1895 beim Stadtmagistrate Agram entgegen genommen.

4. Für demnächst in Frankreich beginnende größere Arbeiten wird ein jüngerer, tüchtiger, im Eisenbahn- und Canalbau bewanderter Ingenieur unter vortheilhaften Bedingungen aufgenommen. Anträge wollen an das Vereins-Secretariat gerichtet werden.

Preisausschreibung.

Zur Erlangung von Plänen für ein Bürgerschulgebäude in Weipert wurde ein Concurs ausgeschrieben. Honorar für das zur Annahme gelangte Project 300 fl. Bauprogramm und sonstige Behelfe sind vom dortigen Bürgermeisteramte zu beziehen. Die Entwürfe sind bis 10. Februar 1895 einzusenden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau einer Halle im Schlachthause am Jiu im Kostenbetrage von 57.521·33 Francs. Am 12. Jänner bei der Primarie in Craiova.

2. Erbauung der Gyartepeler Brücke Nr. 1 im Zuge der Sátoralya-Kiralyhelmecz-Psapes Municipalstraße im Kostenbetrage von 5233 fl. 76 kr. Am 14. Jänner 10 Uhr beim kgl. ungarischen Staats-Bauamte S. A. Ujhely. Vadium 5%.

3. Baumeisterarbeiten anlässlich der Umlegung der 950, 525 und 370 mm Rohrstränge der Hochquellen- und Kaiser Ferdinands-Wasserleitung vom Neubaugürtel bis zur Czermakgasse im XVII. Bezirk im Kostenbetrage von 77.214 fl. 48 kr. Am 16. Jänner 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

4 Unter-, Ober- und Hochbauarbeiten bei der von Göpfritz nach Groß-Siegharts herzustellenden 8·712 km langen Localbahn im annäherungsweisen Kostenbetrage von 106.177 fl. Am 18. Jänner 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien.

5. Lieferung der zur Herstellung, resp. Fortsetzung der Hochquellen-Wasserleitung anlässlich der vierten Erweiterung des Wiener Central-Friedhofes nothwendigen Röhren im Kostenbetrage von 11.765 fl. 84 kr, sowie der Schieber und Hydranten im Kostenbetrage von 2801 fl. 80 kr. Am 17. Jänner 10 Uhr beim Magistrate Wien.

6. Bau einer Staats-Elementarschule sammt Nebengebäuden in Humenecz-Lajdik im Kostenwerthe von 6021 fl. 85 kr. Am 21. Jänner 11 Uhr beim kgl. ung. Staats-Bauamte in Pressburg. Vadium 5%.

7. Regulirung des Franzensringes in Budapest. Am 19. Jänner 10 Uhr beim hauptstädtischen Baurath in Budapest.

8. Bau eines Honvéd-Hauptcommando-Gebäudes. Am 20. Jänner 12 Uhr beim Hilfsämter-Oberdirector des Honvéd-Ministeriums in Budapest.

9. Bau des allgemeinen Spitales in Brunnenthal im Kostenbetrage von 785.165 fl. 82 kr. Am 21. Jänner beim hauptst. Baurath in Budapest.

10. Arbeiten und Lieferungen für den Bau des Schlusstractes zum neuen Fabriksgebäude der k. k. Tabak-Hauptfabrik in Iglau im Gesammtbetrage von 46.517 fl. 89 kr. Am 31. Jänner 12 Uhr bei der Direction der k. k. Tabak-Hauptfabrik Iglau. Vadium 10%.

11. Herstellung der Bauten auf der ersten Section der Eisenbahnstrecke Roschiori Zimnicea im Kostenbetrage von 540.000 Frcs. Am 1. März bei der Eisenbahn-Direction in Bukarest.

Oesterreichische Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst. Das k. k. Ministerium des Innern beabsichtigt vom Jahre 1896 beginnend eine Monatsschrift herauszugeben, welche alle das öffentliche Bauwesen, insbesondere aber die Thätigkeit des Staatsbaudienstes betreffenden amtlichen Verlautbarungen, Verordnungen, Normalien, dann grundsätzliche Entscheidungen und sonstige zur Veröffentlichung geeignete amtliche Acte aufzunehmen bestimmt ist und daneben auch als Fachorgan für alle den öffentlichen Baudienst betreffenden praktischen und wissenschaftlichen Fragen dienen soll. Der Abonnementspreis beträgt jährlich 8 fl. Ein Subscriptionsbogen liegt im Vereins-Secretariate auf.

Elektrische Eisenbahn mit unterirdischer Leitung. In Washington V. S. A. ist soeben eine elektrische Straßenbahn, bei welcher die Zuleitung des elektrischen Stromes unterirdisch stattfindet, fertiggestellt worden. Wie uns das Patent-Bureau J. Fischer in Wien mittheilt, ist das Princip derselben in kurzem Folgendes: Der Wagen der gewöhnlichen Art trägt an seinem unteren Rahmen zwei

Eisenstangen, die so lang wie der Rahmen und an diesem federnd befestigt sind. Die eine dient als Collector, die andere als Bethätigungsstange. Unter einem der Sitze befindet sich ein Accumulator, welcher einen schwachen Strom von circa acht Volts Spannung liefern kann und mit der Bethätigungsstange in Verbindung steht. Zwischen den Schienen sind in den Boden eingelassen und im Abstande von circa 15 Fuß von einander entfernt, eine Reihe von eisernen Kästen, auf deren Oberfläche sich je zwei über den Boden erhabene, gut isolirte Contactflächen, die Collector- und die Bethätigungsfläche abheben. Die vorher genannten Stangen gleiten auf diesen Flächen. An der Unterseite der Kastendeckel sind Elektromagnete angebracht, die mit Kupferdraht umwunden sind, dessen eines Ende mit der Bethätigungsstange in Verbindung steht. Die freien Pole der Magnete wirken auf eine aus zwei Kohlenplättchen bestehende Armatur, welche mit dem Hauptstromleiter in Verbindung steht. Unterhalb dieser Kohlenplatten befinden sich in der Höhe der Magnetpole zwei andere Kohlenplatten, welche mit der Collectorfläche in Verbindung gesetzt sind. Sowie nun der Wagen, resp. die Bethätigungsstange die Bethätigungsplatte berührt, wird der Magnet durch den vom Accumulator im Wagen ausgehenden Strom wirksam und zieht die Armatur an; in Folge dessen berühren sich die zwei Paare gegenüberliegender Kohlenplatten und der Hauptstrom wird von diesen zur Collectorplatte, von dieser zur Colletorstange am Wagen und auf die gewöhnliche Weise auf den Motor übertragen. Wie es heißt, soll das System ausgezeichnet functioniren.

Vereinigung von Dynamomaschine und Turbine. Wie uns das Patent-Bureau J. Fischer in Wien mittheilt, ist bei der Firma J. P. Hall & Co., Blackriding Iron Works, Verneth Oldham, eine interessante Maschine in Bau begriffen. Es ist dies nämlich eine Dynamomaschine in Verbindung mit einer Turbine und mit letzterer auf ein und demselben Gestelle angebracht. Der Dynamo ergibt bei einer Drehungs-Geschwindigkeit von 780 Touren in der Minute, 50 Ampères mit 80 Volts Spannung. Seine Armatur ähnelt dem Gramm'schen Ringe, während die Commutator-Segmente aus hartem Kupferdraht bestehen und mittelst Glimmerplättchen von einander isolirt sind. Die Bürsten sind aus Stahl angefertigt und ist die Maschine so eingerichtet, daß das Blei der Bürsten auch bei der stärksten Ladung unverändert bleibt und ein Ueberspringen von Funken vermieden ist. Die Magnete sind aus Gusseisen, der erzielte elektrische Effect beträgt 83·83 %. Die von der Dynamomaschine bethätigte Turbine ist nach dem Girard-System angefertigt und soll bei der Zuführung von 86 Kubikfuß Wasser pro Minute eine Arbeit von 6 *HP* liefern. Vier Zuführungsröhren sind vorhanden, welche durch eine Drehschleuse, deren Spindel durch das Turbinengehäuse geht, nacheinander geschlossen werden können. Die Spindel kann mittelst Hand oder hydraulischen Druckes bethätigt werden.

Schnabellocomotiven. Die Gesellschaft P. L. M. in Frankreich hat, wie die „Süddeutsche Bauzeitung" mittheilt, für ihre 40 Schnellzug-Locomotiven, um den Luftwiderstand zu vermindern einen Umbau vorgenommen. Zu diesem Zwecke wurden die Locomotiven mit einem, unter 45 Grad aufsteigenden Vorbau versehen, welcher ein leichteres Durchschneiden der Luft ermöglicht. Der Kamin, der Dampfdom, sowie alle weiteren an den Locomotiven befindlichen hervorstehenden Theile wurden in gleicher Weise mit solchen Vorbauten versehen. Nach den bis jetzt vorliegenden Berichten soll der Erfolg eine durchaus zufriedenstellender sein.

Das schnellste Torpedoboot der Welt. Die englische Marine hat ihrer Flotte wieder einige Torpedoboote hinzugefügt, von denen einzelne wahre Wunder an Schnelligkeit sind. Das schnellste dieser Boote und damit auch das schnellste Dampfboot, welches überhaupt existirt, ist der „Ardent". Dieses Boot ist 200 Fuss lang, 19 Fuss breit und 14 Fuss tief. Die Maschinen haben 5000 *HP* und sind in der Maschinenbauanstalt der Herren Thormjerof & Co. gebaut. Vor kurzem fand eine Probe dieses Bootes beim Fahren mit und gegen die Fluth statt. Die mittlere Geschwindigkeit betrug hierbei 29·14 Knoten d. i. 55·96 *km* per Stunde, die größte Geschwindigkeit, welche bisher mit Dampfbooten erreicht wurde. Bei dieser Geschwindigkeit war eine kaum bemerkbare Flamme über dem Schornstein sichtbar und fand gar keine Vibration statt. Auf jeden Fall bedeutet dieses Boot den Triumph im gegenwärtigen Stande der Wissenschaft des Torpedobaues.

Seilbahn in Rom. Ingenieur Feretti hat für die von der Promenade des Monte Pincio nach dem Parke der Villa Borghese in Rom projectirte Seilbahn den Plan einer doppelten Steigung nach Art einer sogenannten russischen Rutschbahn entworfen, um die durch Niveauschwierigkeiten entstehende Nothwendigkeit eines 300 *m* langen Viaductbaues und die damit verbundenen hohen Kosten zu vermeiden. Der Plan geht dahin, von der Pincioseite her den Abhang mit 20 Procent Gefälle durch eine geneigte Ebene zu passiren, worauf die Bahn mittelst eines auf 50 *m* verkürzten Viaductes (3 Bogen in Eisenbau) die anschließenden Wiesen und Gärten überschreitet, gegen den zoologischen Garten wieder mit 15 Procent ansteigt und dann der natürlichen Steigung des Geländes bis zur Endstation bei der Villa Borghese folgt. Nach dem Voranschlage würden die Kosten 120.000 Lire betragen. Was den Verkehr anbelangt, so werden offene, für 60 Personen eingerichtete Wagen etwa alle 8 Minuten abfahren. (Schweizer Bauzeitung.)

Bücherschau.

7340. **Das neue Reichstagshaus in Berlin** von Paul Wallot. Eine baugeschichtliche Darstellung von Richard Streiter, mit 5 Taf. und 7 Abb. im Text. Berlin 1894, W. Ernst u. Sohn. M. 5. –.

Nur wenigen hervorragend begabten Architekten gelingt es einen Monumentalbau von der Bedeutung des Reichstagshauses in Berlin durchzuführen, und für diese Leistung nicht nur das Interesse aller Fachgenossen, sondern auch, der Bedeutung des Bauwerkes entsprechend, das Interesse fernestehender kunstsinniger Kreise zu erlangen. Die Herausgabe des Sonderdruckes aus dem Centralbatt der Bauverwaltung wird zur Befriedigung dieses Interesses wesentlich beitragen, indem nebst der vorzüglichen Darstellung des von Meister Wallot geschaffenen Kunstwerkes auch den Nichtfachgenossen ein Einblick in Verhältnisse ermöglicht wird, mit welchen der Kritiker zu rechnen hat, wenn er noch an die Durchführung seiner sich gestellten Aufgabe zu gehen im Stande ist. Allen Collegen wird die Lesung dieses Sonderdruckes aus dem Centralblatt der Bauverwaltung wärmstens empfohlen. Mögen dieselben aus dessen Inhalt erkennen, daß Einmüthigkeit gepaart mit selbstloser Anerkennung hervorragender Leistungen Anderer unseren Bestrebungen förderlich sein kann. Der Bau selbst wurde bereits in Nr. 1 zur Darstellung gebracht. Reuter.

7327. **Bericht über den V. Binnenschiffahrts-Congress in Paris 1892.** Erstattet an den Administrationsrath der Donau-Dampfschiff.-Gesellschaft von J. Dentsch. Wien 1894. Verlag der I. k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft.

Dieser Bericht war bereits in Nr. 3 des Jahrg. 1894 dieser Zeitschrift Gegenstand einer eingehenden Besprechung. Daß hier trotzdem auf denselben nochmals zurückgekommen wird, hat seine Ursache darin, daß die eben erschienene zweite Auflage, die auf dem Titelblatte nur als „erweiterte" bezeichnet wird, durch Hinzufügung eines neuen Abschnittes „Die Donau und ihre Verkehrsverhältnisse" einen, insbesondere für uns Oesterreicher wesentlich höheren Werth erlangt hat. Wenn auch die knappe und präcise Zusammenfassung der Ergebnisse des Congresses und des Inhaltes der zahlreichen demselben vorgelegten Referate über die Schiffstraction und deren Kosten auf deutschen und französischen Wasserstraßen, über Schiffahrtszölle und Gebühren auf allen bedeutenderen europäischen Flüssen und Canälen, über den Verkehr und die Verwaltung der Binnenschiffahrtshäfen in Deutschland, Frankreich und Belgien und über die gegenseitigen Beziehungen zwischen Wasserstraßen und Eisenbahnen in der modernen Transport-Industrie, wenn die ganz klare und übersichtliche Gruppirung des hiezu gehörigen Zifferumateriales, diesen Bericht schon an und für sich zu einer sehr willkommenen Bereicherung der einschlägigen Literatur gestalten und eine sehr dankenswerthe Leistung bilden, so muss doch die instructive, warmherzig geschriebene Abhandlung über das Verkehrsleben der Donau und über den Schiffahrtsbetrieb auf derselben, wie er sich im Laufe von nun 61 Jahren, beinahe ausschließlich unter Führung der Donau-Dampfschiffahrt-Gesellschaft entwickelt hat, als das Hauptverdienst der ganzen Arbeit anerkannt werden. Es ist das erstemal, daß aus dem unerwartet reichen Schatze an Erfahrungen, Beobachtungen und Versuchen dieser Gesellschaft, mit ihrer Zustimmung, authentische und ungeschmückte Mittheilungen gemacht werden über die Schleppleistungen der verschiedenen Remorqueure auf den einzelnen, nautisch sehr verschiedenen Unterabtheilungen der oberen, mittleren und unteren Donau und den durch diese Verschiedenheiten bedingten Kohlenverbrauch per Tonnen-Kilometer in den verschiedenen Stromstrecken; über das wenigstens relative Verhältnis der Zugs-Selbstkosten auf den diversen Donau-Sectionen, auf der Drau, der Theiß und Save; über die durch eigene und fremde Erfahrungen sorgsam geleitete, fortschreitende Entwicklung der Schiffstypen und Maschinen, über das Ergebnis von Versuchen zur Ermittlung des Schiffswiderstandes durchgeführt in den Siebzigerjahren, also lange vor Beginn der erst jetzt von der französischen und englischen Regierung eingeleiteten gleichen Versuche; ferner über die Verwendung des Eisens im Schiffbau, Ersatz der Hanftaue durch Drahtseile, Conservirung der Schiffskörper etc.

Nicht nur der Autor dieses höchst actuellen Berichtes, auch die Gesellschaft ist zu dem Geiste zu beglückwünschen, der sich in der endlichen Freigebung ihrer Erfahrungen ausspricht. Was über ihr intensives Bestreben, den Anforderungen der Zeit und den Fortschritten der Technik gerecht zu werden, in der vorliegenden Arbeit mitgetheilt wird, gereicht ihr zur Ehre und kann das Vertrauen in ihre Zukunft, selbst in dem Momente, wo ihr durch die ungarische Staatsschiffahrt eine so mächtige Concurrenz erwachsen ist, nur stärken und beleben.

Der in Rede stehende Bericht sei hiermit auf's Beste empfohlen; es ist zu wünschen, daß derselbe auch in den maßgebenden Kreisen der Verwaltung die verdiente Beachtung finde; vielleicht konnte er dazu beitragen, daß die beklagte, den internationalen Verträgen über die Freiheit der Donauschiffahrt widersprechende und die Verkehrsentwicklung auf diesem Strome hemmende Einhebung des ungarischen Schiffahrtszolles auf der mittleren Donau, die jetzt noch unter dem Titel einer Transportsteuer stattfindet, endlich beseitigt werde. T.

7927. **L'éclairage à Paris, étude technique des divers modes d'éclairage employés à Paris.** Par Henry Maréchal. Paris 1894. Baudry & Cie. Preis 20 Frcs.

In einem stattlichen Groß-Octav-Bande liegt eine gründliche, mit viel Sammelfleiß zu Stande gekommene Studie des gesammten Beleuchtungswesens von Paris vor uns. Der Verfasser, als Ingenieur des hauptstädtischen Dienstes, war wohl am leichtesten in der Lage und deshalb vor allen Anderen dazu berufen, uns ein Bild über die Entwicklung des Beleuchtungswesens von Paris zu entrollen. Fast jede neue Erfindung auf diesem Gebiete hat ihren Weg nach Paris gesucht, wurde dort erprobt und deshalb bietet uns die Schilderung der einschlägigen Versuche einen lehrreichen Ueberblick der Bestrebungen auf dem Beleuchtungsgebiete überhaupt. Nirgends war der Unternehmungsgeist stärker, die neuesten, aber oft unreifen Erfindungen zur That werden zu lassen, aber auch nirgends war die Reaction fühlbarer, als in Paris, als es sich gezeigt hatte, daß auf dem Felde der elektrischen Beleuchtung der Erfindungsgeist dem technischen Können vorausgeeilt war. In dem ersten, mit „Historique" überschriebenen Capitel schildert der Verfasser das alte, unbeleuchtete Paris und die ersten Versuche, eine Straßen-Beleuchtung zu schaffen. Unter Ludwig XIV. bestanden bereits über 6500 Talglichter zur Erhellung der Straßen. Einen weiteren Schritt vorwärts machte die Straßen-Beleuchtung durch die Erfindung der Oellaternen, Chateaublanc's (1765). Daran reihte sich die Erfindung des Gaslichtes durch Lebon in Frankreich und Murdoch in England, welcher bald die Gründungen von sechs Gesellschaften zur Ausbeutung dieser epochalen Errungenschaft folgten (1820—1830). Aber sehr bald wurde die Nothwendigkeit der Vereinigung dieser einzelnen Gasgesellschaften eingesehen und diese verschmolzen in der That im Jahre 1855 zur „Compagnie Parisienne d'éclairage et de chauffage par le gaz", welche noch heute besteht und die gesammte Leuchtgasversorgung von Paris in ihrer Hand hat. Seit 1876 war der ehemalige russische Officier M. Jabloschkoff bemüht, mit Hilfe der nach ihm benannten Kerzen eine elektrische Straßenbeleuchtung zu schaffen.

Bald folgten Lontin mit seiner Dynamomaschine und Edison mit dem Glühlicht (1881). Die Installationen häuften sich mit großer Raschheit. In dem Fernleitungs-System von Gaulard et Gibbs erblickte man die Lösung des Problems des Transportes der Elektricität auf große Entfernungen. Im Jahre 1888 entschloss sich der Municipalrath die Stadt in Sectoren zu theilen, und dieselben einzeln den mittlerweile gebildeten Elektricitäts-Gesellschaften zuzuweisen. Aber neben dem elektrischen Lichte behauptete sich die Gasbeleuchtung, ja sie suchte zeitweise ihre jüngere Rivalin auf das kleine Gebiet der Luxusbeleuchtung zurückzudrängen, bis die allmälige technische Vervollkommnung der elektrischen Beleuchtung diese nunmehr befähigte, auch in bürgerlichen Wohnstätten sich Eingang zu erringen. Der Autor gibt am Schlusse seiner historischen Betrachtungen folgende Ziffern über die heutige Beleuchtung von Paris an: 54.000 Gaslaternen und 461 elektrische Lampen erhellen die Straßen und Promenaden der Stadt. In den Häusern brennen zwei Millionen Gasflammen, 290.000 Glühlampen und 8000 Bogenlampen. Der jährliche Gasconsum beträgt 263 Millionen m³ und für die elektrische Beleuchtung beträgt der Kraftaufwand mehr als 30.000 Pferdekräfte.

Die folgenden Capitel behandeln die Gaserzeugung und Gasvertheilung mit den einschlägigen Apparaten, Maschinen und Rohrleitungen. Ein Stadtplan zeigt die Stadt in einzelne Gasversorgungs-Districte getheilt. Mit großem Fleiße bespricht der Verfasser die Prüfung des Gases, die Verwendung desselben für die öffentliche Beleuchtung, führt zahlreiche Abbildungen der Straßencandelaber, Laternen und Brenner vor und vergisst auch nicht, die Modelle für die Zwecke außerordentlicher Illuminationen anzuschließen.

Ein weiteres Capitel bringt die Verträge der Stadt mit der Compagnie Parisienne du gaz, und zwar vom Jahre 1855 bis in die neueste Zeit. Die folgenden Abschnitte des Werkes sind fast gänzlich der elektrischen Beleuchtung gewidmet. Die verschiedenen Elektricitäts-Gesellschaften finden mit ihren Systemen, Centralen, Maschinen, Apparaten und Leitungsnetzen eingehende und fachliche Besprechung. Fast jede wichtigere elektrische Station ist bildlich dargestellt und bis in die Einzelnheiten beschrieben. Am Schlusse dieser Capitel sind statistische Tabellen angefügt. Mit berechtigter Ausführlichkeit verbreitet sich der Verfasser über die verschiedenen Arten der Kabellegung und die Verbindungen, Abzweigungen und Führungsweisen der Leitungen im städtischen Straßenkörper, sowie in den Canälen, und widmet diesem Gegenstande zwei reichhaltige Capitel. Hierauf kommen wieder die Vertragsverhältnisse der Stadtgemeinde mit den Elektricitäts-Gesellschaften, sodann die wirthschaftlichen Momente, die Selbstkosten des Stromes, dessen Verkaufspreis zur Sprache. Nicht geringes Material hiezu lieferten die eigenen Anstalten der Stadt Paris, welche als werthvolle Versuchsanlagen mit besonderer Aufmerksamkeit studirt wurden.

Als völlig neu muss aber die im Schlusscapitel entwickelte Berechnungsmethode für die öffentliche Straßenbeleuchtung hervorgehoben werden. Ausgehend von der allerdings schon allgemein angewendeten Ermittlung der Flächenhelligkeit verstand es der Autor, diese Rechnungsgrößen zu ebenso sinnreichen, wie übersichtlichen graphischen Constructionen zu verbinden, welchen die wichtigeren praktischen Resultate hinsichtlich der Zweckmäßigkeit und Wirthschaftlichkeit einer gewählten Lichtaustheilung mühelos entnommen werden können. Als Maßstab für die Wirthschaftlichkeit einer bestimmten Beleuchtungsart führt der Verfasser zum Schlusse die Selbstkosten an, welche die durchschnittliche Erhellung einer Are Bodenfläche mit der Helligkeits-Einheit (1 Meterkerze) pro Stunde verursacht. Diese Kosten betragen nach den speciellen Beispielen im Buche für gewöhnliche Schmetterlingsflammen 6·81 Centimes, für Intensivbrenner mit 750 Liter Stundenconsum 3·65 Centimes und für Bogenlampen zu zehn Ampères im Mittel 1·58 Centimes. Ungleich werthvoller als diese Ziffern ist ohne Zweifel die geistvolle Methode der Berechnung, welche jeder aufmerksame Leser bei allen ihm vorkommenden Fällen anwenden kann. Die splendide Ausstattung des Werkes sowie die sauber und correct ausgeführten Zeichnungen müssen endlich auch lobend erwähnt werden.

Klose.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG

Z. 80 ex 1895.

der II. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95

Samstag den 12. Jänner 1895.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieurs Anton Tichy: „Ueber das moderne Nivellir-Instrument."
3. Discussion über die Resultate der Schiffahrts-Congresse, eingeleitet vom Herrn Hafenbau-Director a. D. Fr. Bömches.

Zur Ausstellung gelangt:

Eine Sammlung photographischer Darstellungen von in Italien ausgeführten Brunnenanlagen. (Eigenthum der Vereinsbibliothek.)

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 15. Jänner 1895.

Vortrag des Herrn Architekten Ludwig Baumann: „Ueber Arbeiterhäuser, Arbeitercottages, Badeanlagen und Speiseanstalten."

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 17. Jänner 1895.

1. Vortrag des Herrn Montan-Secretärs Baron Foullon: „Ueber das Nickelerz-Vorkommen bei Frankenstein."
2. des Herrn Bau- und Maschinen-Ingenieurs Carl Habermann: „Ueber Dauer und Leistung der aus Patent-Tiegelguss-Stahldraht von 180 kg Bruchfestigkeit pro 1 mm² erzeugten Förderseile."

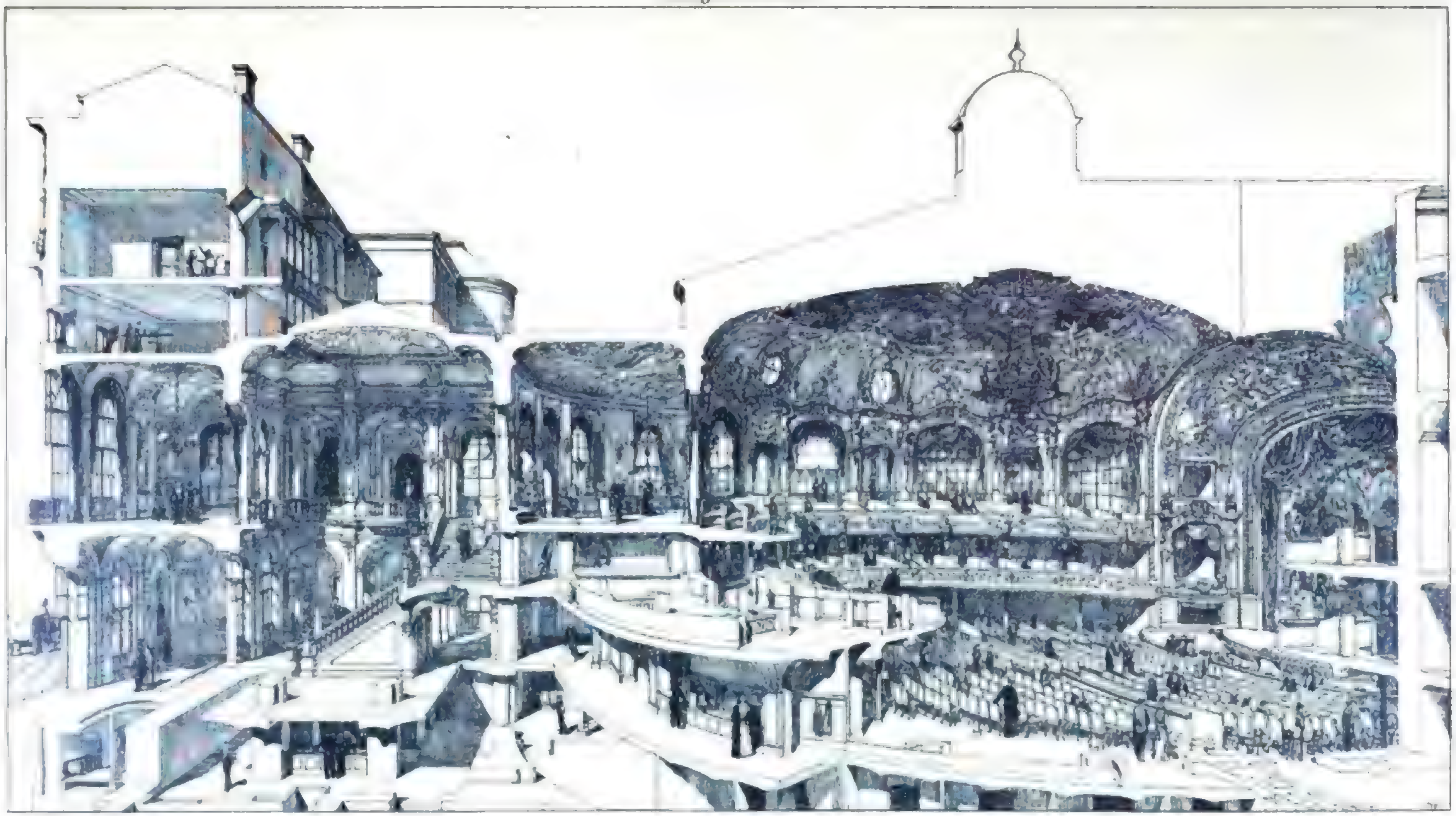
Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. I bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

THEATER UNTER DEN LINDEN IN BERLIN.

Architekten: Fellner und Helmer.

Längenschnitt.

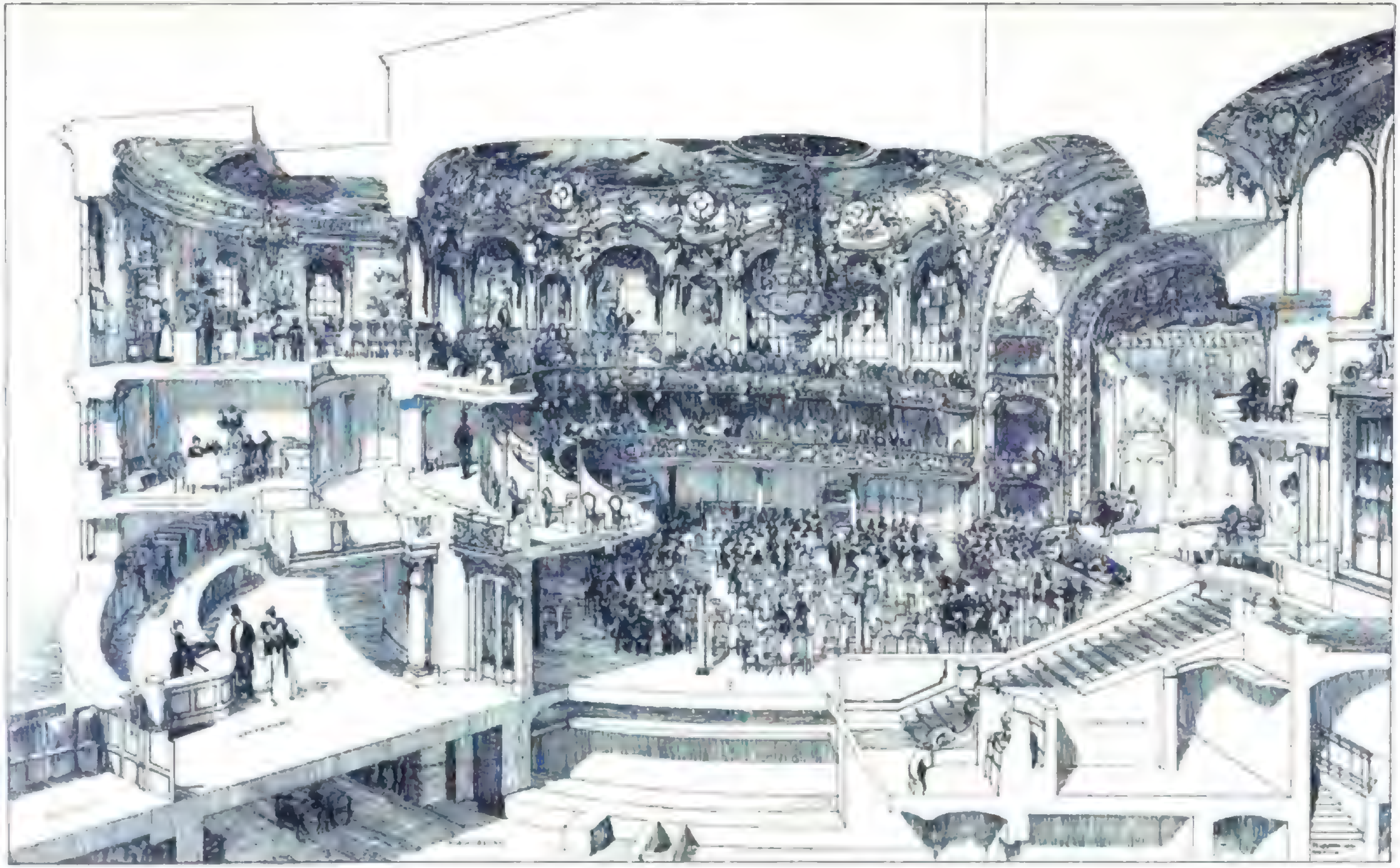


R. SPIES & CO. ART. ANST. WIEN

ETABLISSEMENT SOMOSSY IN BUDAPEST.

Architekten: Fellner und Helmer.

Längenschnitt.



R. SPIES & C° ART. ANST. WIEN

// ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 18. Jänner 1895. Nr. 3.

Ueber den Bau von Specialitätenbühnen.

Vortrag des Herrn Baurathes Ferd. Fellner, gehalten in der Vollversammlung am 17. November 1894.

(Hiezu die Tafeln III und IV.)

Es sei mir gestattet, diese specielle Richtung im Theaterbau näher zu beleuchten. Dieselbe ist allmälig entstanden aus der provisorischen Bühne für den Bänkelsänger und für den Gymnastiker, wie sie heute noch in den Vorstädten und Landgemeinden zu finden ist. In den großen Städten dagegen, voran Paris, London und später Berlin und Wien, verfeinerte sich nach und nach dieses Genre und wurden diese Bühnen bald zum Rendez-vous-Orte des feineren Publicums, welches hier seine Schaulust befriedigen will. Vorerst wurden Locale hiefür, die sogenannten Cafés chantants, noch in einfacher, primitiver Weise errichtet, bis endlich den übrigen Theatern in Bezug auf Comfort und Luxus gleichwerthige, in letzter Beziehung jene sogar überragende Gebäude geschaffen wurden.

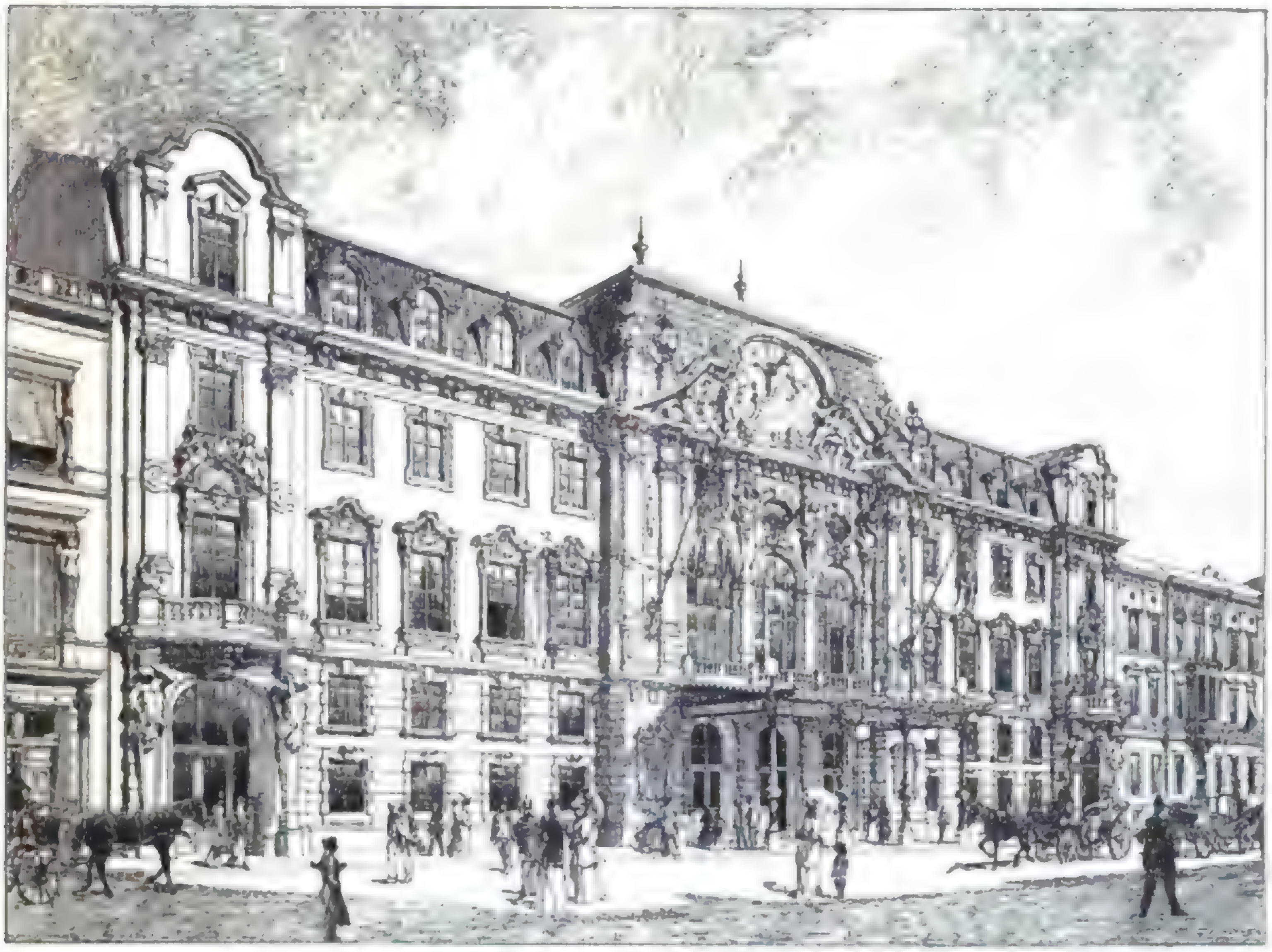


Fig. 1. Façade des Theaters unter den Linden gegen die Behrenstraße.

Wir finden in dieser Richtung in Paris vorerst die Cafés chantants der „Champs Elysées", welchen das „Folie Bergère", das „Casino de Paris", die „Olympia" und andere derartige Etablissements folgten; London birgt heute wohl 20 derartigen Zwecken gewidmete große Gebäude, allen voran das Empiretheater und das Alhambratheater. In Frankreich, Belgien und Holland entstanden die sogenannten Eden-Theater mit ihrer typischen, buntfärbigen, maurischen Architektur, während in Berlin lange Zeit das Orpheum, die Reichshallen, später der Wintergarten und die Concordia, in Wien aber nur das Orpheum, die Stätten für dieses Genre waren, bis Ronacher in Wien und in Berlin Gebäude eleganten Styles für diese Richtung schuf und vor einigen Monaten ein gleiches Etablissement in Budapest errichtet wurde. Es wirft

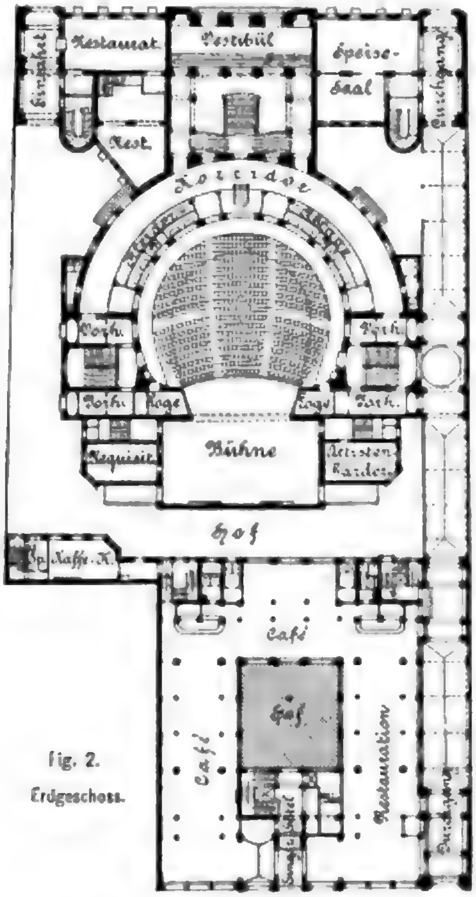


Fig. 2.
Erdgeschoss.

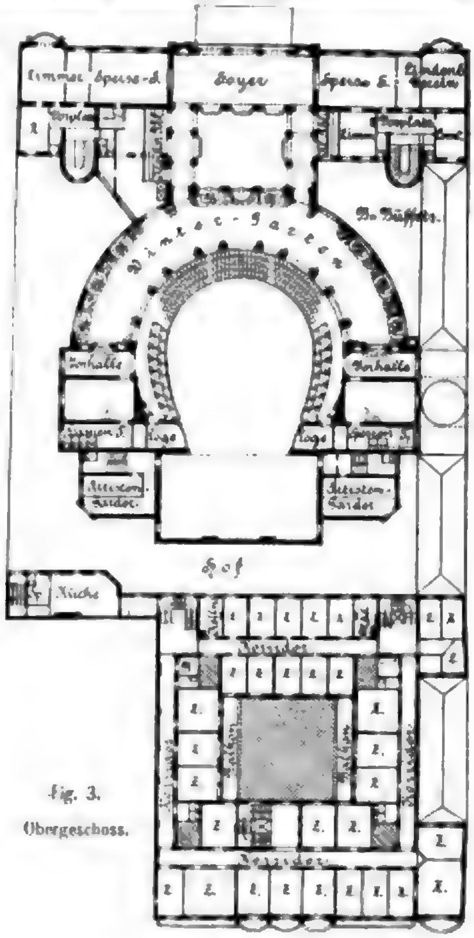
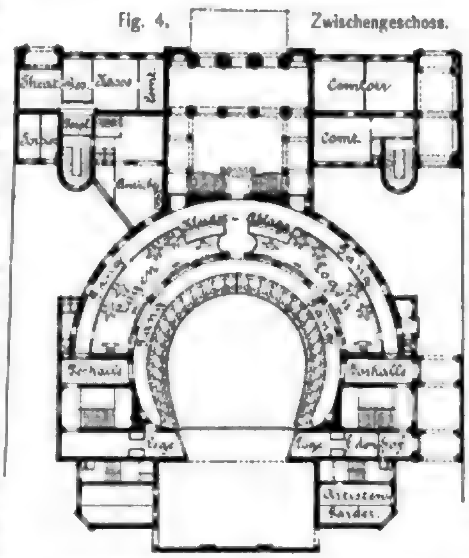


Fig. 3.
Obergeschoss.

Fig. 4. Zwischengeschoss.



Grundrisse des Theaters unter den Linden und Hôtel „Lindenhof" in Berlin. 1:750.

sich nun die Frage auf: „In welcher Beziehung unterscheiden sich diese Objecte von den übrigen Theatern?"

Während in den normalen Theatern die Aufgabe besteht, die künstlerischen Darbietungen der Scene dem Publicum thunlichst gut zu vermitteln, tritt bei den sogenannten Rauchtheatern außerdem noch die Aufgabe hinzu, dem Publicum Speise und Getränke in bequemer Weise darzubieten und ihm Räume zum freien Verkehr und zur Promenade zu schaffen. Dadurch werden derartige Bauten weitaus schwieriger wie normale Theaterbauten, weil der Architekt nicht nur den bequemen Verkehr des Publicums zu und von seinen Sitzen zu schaffen und den Besucher so zu situiren hat, daß er gut sieht und hört, sondern er hat auch lauschige Plätzchen für den geselligen Verkehr zu schaffen und die weitere Aufgabe, die Darbietungen von Küche und Keller dem Gaste in nicht störender Weise rasch und bequem zu übermitteln. Auch diesen Bedürfnissen ist in den verschiedenen Ländern den Landessitten entsprechend Rechnung zu tragen.

Während in Frankreich und England, wo Jedermann vor der Theaterstunde sein Diner einnimmt, nur für Verabreichung von Getränken und kleinen Imbissen Rechnung zu tragen ist und auch der Großdeutsche sich noch meist damit begnügt, will der Oesterreicher im Rauchtheater sein warmes Nachtmahl einnehmen. Es klingt vielleicht eigenthümlich, in einem Kreise von Technikern über diese gastronomischen Details zu sprechen, es ist dies aber nothwendig, weil diese verschiedenen Gewohnheiten verschiedentliche bauliche Ausbildungen bedingen.

In Frankreich, England und Belgien wurden daher diese Rauchtheater den übrigen Theatern mehr oder minder nachgebildet mit Sperrsitzen im Parterre und allen Galerien und wurden nur größere oder kleinere bequeme Promenoirs mit Buffets angefügt; dies letztere wurde bei den Edentheatern im reichsten Maße befolgt, wo sich in der Haupt-Etage fast zu weite und zu hohe, daher ungemüthliche Promenadehallen entwickeln. In neuerer Zeit werden diese Etablissements in Paris saalartig im Par-

terre nur mit Stühlen und mit erhöhten Estraden rund um den Saal ausgebildet, weil es sich hier weniger um das auf der Scene Dargebotene handelt, sondern hauptsächlich darum, einen leichten Verkehr des Publicums untereinander zu ermöglichen. Als eine interessante Neuerung ist einem derartigen Etablissement, dem Casino de Paris, ein Saalbau angefügt, genannt „pol nord“, in welchem bei einer Innentemperatur von + 13° C. auf künstlichem Eis bei Musikbegleitung von Früh 8 Uhr bis Nachts 12 Uhr mit einem wechselnden jedesmaligen Entrée von 2—6 Francs Schlittschuh gelaufen wird.

Gestatten Sie mir nunmehr, auf den speciellen Fall, auf die von meinem Collegen Helmer und mir errichteten Rauchtheater zu sprechen zu kommen. Das Ihnen allen seit Jahren bekannte Etablissement Ronacher hier will ich nur deshalb erwähnen, weil dasselbe die Ursache war, daß uns der Bau des Theaters Unter den Linden in Berlin übertragen wurde. Als der seither verstorbene Ronacher sein hiesiges Etablissement verkauft hatte, ließ ihn sein Schaffensdrang nicht ruhen und er begab sich nach Berlin, um dort ein ähnliches Etablissement, aber im größten Style, zu errichten. Es gelang seiner Genialität, in Berlin eine Gesellschaft zu finden, welche auf den Namen Ronacher und die damaligen Erfolge seines hiesigen Etablissements hin sich bereit fand, auf einem mit sechs Millionen Mark bewertheten, 5900 m^2 messenden, zwischen den Linden und der Behrenstraße, also auf bestem Platze liegenden Grundstücke, ein Rauchtheater und ein großes Hôtel mit einem Kostenaufwande von 2,455.000 Mark zu errichten; leider erlebte er die Eröffnung des neuen Unternehmens nicht.

Als es sich um die Art der Bau-Ausführung handelte, unternahmen die leitenden Herren dieser Gesellschaft eine Reise nach Paris, London und Wien, um die verschiedenen Rauchtheater zu studiren. Die Gesellschaft fand das hiesige Etablissement Ronacher als das geeignetste Vorbild, und so wurde uns der Auftrag zutheil, dieses neue Theater zu erbauen, während der vollkommen getrennte, aber am gleichen Grundstück gelegene Hôtelbau aus localpatriotischen Rücksichten den Berliner Architekten Cremer & Wolffenstein übertragen wurde. Bevor ich mir gestatte, den Bau näher zu erläutern, möchte ich einige Worte über die Baubewilligungs-Formalitäten und die auswärtigen Bauverhältnisse überhaupt sprechen.

In Berlin besteht eine für größere Bauten sehr günstige Bestimmung, d. i. man reicht, bevor man das Project mit allen umfangreichen Details ausarbeitet, ein sogenanntes flüchtiges Vorproject ein, welches von der Behörde dahin beurtheilt wird, ob dasselbe auf diesem Terrain überhaupt gestattet wird, und wenn ja, unter welchen Bedingungen. Ich finde diese Einrichtung gut und nachahmenswerth; ein derartiges Vorproject enthebt den Projectanten und die Behörde vieler unnützer Mühe, weil eben im Detailproject dann gleich allen von Fall zu Fall gestellten Bedingungen Rechnung getragen werden kann.

Eine seither hier auch eingeführte Einrichtung war mir damals noch fremd, die sogenannte Rohbau-Abnahme, welche in Berlin so penibel durchgeführt wird, daß an den Tagen der Rohbau-Abnahme Alles rein ausgefegt sein muss und kein Mann am Bau arbeiten darf.

Bei den Behörden fanden wir das weitgehendste, freundlichste Entgegenkommen, so daß unsere Berliner Collegen erklärten, daß man gegen sie niemals so zuvorkommend vorgegangen sei. Es ist dort ein ganz anderes Verhältnis; der städtischen Verwaltung obliegt nur die Bestimmung der Baulinie, der Haushöhe und der Canaleinmündung, alles Andere fällt in das Ressort des Polizei-Präsidiums und das ist unnahbar. Ein Beispiel hiefür: Ronacher kam mit einem eigenhändigen, in dem wärmsten Tone gehaltenen Schreiben unseres Botschafters nicht bis in das Zimmer des Polizei-Präsidenten. Da hieß es, trotz allen Entgegenkommens, abwarten, bis die Erledigung erfolgt, da war es nicht so wie hier, wo man an allen ersten Stellen der Behörden direct vorsprechen kann und wohlwollendes Gehör und meist rasche Förderung findet.

Von Interesse ist es vielleicht auch, zu hören, daß viele Herstellungen, die hier gestattet sind, in Berlin und anderen Städten nicht zulässig sind; so dürfen beispielsweise in Berlin keine Betongewölbe oder flache Ziegelgewölbe ausgeführt werden, sondern es muss jedes Gewölbe mindestens $^1/_{10}$ der Spannweite Pfeilhöhe haben; so war beispielsweise in Odessa bei Beginn des Theaterbaues jedes Ziegelmauerwerk verboten und man musste sich bei besseren Bauten der weichen Bruchsteine bedienen, die vom Maurer mit der Zimmermannshacke zugerichtet werden und nur $2^1/_2$ *kg* Belastung gestatten; seit wir durch die hiesige geologische Reichsanstalt den Nachweis erbrachten, daß das dortige Ziegelmateriale sehr gut und tragfähig ist, wird Alles in Ziegelmauerwerk ausgeführt, und die dortigen Ziegeleien, die seinerzeit am Hungertuch nagten, können heute nicht genug erzeugen. Aehnliches fanden wir in Fiume, wo in den neuen Stadttheilen vielfach leichtes, dem Meere abgewonnenes Terrain ist: da wurden 2—3 *m* und noch breitere Fundamente in Santorinerdebeton gemacht und waren Gebäudesetzungen von 15—20 *cm* an der Tagesordnung; beispielsweise ist dort ein drei Stock hohes, vielleicht 30 Jahre altes, bewohntes Gebäude von circa 40 *m* Länge, welches sich in der Mitte um circa 45 *cm* gesenkt hat, wie der Stiegengeländeranfänger zeigt, der halb verschüttet ist; zum Baue des Hauses in allen Stockwerken wurden ebenfalls nur Bruchsteine verwendet; seit wir beim Theaterbau pilotirt und aber noch breite Santorinerde-Betonfundamente gemacht und beim Sparcassegebäude aber schon pilotirt und normal breite Romancement-Betonfundamente hergestellt hatten und für den Aufbau nach langem Betreiben Ziegelmauerwerk verwenden durften, wurden alle besseren Bauten in diesem Sinne ausgeführt. In Berlin werden beispielsweise vielfach statt Holzböden Gypsestrichböden ausgeführt, in den einfachen Häusern mit Linoleum, in den besseren mit anderen Teppichen belegt; dies ist hier bis jetzt nicht erhältlich.

Nach dieser Abschweifung gestatten Sie mir, die Planerläuterung vorzunehmen.

Das Grundstück in Berlin, welches gegen die Linden eine Länge von 39·5 *m*, gegen die Behrenstrasse eine solche von 57 *m* hat, besitzt eine Tiefe von 108 *m*. Auf diesem Grundstücke wäre niemals ein eigentlicher Theaterbau bewilligt worden, sondern musste die Behörde dasselbe als Versammlungssaal beurtheilen, trotzdem ein Decorations-Fundus von circa 120.000 Mark zum Beginn schon angeschafft war und mit demselben die größten Ballets ausgestattet werden. Allerdings sind die Decorationen auf Asbestgewebe gemalt, welches nicht brennt.

Wenn Sie den Grundriss (Fig. 2—4) betrachten, so werden Sie aus der nackten Bühne ohne Hinterbühne ersehen, daß man es mit einem nach der Tiefe minimal bemessenen Platz zu thun hatte um vom rückwärtigen Hôtel die vorschriftsmäßige Distanz halten zu können. Es ist eben Baugesetzbestimmung, daß Mauern, in welche Fenster kommen, mindestens 6 *m* von den Nachbargrenzen oder gegenüberliegenden Tracten entfernt bleiben und Hoftracte nicht höher als die Hofbreite plus 6 *m* entwickelt werden dürfen. Nach vorne war für die architektonische Ausbildung ein Vorrücken über die Baulinie mit einzelnen Gebäudetheilen nicht zulässig, sondern musste diese Wirkung durch ein theilweises Hineinrücken der Front hinter die Baulinie erreicht werden, da ein Risalit über die Baulinie nie gestattet wird, weshalb die Straßen so furchtbar monoton und gerade erscheinen.

Das Gebäude, welches in den Gassen- und den Stiegentract, das Auditorium sammt Nebenräumen und den Bühnentract sammt Nebenräumen zerfällt, enthält vorerst an der linken Nachbargrenze eine gedeckte 6 *m* breite Passage mit Schaufenstern zu beiden Seiten; diese wurde hergestellt, um den directen Verkehr des, in der Behrenstrasse stehenden Theaters mit den Linden, sowie mit dem Café daselbst herzustellen. Das Pendant dieser Passage bildet eine Einfahrt zu dem rechtsseitigen Hof, von welchem Hôtel und Theater mit allen Bedürfnissen versorgt werden und durch welchen auch alles Theater-, Hôtel- und Etablissementpersonale in einer Zahl von circa 350 Personen eintreten muss.

Rechts und links in Parterrehöhe sind einfache Restaurationsräume, darüber im Halbstock die Theater- und Vereinskanzleien angeordnet. Eine Vereinigung der beiden seitlichen Restaurants durch ein Halbsouterrainlocal im Mittel war unmöglich, da eine Restauration nicht mehr als 0·50 *m* unter dem Terrain liegen darf. Im Mittel des Hauses betritt man ein weites Vestibule mit den Cassen, diesem folgt ein Stiegenhaus, in der Anlage

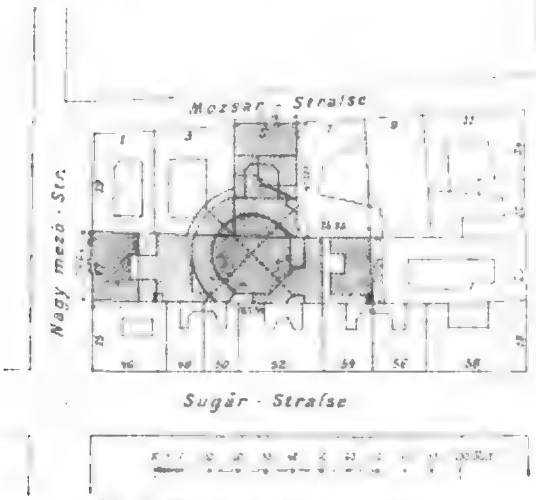


Fig. 5. Situation des Orpheums in Budapest.

gleich mit jenem der hiesigen Hofoper; von diesem gelangt man durch 3 Thüren in die rund um den Theatersaal angeordneten Garderoben, welche nach allen Seiten zu den Höfen Ausgänge besitzen; man betritt von hier durch 4 Thüren den Saal im Parquet, mit 624 Fauteuils und zwei Prosceniumslogen und in der Peripherie mit 2 Buffets und Sitznischen.

Der über dem Parquet sich entwickelnde offene Balcon enthält die Hofloge mit Hofsalon und Entrée, eine Fremden- und 32 Normallogen und wird von dem ersten Podest der Hauptstiege betreten. Hinter diesen Logen sind Speiseräume und Promenoirs angeordnet: die Haupttreppe weiter verfolgend, gelangt man an 2 Garderoben vorüber in den 1. Rang, zu beiden Seiten mit je einer Fremden- und 16 Normallogen und im Mittel mit 164 Fauteuils; der Saal ist ringsum umgeben von einem prächtigen Wintergarten mit 8 Buffets, durch dessen weite Bogenöffnungen der Promenirende die Vorgänge auf der Bühne verfolgen kann. Dieser Wintergarten steht durch 5 weite Bogen mit der Hauptstiege in Verbindung, welchen gegenüber sich die gleichen Bogen des Foyers öffnen. Durch diese 3 ineinanderreichenden Räume, dahinter noch mit dem freien Blick in das Auditorium, wird eine sehr schöne architektonische Wirkung erzielt, welche bei normalen Theatern nicht annähernd erreicht werden kann.

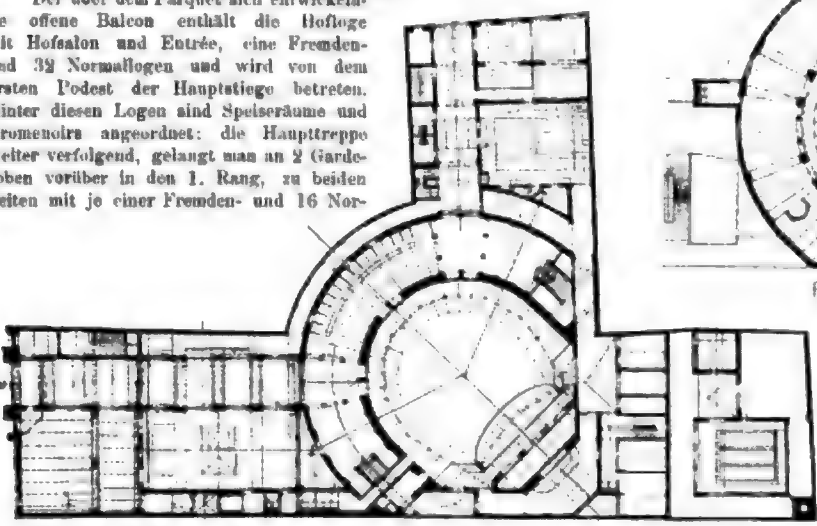


Fig. 6. Parterre-Grundriss des Orpheums in Budapest. 1:750.

Wir befürchteten, daß durch diese ungeschlossenen, aneinandergereihten Räume, welche die doppelte Tiefe eines Normaltheaters haben, die Akustik abgeschwächt würde und beruhigten uns erst, als der Hofkapellmeister **B a y e r** das erste Mal seine Balletmusik aufspielen ließ und die prächtigste Schallwirkung selbst auch in den entlegensten Winkeln constatirte.

Dem obgenannten Foyer reihen sich rechts und links eine Enfilade von Speisesälen in einer Länge von ca. 53 *m* an, welche von den beiden Hausstiegen zu betreten sind, um

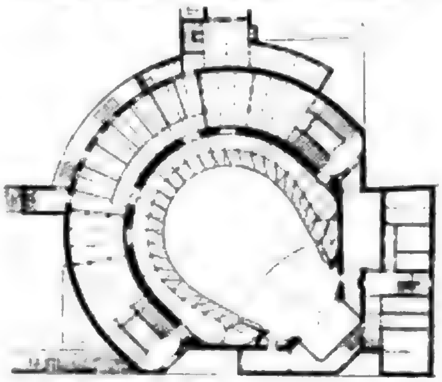


Fig. 7. Grundriss des I. Ranges.

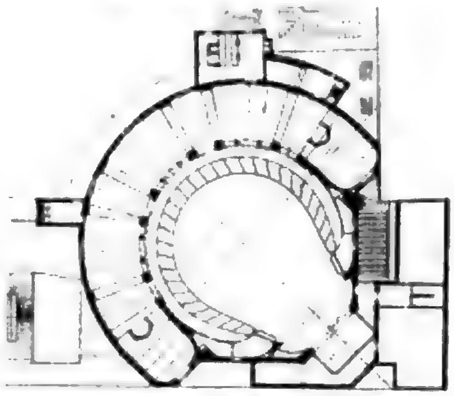


Fig. 8. Grundriss des 2. Ranges.

gesondert oder mit dem Foyer vereint für Bälle oder Hochzeiten abgegeben zu werden. Während nach vorne die Hauptstiege die Verbindung vermittelt, wurden zu beiden Seiten Communicationstreppen zwischen den einzelnen Etagen angeordnet, von welchen eine mit separatem Vestibul von der Passage zur Hofloge führt.

Über diesen den ganzen Gassendoppeltract einnehmenden Foyer und Speisesälen sammt Nebentracten befinden sich im 2. und 3. Stock, sowie im Dachmansard ca. 30 Hôtelzimmer, und alle Schlafräume für das Dienstpersonale.

Die Bühne, mit einer Länge von 20 *m* auf eine Tiefe von 10·60 *m* öffnet sich nach dem Auditorium mit einer 12·50 *m* breiten und 10 *m* hohen Prosceniumsöffnung. Das Bühnen-



Fig. 9. Ansicht des Einganges Feldgasse zum Orpheum in Budapest.

podium wurde, um die Künstler dem Beschauer möglichst nahe zu bringen, 4 *m* in den Saal eingebaut, unter welchem Vorbau sich das vertiefte Orchester entwickelt.

Der Saal hat sammt Promenoirs einen Fassungsraum von 3000 Personen, während in den Restaurationsräumen 1500 Personen Platz finden können.

Zu beiden Seiten der Bühne ist je eine Bühnenstiege mit den nöthigen Nebenräumen als: Garderoben und Depots angeordnet. In dem kleinen linksseitigen Hofe ist ein Decorationshanddepot geplant gewesen, welches aber bis jetzt unausgeführt blieb.

Das Gebäude ist in seinem Aeußeren und Inneren in dem Wiener Barockstyl durchgeführt und lehnt sich in seiner Façadenentwicklung an das Wiener Belvedere und das Würzburgerschloss an. Der prächtige, wirklich schön gelungene Giebel, sowie die Atlanten, sind Schöpfungen des Bildhauers Friedl, die Fensterbekrönungsfiguren von Dirnbauer.

Während das Vestibul und die Passage in weißem Stuck durchgeführt sind, ist das Stiegenhaus mit Säulen und Pilaster, Stiegen und Maßwerk in färbigem polirten Marmor hergestellt.

Der Theatersaal, dessen Architektur und die hohe, durch prächtige Karyatiden Friedl's getragene Decke, sowie die mit Vogel's Karyatiden geschmückten Proscenien, weiß und gold durchgeführt sind, ist durchweg mit rothen Seidendraperien decorirt. Die Nebenstiegen sowie alle Corridore sind in weiß und gold und mit Bronzestoffen bespannten Wänden ausgestattet, während der Wintergarten mit weißer Barockdecke mit reich vergoldeter Mahagonitäfelung und in rothem Damast gespannten, mit solchen Draperien bereicherten Wänden ausgestattet ist.

Die Foyers und Speisesäle im I. Stock sind durchwegs in Holztäfelung mit reichen getönten und vergoldeten Barockplafonds und reichen Seidenspannwänden und Draperien decorirt. Eine Unzahl von Spiegeln vervielfältigen die 4000 Glühlichter des Etablissements.

Zu erwähnen ist, daß man, das Etablissement betretend, durch alle Räume auf dickem Smyrnateppich schreitet und daß alle Räume auf das Gediegenste, wie Privatsalons möblirt sind. Indem ich noch erwähne, daß die Restaurants zu beiden Seiten des Hauses in Holztäfelung und Tuchspannung decorirt sind, bitte ich nun auch einen Blick in die meist unterirdischen Bedürfnisräume zu werfen.

Wir finden hier die Restaurationsküche mit ihrer kalten Küche, Anricht-, Abwasch- und Vorrathsräumen, von wo aus der Service im Mittel durch zum Parquet, rechts aber durch Aufzüge und Treppen zu den Officen des Balcon und der 1. Galerie führt, während die Restaurants im Parterre direct über den Verbindungsgang bedient werden. Nebenan unter dem Hauptstiegenhause liegt die Bierschänke, von wo aus die Parterre-Restaurationen, das Parquet und der Balcon bedient werden, während die Galerie, der Wintergarten und die Foyerspeisesäle durch einen separaten im I. Stock-Office befindlichen Schank versorgt werden.

Unter dem Hauptvestibul befindet sich eine Eisgrube, eigentlich ein Eiskasten in der Größe des Vestibuls mit Mitteleis und den Bier- und Fleischkellern zu beiden Seiten, während sich rechts und links und im Halbrund die verschiedenen Wein- und andere Keller, sowie eine Garderobe für die Etablissementdiener anschließen. Das ganze Haus ist theils mit directem Niederdruckdampf, theils mit Niederdruckdampfluftheizung versehen und sind die Dampfkessel hiefür unter der linksseitigen Passage untergebracht.

Eine große Schwierigkeit verursachte die Anlage all dieser unterirdischen Räumlichkeiten, weil erstens alle Straßencanalsohlen 1 *m* unter dem Trottoirniveau liegen und, wie in Berlin fast überall, 2·20 *m* unter dem Trottoir das Wasser durch den Wellsandboden dringt, daher alles, was tiefer kommt, ausbetonirt werden musste. Das Haus ist mit künstlicher Pulsion und Aspiration versehen und werden die 2 Pulsatoren und der eine Exhaustor elektrisch bethätigt.

Alle Künstler und kunstgewerblichen Leistungen für dieses Gebäude stammen aus Oesterreich; so sind die figuralen Bildhauerarbeiten von Friedl, Vogel, Dürnbauer und Kosik; der prächtige figurale Plafond von Maler Veith; die Maler- und Vergolderarbeiten von Jos. Kott; alle Stuck- und ornamentalen Bildhauerarbeiten von Bildhauer Strictius; die Kunstmarmorarbeiten von Detoma; die Sperrsitze und Auditoriummöbel von Gebrüder Thonet; alle sonstigen Möbel und die Tapezirerarbeit von Röhrs (Sieburger) Prag; alle Theaterbühnenmöbel von Szandor Jaray in Wien; sämmtliche Decorationsmalerei von N. Burghart.

Gestatten Sie mir, Ihre Aufmerksamkeit nun noch auf das vor Kurzem in Budapest vollendete Etablissement Somossy, so nach seinem Eigenthümer genannt, zu lenken. Dasselbe ist in seiner Saalentwicklung und Wintergarten etwas kleiner, aber sonst ähnlich dem früher geschilderten Lindentheater, unterscheidet sich aber sonst wesentlich durch die Anordnung der

Eingänge. Das Gebäude ist — wie die Situationsskizze Fig. 5 zeigt vollkommen eingebaut, konnte daher ebenfalls von der Behörde nur als Versammlungsort, nicht aber als Theater genehmigt werden. Nachdem das Grundstück in 2 Gassen reicht, schien es uns von Vortheil, den Saal sammt Bühne mit der Axe auf die Gassenfronten unter 45° zu stellen, wodurch ein gleichwerthiger und symmetrischer 5, respective 6 *m* breiter Zugang von diesen Gassen ermöglicht wurde (siehe Grundriss Fig. 6). Der Hauptzugang von der Feldgasse ist in seiner Länge von 35 *m* mit Schaukästen decorirt. Die Stiegenanlage ist demgemäß keine centrale, sondern führen an beiden Enden des Vestibuls dreiarmige Stiegen zu den beiden wie in Berlin ausgebildeten Rängen und zum Wintergarten. — Ueber behördliche Anordnung mussten, was die Anlage architektonisch schädigt, 2 Arme zum Balcon und von da ab der Mittelarm zur höheren Gallerie führen, statt verkehrt. Die Ausstattung ist ähnlich dem früher geschilderten Theater, weiß, roth und gold.

Die figuralen Malerarbeiten stammen von G a s t g e b, G ä r t n e r und P e i f u s s; die figuralen Bildhauerarbeiten von V o g e l u. D ü r n b a u e r, die Stuck- und Bildhauerarbeiten von S t r i c t i u s; die Maler- und Vergolderarbeiten von K o t t; alle Sperrsitze und Theatermöbel von Gebrüder T h o n e t.

Im Balcon sind 8 Einzelzimmer angefügt, von welchen je 2 barock, japanisch, ungarisch und maurisch bis in das kleinste Detail decorirt wurden. Im Parterre ist ein Wintergarten und ein großes Café angeordnet: ersterer in Holztäfelung mit grünen Damastwänden ausgestattet, ist mit prächtigen Bildern des Malers E n g e l h a r t geschmückt. Dieser Wintergarten wird stets erst nach Schluss des Theaters eröffnet, durch Schiebewände mit dem Caffeehaus verbunden und bildet den Vereinigungspunkt für alle Artisten Budapests. Für die Zigeunermusik ist ein Nischenorchester in I. Stockhöhe ausgebildet.

Dies wäre das Wesentlichste über das Budapester Etablissement, welches vor einigen Monaten eröffnet wurde.

Bevor ich schließe, gestatten Sie mir, mit einigen Worten noch auf das Berliner Etablissement zurückzukommen. Es drängt mich nämlich noch vorzubringen, daß die Berliner, welche in der Fremde häufig eine schroffe Außenseite zeigen und nur das gelten lassen wollen, was sie selbst geschaffen, sich uns gegenüber äußerst liebenswürdig gegeben haben.

Trotzdem dieses Haus von dem Wiener Ronacher in's Leben gerufen, von Wiener Architekten erbaut und von österreichischen Künstlern und Kunstgewerbetreibenden ausgestattet wurde, so waren doch alle Corporationen, welche das Haus noch vor Eröffnung besuchten, sowie alle Journale voll des ungetheilten Lobes über das Haus, und dessen künstlerische Ausgestaltung.

Besonders eines kann ich nicht verschweigen, was mir große Freude machte und auch Sie freuen wird. Als der Architekten-Verein Berlins, ca. 400 Mann stark, das Haus besichtigte, und ich vom Parterre aus der Versammlung einen kleinen Vortrag über den ganzen Bau gehalten hatte, nahm Coll. C r e m e r, welcher, wie Eingangs erwähnt, den Hôtelbau nach den Linden über hatte, das Wort und sagte: Er erlaube sich auf etwas, was College F e l l n e r aus Bescheidenheit verschwieg, u. zw. darauf aufmerksam zu machen, daß alle diese angestaunten und belobten Stuckarbeiten, figuralen und ornamentalen Bildhauerarbeiten, der figurale bemalte Plafond etc., Arbeiten aus Wien sind, welche in einer Weise und Vollkommenheit gemacht sind, die in Berlin einfach unmöglich zu erreichen sind; er bitte daher seine Berliner Collegen, diesen Leistungen die specielle Aufmerksamkeit zuzuwenden, worauf warmer Beifall erfolgte. Ich war stolz auf unsere Mitarbeiter und bitte Sie mir zu gestatten meinen Vortrag damit zu schließen, daß ich diesen Wackeren für ihre mustergiltige künstlerische und kunstgewerbliche Beihilfe, welche uns zum ungetheilten Erfolg geführt, an dieser Stelle besten Dank sage.

Kostenminima und Kräftegleichgewicht.

Von Prof. Dr. **Philipp Forchheimer** in Graz.

Wenn eine gerade Strecke (z. B. eine Straße, Rohrleitung, Mauer) AB von der Länge l gegeben ist, deren Längeneinheit einen bestimmten unveränderlichen Kostenaufwand k erfordert, so beträgt der Gesammtaufwand für die Strecke offenbar $k\,l$. Wird (Fig. 1) der eine Endpunkt B um ein Stück BB_1 verschoben, so ändert sich l um Δl und es kann, wenn BB_1 sehr klein ist, die Längenänderung Δl gleich der Projection von BB_1 auf AB gesetzt werden. Die durch die Verrückung BB_1 verursachte Kostenänderung kann demnach durch $k\,.\,\Delta l$ ausgedrückt werden.

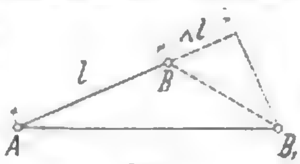


Fig. 1.

Wenn auf den Punkt B eine Kraft von der Größe k in der Richtung nach A wirken würde, so hätte $k\,.\,\Delta l$ ebenfalls eine leicht erkennbare Bedeutung, da $k\,.\,\Delta l$ in diesem Falle die Arbeit vorstellen würde, welche man zu verrichten hätte, um B nach B_1 zu verschieben.

Ist B (Fig. 2) mit zwei, drei oder mehr Punkten A_1, A_2, A_3 u. s. w. zu verbinden, und sind die Einheitspreise k_1, k_2, k_3 u. s. w. gegeben, so beträgt der Kostenaufwand für diese Verbindung, wenn man die Längen A_1B, A_2B, A_3B u. s. w. mit l_1, l_2, l_3 u. s. w. bezeichnet

$$k_1\,l_1 + k_2\,l_2 + k_3\,l_3 + \ldots\ldots$$

Soll B derart gewählt werden, daß diese Summe ein Minimum, nämlich die Verbindung möglichst billig werde, so muss nach den Regeln für das Aufsuchen eines Minimums, eine kleine Verrückung BB_1 von B die Kosten unverändert lassen, das heißt es muss, wenn man unter Δl_1, Δl_2, Δl_3 u. s. w. die Projectionen von BB_1 auf A_1B, A_2B, A_3B u. s. w. versteht

$$k_1\,.\,\Delta l_1 + k_2\,.\,\Delta l_2 + k_3\,.\,\Delta l_3 + \ldots\ldots = 0 \quad . \quad . \quad 1)$$

sein. Wenn unter k_1, k_2, k_3 .... nun wieder Kräfte statt Kosten verstanden werden, so zeigt Gleichung 1) nach dem Princip der

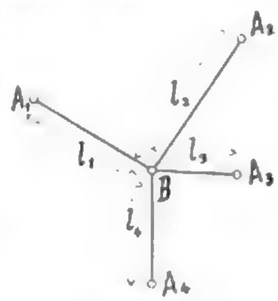


Fig. 2.

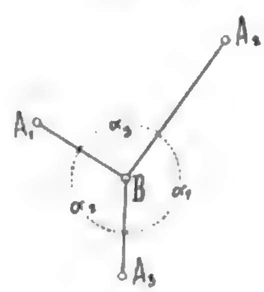


Fig. 3.

virtuellen Geschwindigkeiten nichts anderes, als daß diese Kräfte im Gleichgewichte stehen müssen. Hiebei können die Punkte A_1, A_2, A_3, A_4 .... in derselben Ebene liegen oder frei im Raume vertheilt sein. Um den Punkt B zu finden, für den die Kostensumme $k_1\,.\,\overline{A_1B} + k_2\,.\,\overline{A_2B} + k_3\,.\,\overline{A_3B} + \ldots\ldots$ am kleinsten ist, bestimme man also B so, daß die in B wirkend gedachten Kräfte k_1, k_2, k_3 u. s. w. im Gleichgewichte stehen. Sind nur drei Punkte A vorhanden, so folgt aus dem Gleichgewichte, daß (vgl. Fig. 3)

$$k_1 : k_2 : k_3 = \sin\alpha_1 : \sin\alpha_2 : \sin\alpha_3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

zu sein hat.

Der Grundsatz, bei Aufsuchung der billigsten Anordnungen die Preise als Kräfte aufzufassen, die im Gleichgewichte stehen müssen, liefert mit einem Schlage die Lösung zahlreicher Aufgaben.*) Man kann beispielsweise (Fig. 4) die Lage von B auf die Punkte einer gegebenen Curve beschränken und verlangen, daß $k_1 \cdot \overline{A_1 B} + k_2 \cdot \overline{A_2 B}$ ein Minimum sei. In die Kräftesprache übersetzt bedeutet diese Forderung, daß eine Rolle B auf einer Führung b rollt und auf sie zwei Zugkräfte k_1 und k_2 wirken, die stets durch A_1 und A_2 gehen. Der Punkt, in welchem die Rolle in Ruhe bleibt, ist der gesuchte. Für ihn gilt (siehe Fig. 4)

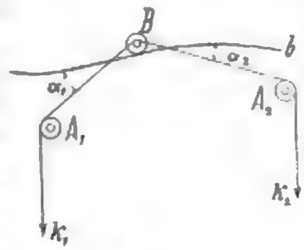


Fig. 4.

$$k_1 \cos \alpha_1 = k_2 \cos \alpha_2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 3)$$

Verlangt man, daß B (Abzweigung eines Nebenrohres von einem Hauptstrange) auf einer bestimmten Linie $A_1 A_2$ (dem Hauptstrange) liege und versteht man unter k_1, k_2, k_3 den Ein-

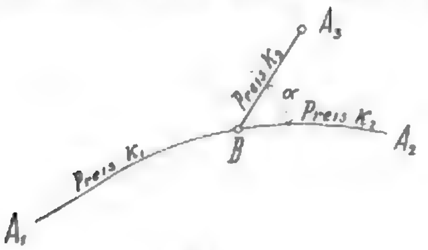


Fig. 5.

heitspreis von $A_1 B$, $A_2 B$ und $A_3 B$, so folgt (Fig. 5) aus dem Kräftegleichgewichte $k_1 = k_2 + k_3 \cos \alpha$ oder

$$\cos \alpha = \frac{k_1 - k_2}{k_3} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 4)$$

Wenn (Fig. 6) der Punkt B (durch Straßen) mit A_1, A_2 und A_3 auf's Billigste zu verbinden ist, und A_1, A_2 und A_3 auf bestimmten Geraden (bereits bestehenden Straßen) c_1, c_2 und c_3 liegen sollen, so sind A_1, A_2 und A_3 als Rollen zu betrachten, die sich auf c_1, c_2 und c_3 bewegen. Es folgt nach (4), daß $B A_1$ senkrecht auf c_1, $B A_2$ senkrecht auf c_2 und $B A_3$ senkrecht auf c_3 stehen muss, ferner aus dem Gleichgewichte in B, wenn die neuen Straßen pro Einheit k_1, k_2 und k_3 kosten,

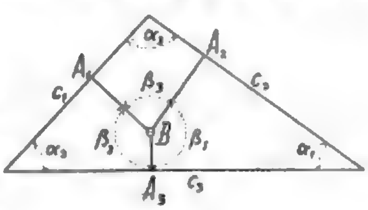


Fig. 6.

$$k_1 : k_2 : k_3 = \sin \beta_1 : \sin \beta_2 : \sin \beta_3 = \sin \alpha_1 : \sin \alpha_2 : \sin \alpha_3 \quad . \quad 5)$$

Die Minimalaufgabe ist einer Erweiterung fähig, indem man neben den Kosten von Linien auch jene von Flächen berücksichtigt. Wenn (Fig. 7) eine ebene Figur vorhanden ist, deren Einheit K kostet, und man die Fläche der Figur an irgend einer Stelle durch Verschiebung ihrer Grenze um ΔF vergrößert, so ändern sich die Kosten um $K . \Delta F$. Nimmt man an, daß auf die Längeneinheit des Umfangs ein Außendruck von der Größe K ausgeübt wird, so erfordert die Vergrößerung der Fläche um ΔF die Arbeit $K . \Delta F$. Die Bedingungen für den Mindestbetrag der Kosten fallen wieder wie vorher mit denen des Kräftegleichgewichtes zusammen, nur sind außer Einzelkräften noch gleichförmig vertheilte Drucke vorhanden. Erinnert werde vor Behandlung einzelner Beispiele, daß der Druck in einem Kreisbogen (Fig. 8), welcher den Halbmesser r besitzt und auf dessen Längeneinheit der Außendruck K wirkt, $K r$ beträgt.

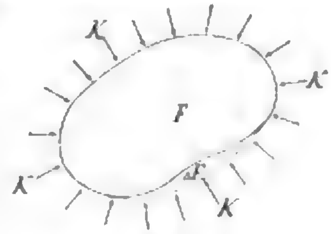
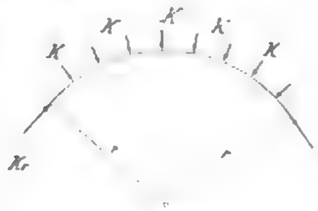


Fig. 7.


Fig. 8.

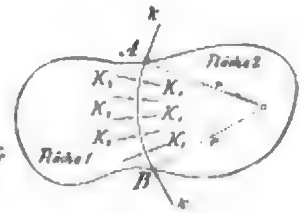
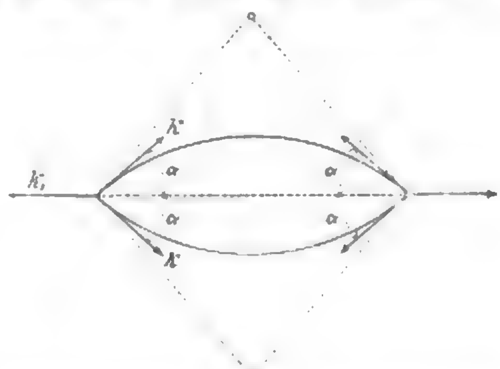


Fig. 9.

Die erste Aufgabe sei die vortheilhafteste Scheidung eines Gebietes (Fig. 9) durch eine durch zwei Punkte A und B gehende Linie vom Längeneinheitspreise k in zwei Flächen (1 und 2) von den Flächeneinheitspreisen K_1 und K_2. Es sei $K_1 > K_2$. Da sowohl K_1 als auch K_2 eine äußere Pressung ist, wirkt auf die Einheit der Trennungslinie ein Druck $K_1 - K_2$. Unter seinem Einflusse krümmt sich die Trennungslinie bogenförmig, während das Gleichgewicht erfordert, daß $k = (K_1 - K_2)\, r$ oder der Halbmesser

$$r = \frac{k}{K_1 - K_2} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 6)$$

sei. Für $K_1 = K_2$ würde r unendlich groß, d. h. die Trennungslinie gerade werden. Erfordert (Fig. 10) ein Gebiet (z. B. ein Teich) von gegebener Größe den Aufwand k für die Längeneinheit seiner Umgrenzung und ist dasselbe in eine Gerade (z. B. einen Graben) vom Einheitspreis k_1 einzuschalten, so folgt in ähnlicher Weise, daß man am besten die Fläche durch Bogen begrenzt und $k_1 = 2\, k \cos \alpha$ oder


Fig. 10.

$$\cos \alpha = \frac{k_1}{2\, k} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 7)$$

*) Solche finden sich in Launhardt: „Commercielle Tracirung" (Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover, Bd. XVIII, 1872, Sp. 530), sowie „Theorie des Trassirens", Heft I, 2. Aufl. 1887, S. 35; Forchheimer: „Ueber Rohrnetze" (Zeitschr. d. Ver. deutscher Ingenieure, Bd. XXIII, 1889, S. 365, Bd. XXIV, 1890, S. 681). Für einander gleiche Preissätze ergeben sich Aufgaben, wie sie Steiner in der Abhandlung: „sur les maximum et les minimum des figures" (Liouvilles Journal de mathématique 1841, S. 105) betrachtet hat.

macht. — Eine dritte Aufgabe bestehe darin, einen Punkt der Geraden g_1 so mit einem Punkte der Geraden g_2 zu verbinden, daß die eingeschlossene Fläche eine bestimmte Größe habe und die Kosten der Verbindung möglichst klein ausfallen. Die Antwort lautet, daß die Verbindung ein Kreisbogen sein muss. Falls g_1 (bezw. g_2) pro Längeneinheit k_1 (bezw. k_2) und der Kreis-

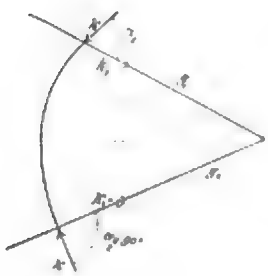


Fig. 11.

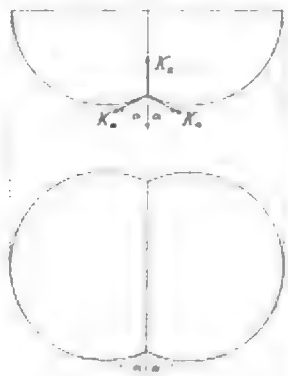


Fig. 12.

bogen k kostet, so erfordert (vergl. Fig. 11) das Kräftegleichgewicht, daß

$$k = \frac{k_1}{\cos \alpha_1} = \frac{k_2}{\cos \alpha_2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

sei. Ist g_2 bereits vorhanden, also kostenlos, so muss nach Gleichung 8 der Bogen diese Gerade rechtwinkelig treffen.

Die Betrachtungen lassen sich auch in's Räumliche übertragen, zunächst in der Weise, daß man die Linien und Flächen, um die es sich handelt, nicht mehr in einer Ebene liegen lässt. Soll beispielsweise ein Behälter aus zwei Kammern mit kugelförmig gekrümmten Sohlen zusammengesetzt werden (Fig. 12), so folgt, wenn die Kosten der Einheit Außen- und Zwischenfläche K_a, bezw. K_z betragen, wieder

$$\cos \alpha = \frac{K_z}{2\,K_a} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

Endlich kann man die Kosten der Raumeinheiten selbst berücksichtigen. Wenn die Herstellung der Raumeinheit eines Körpers den Aufwand $\mathfrak{R}$ erfordert und der Körper das Volum $\mathfrak{V}$ besitzt, so erhöht eine Vergrößerung $\Delta \mathfrak{V}$ des Körpers die Kosten um $\mathfrak{R} . \Delta \mathfrak{V}$. Fasst man nun $\mathfrak{R}$ als einen Druck auf, der von außen nach innen auf die Flächeneinheit der Körperoberfläche, z. B. durch ein Gas ausgeübt wird, so stellt $\mathfrak{R} . \Delta \mathfrak{V}$ zugleich die Arbeit dar, die verrichtet werden muss, um das Gas bei der Vergrößerung zurückzudrängen, so daß auch jetzt das Kräftegleichgewicht zu den Formen führt, welche die kleinsten Kosten verursachen. Ein Beispiel mag dies erläutern. Wenn ein Umdrehungskörper (Fig. 13) durch eine von einem gegebenen

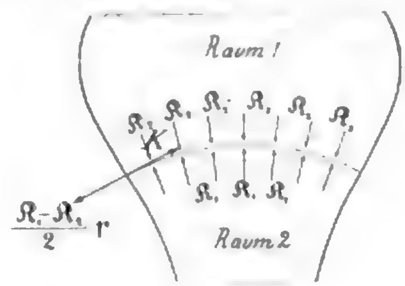


Fig. 13.

Parallelkreise ausgehende Zwischenwand vom Preise K der Flächeneinheit in zwei Räume (1 und 2) zu theilen ist, deren Raumeinheiten $\mathfrak{R}_1$ und $\mathfrak{R}_2$ kosten, so liefern $\mathfrak{R}_1$ und $\mathfrak{R}_2$ einen Druck $\mathfrak{R}_1 - \mathfrak{R}_2$, der in der Zwischenwand eine Druckspannung $\frac{(\mathfrak{R}_1 - \mathfrak{R}_2)\,r}{2}$ erzeugt und das Kräftegleichgewicht verlangt, daß $\frac{(\mathfrak{R}_1 - \mathfrak{R}_2)\,r}{2} = K$ oder

$$r = \frac{2\,K}{\mathfrak{R}_1 - \mathfrak{R}_2} \quad . \quad . \quad . \quad 10)$$

sei.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 30 ex 1895.

über die II. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95

Samstag den 12. Jänner 1895.

1. Der Vorsitzende, Herr Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung, begrüßt die zahlreich erschienenen Gäste und gibt hierauf die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt.

2. Derselbe macht die Mittheilung, daß der Verein seitens der hohen k. k. niederösterr. Statthalterei von der Herausgabe des bereits in der letzten Nummer der Zeitschrift erwähnten Fachblattes, sowie von dem Erscheinen des von Herrn k. k. Ober-Baurath A. Weber Ritter v. Ebenhof verfassten Berichtes über den Bau, Betrieb und die Verwaltung der natürlichen und künstlichen Wasserstraßen auf den internationalen Binnenschiffahrts-Congressen in den Jahren 1885—1894 verständigt wurde, und macht besonders aufmerksam, daß die betreffenden Anmeldebogen im Lesezimmer aufliegen.

3. Der Vorsitzende verweist auf die dem Vereine angekommene und affichirte Einladung zur Plenar-Versammlung des Donau-Vereines am 14. l. M.

Da sich Niemand zum Worte meldet, ladet der Vorsitzende

4. Herrn Ingenieur Anton Tichy ein, den angekündigten Vortrag über das moderne Nivellir-Instrument zu halten.

Der Vortragende beginnt mit einem Rückblicke auf den durch die bisherigen neun Auflagen des Stampfer'schen Werkes „Anleitung zum Nivelliren" sich kundgebenden Entwicklungsgang dieses speciellen Theiles der praktischen Geometrie, berührt sodann blos im Vorübergehen, an der Hand des vom Herrn k. u. k. Linienschiffs-Capitän Alexander Ritter v. Kalmár 1894 veröffentlichten Berichtes über das Präcisions-Nivellement in Europa, die — in Ansehung des so ganz und gar einheitlichen Zieles und Zweckes — auffallend große Mannigfaltigkeit der in den einzelnen europäischen Staaten eingeführten Constructionstypen des Präcisions-Nivellir-Instrumentes und kommt dann auf das Constructions-Programm des modernen Nivellir-Instrumentes zu praktisch-technischen Zwecken zu sprechen. Er erläutert sodann auf Grundlage des Stampfer'schen Principes die nächsthöhere Entwicklungsstufe desselben, bestehend in einer von ihm erfundenen neuen Methode des Nivellirens, unter Vorführung des zugehörigen, gleichfalls von ihm construirten und in seinem Auftrage von der Firma Rudolf Rost in Wien soeben ausgeführten Special-Nivellir-Instrumentes.

Nach Schluss des Vortrages dankt der Herr Vereins-Vorsteher dem Herrn Ingenieur Tichy verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und beglückwünscht denselben unter dem Beifalle der Versammlung zu der höchst sinnreichen Construction seines Special-Nivellir-Instrumentes.

5. Ersucht der Vorsitzende den Herrn Director Bömches, die Discussion über die Resultate der Schiffahrts-Congresse einzuleiten. Zu dem Gegenstande ergreifen nach Herrn Bömches die Herren: General-Directionsrath Arthur Oelwein, k. k. Baurath Siegmund Taussig, k. k. Ober-Baurath A. Weber Ritter v. Ebenhof, und k. k. Ingenieur Josef Riedel das Wort, welchen Herr Bömches erwiderte.

Nach Schluss der sehr animirten Debatte dankt der Vorsitzende Herrn Bömches dafür, daß er die Freundlichkeit hatte, die Discussion einzuleiten, dann den übrigen Herren Sprechern für die rege Antheilnahme an der Discussion.

Schluss der Sitzung 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung am 18. December 1894.

Der Obmann-Stellvertreter, Herr Ober-Ingenieur Köstler eröffnet die Versammlung und theilt mit, daß die Fachgruppe ein Mitglied in den Zeitungs-Ausschuss vorzuschlagen hat.

Sodann hält Herr Regierungsrath J. G. Ritter v. Schoen den angekündigten Vortrag über den Binnen-Schiffahrts-Hafen von Cosel an der Oder an der Hand der vom Reg.-Rathe Mohr zur Verfügung gestellten Pläne, den neuen Schiffahrtsweg in Breslau und über die Hydrologie der Oder, unter Ausstellung von hydrologischen Plänen der Oder. Die interessanten Mittheilungen des Vortragenden wurden beifälligst aufgenommen und werden in der Zeitschrift zum Abdrucke gelangen.

Hierauf hielt Herr Ernst Reitler, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, den angekündigten Vortrag „über englischen und nordamerikanischen Oberbau". Da derselbe in der Zeitschrift veröffentlicht werden soll, so wird hier der Inhalt nur flüchtig skizzirt.

Das raschere Tempo, welches die Oberbau-Verstärkungen in England in Folge des regeren Verkehrs und der größeren Fahrgeschwindigkeit einschlugen, hat zu einer gleichmäßigen Ausbildung des Geleises in allen seinen Theilen und zu einer gewissen, nur in Einzelheiten durchbrochenen Einheitlichkeit der verwendeten Systeme geführt. An der Hand der in England zutage tretenden Erfahrungen wurden die Details der Oberbausysteme besprochen, die Bahnerhaltungs-Methode beleuchtet und die normalen Erhaltungskosten auf Grund der erhobenen Daten als relativ gering festgestellt.

Bezüglich des nordamerikanischen Oberbaues wurde im Anschlusse an die in der Zeitschrift bereits von andern Herren gemachten Mittheilungen einige specifisch amerikanische Oberbau-Einrichtungen besprochen, dann auf die lebhafte Bewegung für die Erzeugung harter Schienen, die bisher widerspruchsvollen Erfahrungen mit den Brückenstößen, die wegen ihrer Gefährlichkeit immer wieder in Frage gezogene Berechtigung der federnden Herze, die gemeinsamen Inspicirungsfahrten und Einzelnheiten der Bahnerhaltung hingewiesen.

In der an den Vortrag angeschlossenen Discussion hob Herr Baudirector W. Hohenegger hervor, daß er bereits im Jahre 1869 bei der österreichischen Nordwestbahn Herzstücke mit beweglichen Herzspitzen ausgeführt hat, ohne die amerikanischen Anlagen gleicher Art zu kennen. Gegenwärtig liegen noch 15 solcher Herzstücke im Betriebe und haben sich dieselben sehr gut bewährt. Unfälle sind hiebei nicht vorgekommen. Der Redner empfiehlt solche Anordnungen bei englischen Weichen mit sehr spitzem Winkel, wo diese nicht umgangen werden können.

Herr Ober-Inspector F. Reifer und Herr Baudirector Hohenegger reflectiren auch auf die vom Vortragenden erwähnten Herzstücke mit beweglichen Knieschienen und Herr Baudirector Hohenegger sieht in solchen Anordnungen eine Entgleisungsgefahr.

Der Letztere spricht noch über die Vortheile, die sich aus der Anwendung kräftiger Winkellaschen für die Vermeidung der Eckbildung des Gestänges in Bögen ergeben haben, ferners über die trapezförmige Kopfform der amerikanischen Schienen und erwähnt, daß er ebenfalls seit dem Jahre 1875 Schienen mit trapezförmigem Kopfe bei der österreichischen Nordwestbahn verlegt habe und sich selbe sehr gut bewährt haben. Den versetzten Schienenstoß hält derselbe mit Rücksicht auf die zweiachsigen Wagen für unsere Verhältnisse ungeeignet.

Herr Inspector H. Rosche wies auf die Complication der Herzconstruction hin, welche aus der Beweglichkeit der Knieschiene oder der Herzspitze erwächst und welche neue Elemente der Unsicherheit in die Geleise-Construction hineinträgt. Eine solche Complication sei deshalb nur unter besonderen Verhältnissen — wie beispielsweise bei den älteren, unter sehr spitzen Kreuzungswinkeln construirten englischen Weichen und bei Durchdringungen von normal- und schmalspurigen Geleisen gerechtfertigt; sie erscheine aber bei den Kreuzungs-Verhältnissen der neueren englischen und einfachen Weichen und bei den verbesserten Constructionen fester Herzstücke und der zugehörigen Leitschienen ganz entbehrlich.

Herr Ingenieur Reitler constatirt, daß ihm in Amerika keine Anstände zur Kenntnis gekommen seien, zu denen die dort sehr verbreiteten Doppelherze mit stellbarer Herzspitze Anlass gegeben hätten, bestreitet aber die volle Sicherheit der Herze mit federnden Knieschienen in dem von Herrn Ober-Inspector Reifer berührten Punkte. Der Vorsitzende Herr Ober-Ingenieur H. Koestler weist darauf hin, daß die heutigen Berührungen unserer Fachleute mit den amerikanischen Ingenieuren zur Erkenntnis führten, daß die Bauart der Fahrbetriebsmittel für das ruhige Fahren weit ausschlaggebender sei als der Oberbau selbst. Ein bedeutender Erfolg dieser Erkenntnis ist die Einführung der Drehgestelle für Maschinen und Wagen, wodurch es möglich geworden ist, größere Fahrgeschwindigkeiten bei den Schnellzügen anzuwenden, ohne dadurch die Beanspruchung der Geleise ungünstiger zu gestalten. Nachtheilig macht sich nur der Einfluss zu großer Bogen-Ueberhöhungen fühlbar.

Schließlich dankt derselbe dem Herrn Vortragenden sowohl, wie jenen Herren, welche sich an der Debatte betheiligt haben und schließt hierauf die Versammlung in vorgerückter Stunde.

Der Schriftführer:	Der Obmann-Stellvertreter:
Fr. Rautschka.	H. Koestler.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 6. December 1894.

Der Obmann, Ober-Bergrath Rücker eröffnet die Versammlung und gibt bekannt, daß ihm von Seite des Verwaltungsrathes des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines eine an denselben gerichtete Eingabe des k. k. Ober-Ingenieurs F. Schulz von Straznicky und Consorten betreffend den Raubbau beim Kohlenbergbau zur Antragstellung zugekommen sei.

Ueber diese Eingabe erstattet der Obmann das Referat, welches vom Arbeitsausschusse in seiner letzten Sitzung durchberathen wurde. Das Referat, welches demnächst vollinhaltlich zur Veröffentlichung gelangen wird, gipfelt in dem Antrage:

Die Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner wolle den Beschluss fassen, dem löblichen Verwaltungsrathe den Antrag zu stellen, über diese Eingabe zur Tagesordnung überzugehen. Der Obmann eröffnet hierüber die Discussion, und wird nach kurzer Debatte das Referat einstimmig zum Beschlusse erhoben.

Zu einem weiteren Punkte der Tagesordnung übergehend, wird von der Fachgruppe in das Comité, welches sich mit der Durchsicht der Bibliothek des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines und mit der Ausrangirung der entbehrlichen Zeitschriften und Werke aus derselben zu befassen hat, der Hüttenverwalter Obtulowicz gewählt. Sodann hält Herr Bergrath und Professor Pošepný seinen Vortrag „über die geologisch-montanistischen Verhältnisse des Csetras-Gebirges in Siebenbürgen", aus welchem in Kürze Folgendes hervorgehoben sei:

Die Basis des Csetras-Gebirges besteht aus Kreide-Sandstein, Jura- und Triaskalk mit Melaphyren und einzelnen Kuppen von Quarzporphyr. Der Kalkstein bildet ungefähr die Achse des Querzuges, welchen das Csetras-Gebirge durchschneidet und bildet bei Argien eine Gabelung, wovon der eine Zug gegen Nagyag einzelne Kuppen bildet, während der andere über Boitza fortsetzt. Die jüngsten Gebilde der Csetras-Basis sind vorwaltend rothe Thone und Sandsteine, die in fast horizontalen Schichten auftreten. Der Trachytzug der Csetras ist ca. 40 km lang. Die Erze treten nur in der grünsteinartigen Modification des Trachytes auf.

Das nordwestliche Goldvorkommen repräsentirt das Revier von Körös-Banya oder eigentlich jenes von Karacs-Zebe. In Karacs treten die Erze in Gängen der Propyliten auf, in Zebe in stockförmigen Imprägnationen an dem Durchbruche der Eruptivgesteine durch das Local-Sediment. Zu den Bergbauen in diesem Reviere zählen die von Ruda, Ober-Lukoj, Zotrahotz, Vole-Arsului, Boitza, Füzesd, Trestia, Fiasca, Droika etc. Viele derselben sind sehr alte Baue, welche schon von den Römern betrieben und Ende des vorigen Jahrhunderts neu aufgenommen wurden.

Der Vortragende bespricht sodann die montan-geologischen Verhältnisse von allen diesen Bergbauen, und verweist über den Bergbau von Nagyag auf die Monographie von Béla von Jokey, und hebt hervor, daß hier das Eruptivgestein große Schollen von den durchbrochenen Sedimentgesteinen einschließt, und daß die Durchführung des neuen Erbstollens, der den Bau um 160 m unterteuft, jedenfalls Klarheit über die Verhältnisse der Ueberlagerung der Sediment-Gesteine durch die Trachyte und dergleichen bringen wird.

Schließlich macht noch der Vortragende darauf aufmerksam, daß er mit der Zusammenstellung einer monographischen Arbeit über das siebenbürgische Erzgebirge beschäftigt ist, welche die hier nur skizzirten Verhältnisse eingehend behandeln soll.

Nach einer an den interessanten Vortrag sich anschließenden kurzen Discussion wird die Versammlung durch den Obmann, welcher noch vorher dem Vortragenden den Dank für seine interessanten Mittheilungen ausspricht, geschlossen.

Versammlung vom 20. December 1894.

In Verhinderung des Obmannes eröffnet der Obmann-Stellvertreter Director Alois Peithner Ritter von Lichtenfels die Versammlung und gibt die Tagesordnung für die nächste am 17. Jänner 1895 stattfindende Sitzung bekannt. Hierauf hält Herr Ingenieur Eduard Goedicke seinen angemeldeten Vortrag „über die Legirungen des Kupfers und ihre Verwendung".

An diesen mit großem Beifall aufgenommenen Vortrag schließt sich noch eine Discussion, an welcher sich Ober-Bergrath Ritter von Ernst und Director L. Rainer betheiligen, und wird hierauf die Versammlung durch den Obmann-Stellvertreter, der dem Vortragenden noch den Dank für seine interessanten Mittheilungen sagt und den Anwesenden fröhliche Weihnachten und ein glückliches Neujahr wünscht, geschlossen.

Der Schriftführer: K. Habermann. Der Obmann: Rücker.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, daß dem Verkehrs-Director der österr. Staatsbahnen, Herrn Hofrath Carl Wessely, aus Anlass der erbetenen Uebernahme in den bleibenden Ruhestand der Ausdruck der Allerhöchsten Anerkennung für seine vieljährige, vorzügliche Dienstleistung bekanntgegeben werde.

Der Handels-Minister hat den Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen, Herrn Gilbert Weber, zum Ober-Ingenieur ernannt.

Offene Stellen.

5. Zwei technische Praktikanten-Stellen mit dem Titel „Ingenieur-Assistent" kommen beim Stadtrathe von Graz zur Besetzung. Adjutum jährlich 700 fl. Gesuche sind bis längstens 31. Jänner 1895, Mittags 12 Uhr dem Einreichungsprotokolle des Bürgermeisteramtes Graz zuzumitteln.

6. Eine Baupraktikantenstelle mit dem Adjutum von jährlich 600 fl. kommt im oberösterreichischen Staatsbaudienste zur sogleichen Besetzung. Gesuche sind bis 31. Jänner 1895 bei dem k. k. Statthalterei-Präsidium in Linz zu überreichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erweiterung der Szegediner kgl. ung. Tabakfabrik im Gesammtbetrage von 45.782 fl. 77 kr. Am 19. Jänner 11 Uhr bei der kgl. ung. Tabakregie-Centraldirection in Budapest. Vadium 5%.

2. Flussregulirungs-Arbeiten im Kostenbetrage von 20.241 fl. 2 kr. Am 19. Jänner 9 Uhr beim Oberstuhlrichteramte in Muraszombat. Vadium 5%.

3. Bau einer 3classigen Volkschule im Kostenbetrage von 17.751 fl. 26 kr. Am 20. Jänner 1 Uhr beim Ortsschulrathe Liebotitz. Vadium 10%.

4. Reparatur der Staatselementarschule in Ung.-Weißkirchen. Am 21. Jänner 10 Uhr beim kgl. ung. Schulinspectorat in Temesvar. Vadium 5%.

5. Lieferung gusseiserner Gruppen- und Reihenständer, sowie Grabnummernpflöcke und Restaurirung der vorhandenen alten verrosteten Grabnummernpflöcke für den Wiener Centralfriedhof. Am 21. Jänner 10 Uhr beim Magistrate Wien.

6. Vergebung der Arbeiten und Lieferungen zur Herstellung einer Nutzwasserleitung in Ober-Sievering, mit Ausnahme der aus den städtischen Vorräthen zu entnehmenden Röhren, Maschinenbestandtheilen und Pflastersteine, im Kostenbetrage von 6191 fl. 73 kr. Am 29. Jänner 10 Uhr beim Magistrate Wien.

7. Bau einer Ruralschule in der Gemeinde Carcea. Am 31. Jänner beim Unterrichts-Ministerium und der Präfectur des Districtes Dolj.

8. Lieferung mehrerer Maschinen und der nöthigen Einrichtungen bei dem Steinbruche nächst der Gemeinde Tarczal in Staatsregie. Am 1. Februar 10 Uhr beim kgl. ung. Handels-Ministerium. Vadium 5%.

9. Bau eines 6classigen einstockhohen Volksschul-Gebäudes mit Kindergarten-Localen in Traismauer mit der veranschlagten Kostensumme von 29.891 fl. 72 kr. Am 17. Februar 12 Uhr beim Gemeindeamte Traismauer. Vadium 10%.

10. Vergebung der Maurerarbeiten an der Jiubrücke bei Bresta mit der Kostensumme von 105.000 Francs. Am 27. Februar beim Bauten-Ministerium in Bukarest.

11. Ausführung von Bauten auf der Linie Craiova-Calafat im Kostenbetrage von 1,320.000 Francs. Am 1. März beim Bauten-Ministerium in Bukarest.

Bauvergebungen.

Das technische Ingenieur-Amt des königl. serb. Kriegs-Ministeriums schreibt für den 9. und 10. Februar a. St. 1895 eine öffentliche Minuendo-Licitation in der Kanzlei des Divisions-Stabes der Morvaer Division in Nisch für den Bau einer neuen Cavallerie-Kaserne in Nisch aus. Veranschlagte Bausumme 350.000 Dinar, Caution 15% hievon, welche vor Beginn der Licitation zu erlegen ist, u. zw. 1/3 in Baargeld oder Werthpapieren und 2/3 in einer Intabulation auf unbewegliche Liegenschaften. Pläne, Kostenvoranschlag und sonstige Bedingungen können bis Ende Jänner in der Ingenieur-Abtheilung des Kriegs-Ministeriums, vom 1. Februar ab bis zum Licitationstage beim Divisions-Stabe in Nisch eingesehen werden.

Dasselbe Amt hält am 6. und 7. Februar a. St. 1895 eine öffentliche Minuendo-Licitation in seiner Kanzlei für den Bau eines Gebäudes für das königl. serb. Kriegs-Ministerium ab. Veranschlagte Bausumme 250.000 Dinar, Caution 15% dieses Betrages, welche vor Beginn der Licitation zu erlegen ist, u. zw. 1/3 in Baargeld oder Werthpapieren und 2/3 in einer Intabulation auf unbewegliche Liegenschaften. Pläne, Kostenvoranschlag und sonstige Bedingungen können täglich in den Kanzleistunden im Kriegs-Ministerium (Ingenieur-Abtheilung) eingesehen werden.

Das Kreis-Nacalnikat in Cuprija hält am 8. Jänner a. St. 1895 eine öffentliche Minuendo-Licitation ab für den Bau einer gemauerten Brücke auf der Straße Varvarin—Jasika. Veranschlagte Bausumme 5140·50 Dinar, Caution 770 Dinar. Plan und Kostenvoranschlag sammt Bedingungen beim Kreis-Nacalnikat in der Bau-Abtheilung.

Stadtbauamt in Graz. Mit 1. Jänner d. J. wurde das Stadtbauamt in Graz neu organisirt und demselben alle technischen Agenden der Stadt unterstellt; dasselbe besteht nunmehr aus 4 Abtheilungen, und zwar für:

I. Hochbau, Stadtplanung und Stadt-Erweiterung. (Abtheilungs-Vorstand Baurath Lebzeltern.)

II. Straßen-, Wasser-, Brücken- und Canalbau. (Abtheilungs-Vorstand Baurath Maggi.)

III. Verwaltung der städtischen Realitäten und Materialien. (Abtheilungs-Vorstand soll ein Ober-Ingenieur sein; derzeitiger Leiter ist Baurath Mosdorfer.)

IV. Feuerlöschwesen, Wasserleitung und Bespannung (Abtheilungs-Vorstand ein Ober-Ingenieur.)

Der neue Status weist folgende Stellen und Gehalte aus:

VII. R.-Cl.	1 Baudirector	mit 2800 fl. Geh.,	500 fl. Qu.-G.	u. 2 Quinq.	à 200 fl.
" "	2 Bauräthe	" 2100 "	" 500 "	" " 2 "	à 200 "
VIII. "	3 Ob.-Ig. I. Cl.	" 1700 "	" 400 "	" " 2 "	à 200 "
" "	3 " II. "	" 1600 "	" 400 "	" " 2 "	à 200 "
IX. "	3 Ingen. I. "	" 1400 "	" 350 "	" " 2 "	à 100 "
" "	3 " II. "	" 1300 "	" 350 "	" " 2 "	à 100 "
X. "	3 I.-Adj. I. "	" 1100 "	" 300 "	" " 2 "	à 100 "
" "	3 Ing.-Adj. (Gewerbeschüler)	1100 fl. Geh.,	300 "	" " 2 "	à 100 "
XI. "	3 Bau-Assist.	" 900 "	" 250 "	" " 2 "	à 100 "
" "	2 Ingenieur-Assistenten mit 700 fl. Adjutum.				

Das Grazer Stadtbauamt ist unseres Wissens — nach dem von Wien — das erste in Oesterreich, in welchem außer dem Amts-Vorstande auch Baurathsstellen geschaffen wurden. Dies, sowie die Thatsache, daß die Gesammtzahl der städtischen Techniker auf eine der Größe der Stadt entsprechende Höhe gebracht und eine angemessene Vertheilung derselben in die Rangclassen vorgenommen wurde, ist freudig zu begrüßen. Wie wir hören, ist der Antrag, den Baudirector (Herrn M. Putschar) in die VI. Rangclasse einzureihen, nur mit einer geringen Majorität der Juristen abgelehnt worden und dadurch die Anomalie entstanden, daß der Amts-Vorstand und die zugetheilten Bauräthe in demselben Range stehen; hoffentlich wird auch dem bald abgeholfen werden.

Wiener Stadtbahn. Laut Erlasses der k. k. n. ö. Statthalterei vom 10. d. M. findet die Stations-Commission, politische Begehung und Enteignungs-Verhandlung bezüglich der Theilstrecke Hietzing—Gumpendorfer Schlachthaus der Wienthallinie, sowie der Abzweigung der Gürtellinie von der Lobkowitzbrücke bis zur Wienthalübersetzung und der Fortsetzung dieser Linie bis zum Westbahnhofe am 7. und 8. Februar l. J. statt. Die Projecte für diese Linien liegen vom 15. Jänner ab durch 14 Tage im Stadtbauamte (Abth. V) zur Einsicht auf.

Ueber den Stand der größeren Arbeiten der Gemeinde Wien. Wir hatten die Absicht, unseren Lesern ein gedrängtes Bild über den Stand der Arbeiten bei den Wiener Verkehrsanlagen vorzuführen, sind jedoch derzeit nur in der Lage, einige Daten, welche sich auf die von der Gemeinde Wien auszuführenden Bauten beziehen, zu veröffentlichen, während uns authentische Mittheilungen über den Bau der Stadtbahnlinien und die Regulirung des Donaucanales bisher nicht zugekommen sind.

Die von der Gemeinde Wien durchzuführenden, im Rahmen der Verkehrsanlagen gelegenen Arbeiten umfassen:

a) die Wienflussregulirung, sammt den damit zusammenhängenden Arbeiten;

b) die Herstellung der Sammelcanäle beiderseits des Donaucanales.

Außer diesen beiden Arbeiten hat die Gemeinde im Laufe der letzten Jahre einige größere Canaleinwölbungen theils vorgenommen, theils noch in Ausführung, die zum Theil durch die Verkehrsanlagen bedingt wurden und ansehnliche Kosten verursachten; wir glauben deshalb auch hierüber einige Daten anfügen zu sollen.

a) Wienfluss-Regulirung.

Die Arbeiten für die Wienflussregulirung zerfallen in drei Abtheilungen, nämlich

a) die Herstellung der Sammelcanäle zu beiden Seiten des Flusses,

b) die Bassinanlagen in Weidlingau und

c) die Regulirung des Flusslaufes in der Strecke Donaucanal-Hietzing.

Ueber den Stand der Arbeiten bei diesen drei Abtheilungen ist Folgendes zu berichten:

Die Bauvergebung für den ersten Theil der Sammelcanalbauten, u. zw. Los 1 von der Kreuzung der Wien mit der Franzensgasse im V. Bezirke, im Zuge der Wien-, Hundsthurmer- und Schönbrunner- bis zur Fabriksgasse; ferner Los 2 von dort bis über Schönbrunn zur Badhausgasse in Hietzing und Loos 3 am linken Ufer vom Ameisbache in Penzing bis zum Halterbache in Hütteldorf — zusammen mit einer Länge von ca. 10 *km* fand am 25. Mai 1894 statt und wurde mit dem Baue durch den Bauunternehmer A. Sikora Anfang des Monates Juli v. J. begonnen. Bis gegen Ende December sind Canallängen von zusammen 4000 *m* fertiggestellt worden, wovon 1780 *m* auf Los 1, 720 *m* auf Los 2, der Rest von 1500 *m* auf Los 3 entfallen.

Während der Monate Jänner und Februar wird weiters laut Stadtrathsbeschluss vom 19. December durch den Unternehmer Rehaczek die Umlegung des Lainzerbaches in die Badhausgasse in Hietzing erfolgen. Das Profil dieses Bachcanales hat 3·50 *m* Breite auf 2·40 *m* Höhe und ist behufs der Baudurchführung die Einstellung des Betriebes der Dampftramway von der Schönbrunnerlinie bis zur Station Neue Welt nothwendig geworden.

In Folge der die Durchführung der Quaistraße in Hietzing bedingenden Vereinbarungen zwischen der Gemeinde Wien, der k. k. General-Direction der Staatsbahnen und der Dampftramway-Gesellschaft wird letztere ihren neuen Bahnhof Hietzing während der Dauer des Canalbaues herstellen, um dann die Linie Hietzing-Mödling von diesem Bahnhof aus zu betreiben.

Die frühere Linie der Dampftramway-Gesellschaft Schönbrunner-Linie bis Hietzing bleibt eingestellt, um den Bau der Wienfluss-Regulirungsarbeiten von Hietzing abwärts, vornehmlich jenen der flusseitigen Bahnmauer durch die Gemeinde zu ermöglichen. Das Bauvergebungs-Operat für diese Arbeiten bis zum Schikanedersteg bedingt in einer Bauperiode von zwei Jahren die Verausgabung von 5—6 Millionen Gulden, und dürfte noch im Laufe des Monates Jänner 1895 (nach vorheriger Genehmigung des Stadtrathes und der Verkehrs-Commission) die Ausschreibung erfolgen.

Die Offertausschreibung für die erste Hälfte der Arbeiten in Weidlingau wurde seitens des Stadtrathes mit einer Kostensumme von circa 1·3 Millionen Gulden bereits am 12. Juli beschlossen. Verhandlungen mit dem k. k. Hofärar verzögerten aber die diesbezügliche Ausschreibung bis zum 28. November v. J.; am 28. December fand die Entgegennahme dieser Offerte statt, und dürfte in den nächsten Wochen mit den Arbeiten in Weidlingau begonnen werden.

b) Haupt-Sammelcanäle längs des Donaucanales.

Von den durch die Gemeinde Wien für die Commission für Verkehrs-Anlagen zur Ausführung zu bringenden Haupt-Sammelcanälen längs des Donaucanales ist der am linken Ufer gelegene vollkommen fertig gestellt und befindet sich seit dem Monate Juli 1894 im regelmäßigen Betriebe. Dieser Canal, welcher eine Länge von 6950 *m* besitzt und von der Scholzgasse in der Brigittenau bis zur Staatsbahnbrücke im Prater reicht, nimmt die Abwässer sämmtlicher am linken Ufer des Donaucanales befindlichen Canäle auf und übergibt dieselben erst weit unterhalb des derzeit verbauten Stadtgebietes dem Flusslaufe.

Für den am rechten Ufer des Donaucanales zu erbauenden Haupt-Sammelcanal ist das Project bereits ausgearbeitet und hat dasselbe für die Strecke von Nußdorf bis zur Postgasse im I. Bezirke die definitive Genehmigung der Gemeinde und der Commission für Verkehrs-Anlagen erhalten. Die Strecke von der Postgasse abwärts kann erst dann festgelegt werden, wenn die Baulinien für das Stubenviertel und die Lage des Kohlenhafens am Donaucanale endgiltig festgesetzt sein werden.

Dieser Canal, welcher seinen Anfang am Hauptplatze in Nußdorf nimmt, hat bis zur Staatsbahnbrücke, wo dessen provisorische Ausmündung erfolgen soll, eine Länge von 11.292 *m*. Zunächst ist beabsichtigt, den Canal von Nußdorf bis zum Kaiserbade zur Ausführung zu bringen und sind gegenwärtig die Verhandlungen wegen der erforderlichen Grunderwerbungen im Zuge. Die wasserrechtliche Verhandlung und die Vergebung der Bauarbeiten werden im Monate Februar stattfinden.

c) Bacheinwölbungen.

Nach der Vereinigung der Vororte mit der Gemeinde Wien war die Gemeindeverwaltung in erster Linie bestrebt, eine Verbesserung der sanitären Verhältnisse in den neu einbezogenen Gebieten zu erzielen und wurde hiebei auch namentlich die Canalisation der bereits verbauten Gebiete in Betracht gezogen. In einem großen Theile der Vorortegemeinden wurden die Schmutzwässer und die Stalljauche direct auf die Straße abgeleitet, wo dieselben offen neben den Fußwegen oder im gedeckten Gerinne bis zum nächsten natürlichen Wasserlaufe abliefen. Die Sammlung der Fäcalien erfolgte vielfach in undichten Senkgruben, und wurde der Unschädlichmachung des ausgehobenen Inhaltes derselben nur geringe Aufmerksamkeit geschenkt. Um diesen Uebelständen gründlich abzuhelfen, musste vor Allem an die Herstellung von Sammelcanälen ge-

schritten werden, deren Hauptzüge durch die bestehenden natürlichen Wasserläufe gegeben waren.

Als ganz besonders der Abhilfe bedürftig erschienen die Verhältnisse am Krottenbach, welcher mit dem in denselben einmündenden Arbesbach ein Niederschlagsgebiet von 1040 *ha* zu entwässern hat. Dieser Bach hat bisher in seinem offenen Gerinne nicht nur den größten Theil der Abwässer von Salmannsdorf, Neustift, Ober- und Unter-Döbling und Heiligenstadt, sondern auch alle Abgänge zweier Krankenanstalten und die Fäkalien der Bewohner eines ausgedehnten Gebietes in den Donaucanal abgeführt. Die Einwölbung des Krottenbaches, welche auf lange Strecken längs der Vorortelinie der Wiener Stadtbahn läuft, wurde nach dem vom Stadtbauamte verfassten Projecte im Jahre 1893 in Angriff genommen und ist dieselbe bisher vom Ober-Döblinger Nothspitale in der Neustiftgasse bis zum Donaucanale in einer Länge von 2898 *m* zur Ausführung gebracht.

Für die Fortsetzung der Einwölbung vom Ober-Döblinger Nothspitale bis zum Salzwege in Salmannsdorf, welche eine Länge von 3070 *m* besitzt, hat das Project die Genehmigung bereits erhalten und soll dasselbe im Jahre 1895 zur Ausführung gelangen.

Die Kosten des bereits hergestellten Theiles der Krottenbach-Einwölbung betragen rund 265.000 fl., jene des im Jahre 1895 auszuführenden Theiles 160,000 fl.

Der Alsbach, welcher vom Donaucanale bis zum Hernalser Friedhofe seit längerer Zeit eingewölbt ist und in dieser Strecke als Unrathscanal diente, wurde in seinem oberen, offenen Bachlaufe von den ehemaligen Gemeinden Dornbach und Neuwaldegg zur Einleitung aller Arten Abwässer benützt, wodurch Boden und Luft arg verunreinigt wurden. Um die als Sommerfrische viel benützten Gemeinden mit einer entsprechenden Canalisirung versehen zu können, musste im verbauten Theile das bisher noch offene Bachbett auf eine Länge von 2720 *m* eingewölbt werden, wovon im Jahre 1894 rund 1730 *m* hergestellt wurden, während der Rest im Jahre 1895 zur Ausführung gelangen wird. In die neu hergestellte Einwölbung führt eine Grundfläche von 1330 *ha* die Niederschlags- und Brauchwässer ab. Die Kosten der Bauherstellung betragen 313,000 fl. Außerdem mussten zur Durchführung der Einwölbung um 100.000 fl. Realitäten eingelöst werden.

In das offene Gerinne des Ameisbaches, welches einen Theil der Niederschlagswässer des Galitzinberges abführt, wurden bisher auch die Industrieabwässer der an der Hütteldorferstraße befindlichen Fabriken, sowie die Abwässer der anliegenden Realitäten eingeleitet. Das Niederschlagsgebiet besitzt eine Fläche von 247 *ha*. Um eine entsprechende Canalisirung der angeschlossenen verbauten Fläche durchführen zu können, musste vorerst die Einwölbung des Bachbettes in einer Länge von 1800 *m* mit einem Kostenaufwande von 78,000 fl. vorgenommen werden. Die Einwölbung kreuzt die Bahngeleise der Elisabeth-Westbahn in einer Länge von 56 *m* und in einer Tiefe von 7·0 *m* unter der Schwellenhöhe. Der Betrieb der Bahn wurde während der Bauausführung anstandslos aufrechterhalten.

Eingelangte Bücher.

5841. **Sammlung von Vorrichtungen und Apparaten** zur Verhütung von Unfällen an Maschinen. 37 Tafeln mit französischem, deutschem und englischem Text. 2. Aufl. Herausgegeben von der Gesellschaft zur Verhütung von Fabriks-Unfällen in Mühlhausen. J. Springer. Mark 12.—.

3825. **Statistischer Bericht** der Handels- und Gewerbekammern in Bozen und Innsbruck für das Jahr 1890. 8°. 519 S. Innsbruck 1894. Geschenk der Handels- und Gewerbekammer.

1612. **Nachrichten über Industrie, Handel und Verkehr** aus dem stat. Departement im k. k. Handelsministerium. Heft 3. Eisenbahn-Statistik im Jahre 1893. Wien 1894. Geschenk des k. k. Handelsministeriums.

3512. **Fortschritte aus dem Gebiete der Architektur.** Heft 4. Hochschulen, von Dr. Ed. Schmitt. Mark 3.—. Heft 5. Heizung, Lüftung und Beleuchtung von H. Fischer. Mark 2. Darmstadt 1894. Bergstraesser.

2990. **Illustrirtes Verzeichnis** über photographische Apparate und Bedarfsartikel von R. Lechner. 4°. 184 S. m. 250 Abb. Wien 1895.

4291. **Eisenbahn-**, Post- und Communications-Karte von Oesterreich-Ungarn für 1895, von Artaria fl. 1.—.

7342. **Lehrbuch der Vermessungskunde** (Geodäsie), von Dr. W. Láska. 8°. 904 S. m. 481 Abb. Stuttgart 1894. J. Maier. Mark 10.—.

7343. **Die Wasser-Versorgung der Landeshauptstadt Linz** von J. F. Heller. 8°. 92 S. m. 6 Taf. Linz 1894. Geschenk des Bürgermeisters.

7344. **Officieller Bericht der k. k. österr. Central-Commission** für die Weltausstellung in Chicago 1893. 8°. 74 S. Wien 1894. Geschenk der Commission.

7345. **Amerikanische Brau-Industrie** auf der Weltausstellung in Chicago von F. Schwackhöfer. 8°. 135 S. in 60 Taf. Wien 1894.

Berichtigung.

In der Bücherschau in Nr. 2 d. Bl. soll es bei der Besprechung Z. 7340, Zeile 8 von unten, anstatt Kritiker richtig heißen: Künstler.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG

Z. 75 ex 1895.

der 12. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95

Samstag den 19. Jänner 1895.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herren Alfred Riehl über dessen Project der Anlage einer Avenue Tegetthoff-Monument — St. Stefans-Dom.

Zur Ausstellung gelangen:

1. Durch die Betonbau-Unternehmung G. A. Wayss & Co.:
   a) photographische Aufnahmen des Brücken- und Wehrbaues der Städte Bielitz-Biala.
   b) „Die Monier-Bauweise" (ein von der genannten Firma herausgegebenes Werk).
2. Eine Sammlung von Vorrichtungen und Apparaten zur Verhütung von Unfällen an Maschinen. (Herausgegeben von der Gesellschaft zur Verhütung von Fabriksunfällen in Mühlhausen.)
3. J. Mayrs: „Der Bau und die Einrichtung ausländischer moderner Heilanstalten für Nervenkranke."

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 22. Jänner 1895.

1. Wahlbesprechung.
2. Bericht des Comités über das Popp-Ventil.
3. Mittheilung des Herrn Ingenieurs Rapposch über Stiller's Ventil.
4. Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs G. Witz: „Ueber größere ausgeführte Maschinenanlagen."

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 24. Jänner 1895.

1. Doppelvorschlag für die Wahl von fünf Verwaltungsräthen und eines Schiedsrichters.
2. Vortrag des Herrn Inspectors Holzer über die Reconstruction der Gitterbrücke (System Etzel) über die Sulm bei Leibnitz, Strecke: Wien — Triest. (Dieser Vortrag konnte am 10. l. M. eingetretener Hindernisse wegen nicht abgehalten werden.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

WOHNHAUS AM SEMMERING.

ARCH.: K. K. BAURATH F. v. NEUMANN.



Perspectivische Ansicht.



Südwest-Façade.

R. SPIES & Co ART. ANSTALT WIEN.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. | Wien, Freitag den 25. Jänner 1895. | Nr. 4.

Wohnhaus am Semmering.

(Hiezu die Tafel V.)

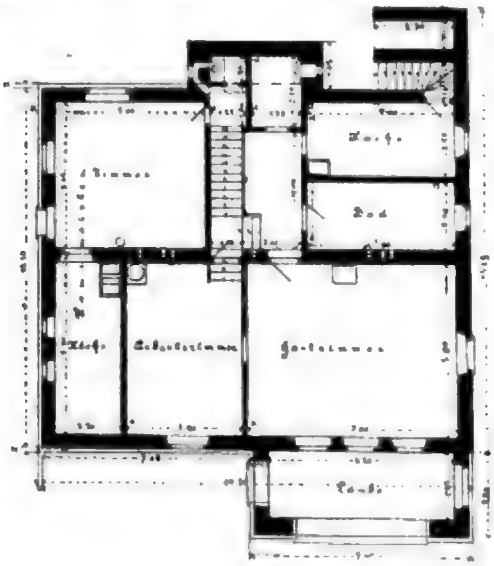
Als vor mehr als einem Decennium die herrliche Alpenlandschaft des Semmerings mit seiner unvergleichlichen Rundschau den Wienern durch Errichtung der Hôtelanlage seitens der Südbahn-Gesellschaft zugänglicher gemacht wurde, ward mir die Aufgabe zu Theil, für Herrn Hof-Bildhauer Franz Schönthaler ein kleines Wohnhaus am Semmering zu erbauen.

Bauherr und Architekt waren gleicher Meinung, daß es in dieser Gebirgslage künstlerisch und technisch am besten sei, einen Holzbau im Sinne der Vorbilder in unseren Alpenländern zu errichten. Ein solcher Entschluss war zu jener Zeit, wo man noch zumeist bei Villenbauten Architekturmotive städtischer Bauweise, unbekümmert um Landschaft und klimatische Verhältnisse, zur Anwendung brachte, nahezu ein Novum.

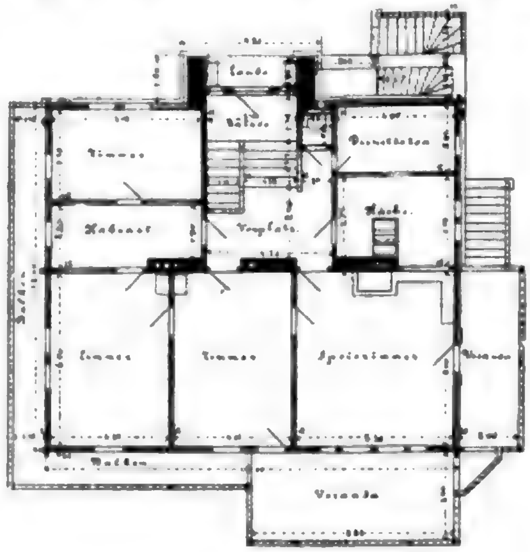
Die Ausführung dieses ersten Wohnhauses*) am Semmering, ganz aus Holz gezimmert, mit seiner stimmungsvollen Wirkung zur Landschaft, seiner Annehmlichkeit des Wohnens sowohl im Sommer als im Winter hat die richtige Wahl dieser Bauconstruction erwiesen und so zählt es heute zur Regel, daß Villenbauten am Semmering zumeist in Holz ausgeführt werden. Als ich nun im vorigen Jahre daran ging, für meine Familie ein bescheidenes Heim am Semmering zu begründen, entsprach ich meiner durch den Erfolg begründeten Anschauung und projectirte ebenfalls einen Holzbau.

Das in den beigegebenen Abbildungen dargestellte Object liegt gegenüber dem ehemaligen Schönthaler-Hause, blos getrennt durch die nach den Dependançen führende Villenstraße, ein Umstand, welcher mir die Pflicht auferlegte, Lage, Gestalt und Stylweise des Hauses so zu wählen, daß hiermit ein entsprechendes Gegenstück, keineswegs aber eine störende Concurrenz geschaffen werde. Hatte ich beim Schönthaler-Hause die Motive des Ständerbaues mit steilem Dache zur Anwendung gebracht, so schien es am zweckmäßigsten, als Gegenstück die an vielen Holzbauten unserer Alpenländer und der Schweiz vorkommende Art des Blockhauses mit flachem Dache zu wählen; damit war ich sicher, den gewünschten Effect zu erreichen: Eigenart des Objectes und harmonisches Zusammenwirken beider Häuser.

Bei dem gewählten Typus des Hauses war es nothwendig, einen möglichst breiten, verhältnismäßig niederen Baukörper zu schaffen. Dem entsprechend ist auch der Grundriss gebildet, wobei das Tief- und Hochparterre Wohnräume für eine Familie, das Obergeschoß mit einer von außen zugänglichen, getrennten Stiege Räumlichkeiten für eine zweite Familie enthält.



Tiefparterre.



Hochparterre.

1:200.

Der Unterbau des Hauses ist nach außen mit dem im Semmeringgebiete zu gewinnenden Bruchsteine von weißgelblicher Farbe und scharfkantiger Bruchfläche mit tiefliegender Verfugung ausgeführt. Ueber diesen Unterbau erhebt sich dort, wo das Terrain stark abfällt, ein aus Ziegeln gemauertes Tiefparterre mit Weißkalkmörtel-Verputz in derber Ausführung. Ueber diesem Geschoße beginnt der Hauptbau, welcher aus 13 *cm* dicken, 25 *cm* hohen Bohlen, blockartig verzahnt gezimmert ist.

Die Innenwände sind in den Geschoßen mit äußeren Blockwänden, theils mit Ziegeln, theils mit ausgemauerten oder verschalten und überputzten Riegelwänden hergestellt. Die Innenräume sind durchwegs geputzt, und zwar gegen die äußeren Blockwände mit Anwendung von Drahtgeflechten, um so einen Zwischenraum von schützender Luftschichte zu erzielen. Im

*) Jetzt Villa Paul Seybel. Anmerkung d. Red.

Speisezimmer ist die constructive Tramdecke sichtbar und entsprechend ausgebildet.

Die Deckung des Hauses wurde der erwünschten malerischen Wirkung halber mit lärchenen Ladenschindeln (1 *m* lang, 0·16 *m* breit) ausgeführt, welche, um gegen das Eindringen von Wasser sicher zu sein, eine Unterlage von Waldschindeln erhalten haben. Die äußeren Blockwände sind in verschiedenen Tönen, von Hellgelb bis zum Zinoberroth, tiefbraun und schwarzblau gebeizt — und sind damit, soweit möglich, die Tinten der alten Holzbauten erreicht. Die Treppen im Innern sind aus Holz, die Fußböden mit lärchenen Friesbrettern ausgeführt, deren schöne rothe Färbung das Einlassen entbehrlich macht.

Die decorative Ausstattung des Hauses sowie das Mobiliar entsprechen der Erscheinung desselben mit jenen Einschränkungen, welche die Lebensgewohnheiten des Städters bedingen. Die Decken sind in Weißkalkmörtel mit Abschlussgesimsen in derber Ausführung geputzt, desgleichen die Wände, wodurch die in lichtgrünen oder grauen Tönen aufgebrachte Kalkfarbe eine sammtartige Wirkung der Wände ergibt. Thür- und Möbelfarbe wechseln zwischen heller Tonung durch Firnis und hellgrünem Tonanstrich. Charakteristische Stoffe an Möbeln und Vorhängen ergänzen das Ganze in entprechender Weise zu einem bescheidenen stimmungsvollen Heim.

v. Neumann.

Zur günstigsten Anlage städtischer Wasserleitungen.

Von dipl. Ingenieur Dr. P. Kresnik, o. ö. Professor an der technischen Hochschule in Brünn.

Die Untersuchungen über die günstigsten Weiten einzelner Rohrstränge sowie ganzer Rohrnetze für Wasserleitungen erreichten in den letzten Jahren eine bedeutende Vollkommenheit und markiren einen nennenswerthen Fortschritt.*) Wenn auch derartige Resultate nicht stets direct brauchbar sind, weil man einestheils nur die üblichen, in größeren Intervallen abgestuften Rohrkaliber zur Verfügung hat und andererseits die in die Rechnung eingeführten Coëfficienten und sonstigen Constanten nur eine beschränkte Giltigkeit haben, so zeigen solche Ergebnisse doch das Ideal an, welchem man sich unter den gegebenen Verhältnissen möglichst nähern soll. Im Nachfolgenden möge besonders die directe Berechnung ganzer Leitungen, die günstigste Höhenlage der Dienstbehälter und die vortheilhafteste Eintheilung in Druckzonen erörtert werden.

I. Die beste Lichtweite für Steigleitungen und Vertheilungsrohrnetze.

Da im Folgenden die Formeln für die wirthschaftlich günstigste Lichtweite für Pumpwerks-Druckleitungen (Steigleitungen) sowie für Gravitations-(Fall-)Leitungen benützt werden, so seien dieselben vorerst kurz angeführt.

1. Es bezeichnen:

Q_m die im Jahresdurchschnitt und Q die jeweilig thatsächlich zu hebende Wassermenge pro Secunde in Kubikmetern;

β (die Betriebshäufigkeit) das Verhältnis der Anzahl der durchschnittlich täglichen Pumpwerks-Betriebsstunden s zu den 24 Stunden eines Tages, so daß $Q = \frac{Q_m}{\beta}$ ist;

K die Gesammt-Capitalskosten der Rohrleitung (für Legung, Instandhaltung und Tilgung) reducirt auf die Länge = 1 und den Durchmesser = 1;

k den Antheil, welcher von den Pumpwerks-Anlagekosten und den capitalisirten jährlichen Betriebs-, Erhaltungs- und Tilgungskosten auf 1 *m* der Förderhöhe H und auf 1 m^3 der jahresdurchschnittlich an einem Tage zu hebenden Wassermenge Q_t entfällt; oder zergliedert:

P die Pumpwerks-Anlage- und P'' die arbeitsstündlichen Pumpwerkbetriebs-, Instandhaltungs- und Tilgungskosten je für eine Pferdekraft und p den Zinsfuß in Procenten (z. B. 5); dann

D, L, V den inneren Durchmesser, bezw. die Länge und die Wassergeschwindigkeit der betrachteten Steigleitung;

h die Reibungs-(Druckverlust-)Höhe;

t die Anzahl der Tagessecunden = 86400;

c einen Coëfficienten (s. Gleichung 3) im Mittel = 0·00243.

Dann ist für das Minimum der Anlage- und Betriebskosten die günstigste Steigrohr-Lichtweite

$$D = \left(5\, c\, t \frac{k}{K} \frac{Q_m^3}{\beta^2}\right)^{\frac{1}{7}} = \left(1050 \frac{k}{K} \frac{Q_m^3}{\beta^2}\right)^{\frac{1}{7}}, \quad \ldots \quad 1)$$

die günstigste Steigrohr-Geschwindigkeit

$$V = \frac{4}{\pi (5\, c\, t)^{\frac{2}{7}}} \left(\frac{K}{\beta k}\right)^{\frac{2}{7}} = 0{\cdot}125 \left(\frac{K}{\beta k}\right)^{\frac{2}{7}}; \quad \ldots \quad 2)$$

hiebei erscheint

$$h = c \frac{Q^2}{D^5} L = \frac{\gamma}{\beta^{\frac{4}{7}}} \cdot \frac{L}{Q_m^{\frac{1}{7}}}, \quad \ldots \quad 3)$$

wenn kurz

$$\gamma = \frac{c}{\left(5\, c\, t \frac{k}{K}\right)^{\frac{5}{7}}} = 0{\cdot}000002314 \frac{1}{\left(\frac{k}{K}\right)^{\frac{5}{7}}} \text{ ist.} \quad 3a)$$

Die Zusammensetzung von k ist durch die Beziehung:

$$k = \frac{1}{\beta} \left[0{\cdot}000155\, P + 5{\cdot}64 \frac{P'' s}{p}\right]$$

ausgedrückt.*)

2. Für die günstigste, d. i. billigste Anlage von zu einem Knotenpunkte gehörenden einfachen Rohrsträngen (Fallleitungen) gelten die nachstehend bekannten, das Minimum der Rohranlagekosten ergebenden Formeln; darin sind q_1, l_1, d_1, v_1, h_1 und $i_1 = \frac{h_1}{l_1}$ die secundliche Wassermenge, bezw. Rohrlänge, der lichte Durchmesser, die Geschwindigkeit, der Druckhöhenverlust und das relative Druckgefälle des Stranges, welcher das Wasser zum Knotenpunkte hinführt, ferner bedeuten die gleichen Buchstaben mit den Zeigern 2 . 3 ... die nämlichen Größen für die das Wasser von demselben Knotenpunkte ableitenden Verzweigungsstränge; es ist dann:

$$\frac{q_1}{v_1^3} = \frac{q_2}{v_2^3} + \frac{q_3}{v_3^3} + \ldots \quad 4_1)$$

$$\frac{d_1^2}{v_1^2} = \frac{d_2^2}{v_2^2} + \frac{d_3^2}{v_3^2} + \ldots \quad 4_2)$$

$$\frac{d_1^6}{q_1^2} = \frac{d_2^6}{q_2^2} + \frac{d_3^6}{q_3^2} + \ldots \quad 4_3)$$

$$\frac{q_1^{\frac{2}{7}}}{i_1^{\frac{5}{7}}} = \frac{q_2^{\frac{2}{7}}}{i_2^{\frac{5}{7}}} + \frac{q_3^{\frac{2}{7}}}{i_3^{\frac{5}{7}}} + \ldots \quad 4_4)$$

Wenn, entsprechend der Fig. 1, ein zusammengesetzter Rohrstrang mit beliebig vielen Knotenpunkten gegeben ist, so gilt für jeden solchen die Gleichung 4.

Um eine directe Auflösung der diesbezüglichen Gleichungen zu ermöglichen, werde die Gleichung 4_4 für die Knoten 2, 3 ... in nachstehender Weise zweigliedrig geschrieben:

*) Smreker, Forchheimer: „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1889; Willner, ebendaselbst 1890.

*) Hiedurch ergibt sich aus Gleichung 2 die Umwandlung auf die von Smreker abgeleitete Form:

$$V = \frac{4}{\pi} \sqrt[3]{\frac{K}{\frac{P}{6} + \frac{3650}{3} \cdot s\, P''}}, \text{ worin } c = \frac{1}{400} = 0{\cdot}0025$$

und $p = 5$ eingeführt ist.

$$\frac{q_1^{\frac{2}{5}}}{i_1^{\frac{6}{5}}} = \frac{q_2^{\frac{2}{5}}}{i_2^{\frac{6}{5}}} + \frac{q_{2'}^{\frac{2}{5}}}{i_{2'}^{\frac{6}{5}}} + \frac{q_{2''}^{\frac{2}{5}}}{i_{2''}^{\frac{6}{5}}} + \ldots = n_2 \frac{q_2^{\frac{2}{5}}}{i_2^{\frac{6}{5}}}$$

$$\frac{q_2^{\frac{2}{5}}}{i_2^{\frac{6}{5}}} = \frac{q_3^{\frac{2}{5}}}{i_3^{\frac{6}{5}}} + \frac{q_{3'}^{\frac{2}{5}}}{i_{3'}^{\frac{6}{5}}} + \frac{q_{3''}^{\frac{2}{5}}}{i_{3''}^{\frac{6}{5}}} + \ldots = n_3 \frac{q_3^{\frac{2}{5}}}{i_3^{\frac{6}{5}}},$$

so daß allgemein:

$$n_m = 1 + \frac{i_m^{\frac{6}{5}}}{q_m^{\frac{2}{5}}} \left(\frac{q_{m'}^{\frac{2}{5}}}{i_{m'}^{\frac{6}{5}}} + \frac{q_{m''}^{\frac{2}{5}}}{i_{m''}^{\frac{6}{5}}} + \ldots \right) \quad \ldots \quad 5)$$

erscheint.

Hier bedeutet n gleichsam die Anzahl der mit dem Hauptstrange gleichwerthigen Verzweigungsstränge im Knoten m.*)

Aus den letzteren Gleichungen folgt, wenn zugleich sämmtliche Glieder auf die $\frac{5}{6}$ Potenz erhoben werden, die Zusammenstellung:

$$\frac{q_1^{\frac{1}{3}}}{i_1} = n_2^{\frac{5}{6}} \frac{q_2^{\frac{1}{3}}}{i_2} = (n_2 n_3)^{\frac{5}{6}} \frac{q_3^{\frac{1}{3}}}{i_3} = (n_2 n_3 n_4) \frac{q_4^{\frac{1}{3}}}{i_4} = \ldots; \quad . \; 6)$$

oder

$$\frac{h_1}{l_1 \, q_1^{\frac{1}{3}}} = \frac{h_2}{n_2^{\frac{5}{6}} \, l_2 \, q_2^{\frac{1}{3}}} = \frac{h_3}{(n_2 n_3)^{\frac{5}{6}} \, l_3 \, q_3^{\frac{1}{3}}} = \frac{h_4}{(n_2 n_3 n_4)^{\frac{5}{6}} \, l_4 \, q_4^{\frac{1}{3}}} = \ldots \; 7)$$

Ist am Endpunkte E des zusammengesetzten Rohrstranges (Fig. 1) eine Steighöhe (Betriebsdruck, Piezometerhöhe) f vorgeschrieben, so ist der totale Druckhöhenverlust

$$\delta = H - f = h_1 + h_2 + h_3 + \ldots \quad \ldots \quad 8)$$

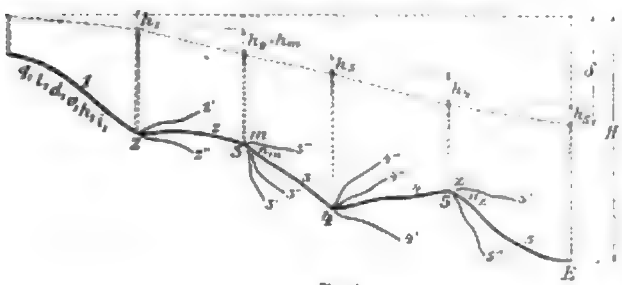


Fig. 1.

Aus der Verbindung des ersten mit jedem folgenden Gliede der Gleichung 7 und mit Berücksichtigung der Gleichung 8 ergibt sich schließlich:

$$h_m = \delta \, \frac{(n_2 n_3 \ldots n_m)^{\frac{5}{6}} \, l_m \, q_m^{\frac{1}{3}}}{M}, \quad \ldots \quad 9a)$$

wobei kurz

$$M = l_1 q_1^{\frac{1}{3}} + n_2^{\frac{5}{6}} l_2 q_2^{\frac{1}{3}} + (n_2 n_3)^{\frac{5}{6}} l_3 q_3^{\frac{1}{3}} + \ldots + (n_2 \, . \, n_3 \ldots$$
$$\ldots n_z)^{\frac{5}{6}} l_z q_z^{\frac{1}{3}}. \quad \ldots \quad 9b)$$

Die Lichtweite des m^{ten} Rohres ist allgemein:

$$d_m = \left(c \, \frac{l_m}{h_m} \, q_m^2 \right)^{\frac{1}{5}}.$$

*) Darnach sind zwei Stränge gleichwerthig, wenn von den zugehörigen Werthen $q' = q$ und $i' = i$ oder $q' = \frac{q}{n}$ und zugleich $i' = \frac{i}{\sqrt[3]{n}}$ ist. Führt z. B. ein Zweigstrang weniger Wasser und hat er noch ein gleiches oder größeres Druckgefälle (wenn er etwa in eine tiefere Gegend leitet) als der Hauptstrang (also $q' < q$, $i' \geqq i$), so ist sein Verhältnis zum letzteren kleiner als 1 und es erscheint hiezu das $n \gtrless \frac{1}{2}$; im entgegengesetzten Falle ($q' > q$, $i' \leqq i$) wird $n > 2$.

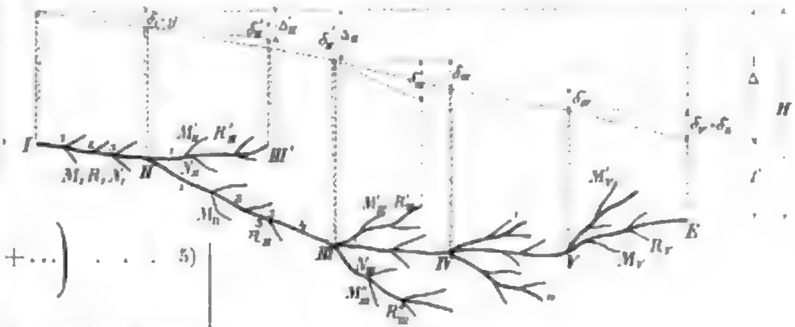


Fig. 2.

Wird hierin für h_m der Werth aus Gleichung 9 genommen, so folgen die einzelnen günstigsten Rohrdurchmesser für eine zusammengesetzte Leitung, in welcher das Wasser unter natürlichem Drucke fließt und die am Ende eine vorgeschriebene Druckhöhe, bezw. einen hiedurch bestimmten Gesammtdruckhöhenverlust δ besitzen soll, aus:

$$d_m = c^{\frac{1}{5}} \left(\frac{M}{\delta} \right)^{\frac{1}{5}} \frac{q_m^{\frac{1}{3}}}{(n_2 n_3 \ldots n_m)^{\frac{1}{6}}} \, .^{*)} \quad \ldots \quad 10)$$

3. Es seien für eine einfache Verzweigung eines zusammengesetzten Rohrstranges, z. B. I, II in Fig. 2, vom Hauptknoten II in die gleichfalls zusammengesetzten Zweigrohrstränge II III, II III' u. s. f. in den angenommenen Endpunkten III, III' ... die gesammten Druckverlusthöhen Δ_{II}, Δ_{II}' ... gegeben. Dann läßt sich die sonst willkürliche Druckverlusthöhe y im Verzweigungspunkte II so bestimmen, daß die gesammten Rohranlagekosten S ein Minimum werden.

Indem in dem diesbezüglichen Ausdruck:

$$S = K (d_{I_1} l_{I_1} + d_{I_2} \, . \, l_{I_2} + \ldots) + K (d_{II_1} l_{II_1} + d_{II_2} l_{II_2} + \ldots) +$$
$$+ K (d'_{II_1} l'_{II_1} + d'_{II_2} l'_{II_2} + \ldots) + \ldots$$

für d die Werthe aus der Gleichung 10 gesetzt werden, wobei die entsprechenden δ gleich y, $\Delta_{II} - y$, $\Delta'_{II} - y$, ... sind, und untersucht nun S bezüglich y auf ein Minimum, so ergibt sich die Bedingungsgleichung:

$$\frac{M_I^{\frac{1}{5}} R_I}{y^{\frac{6}{5}}} = \frac{M_{II}^{\frac{1}{5}} R_{II}}{(\Delta_{II} - y)^{\frac{6}{5}}} + \frac{M'_{II}{}^{\frac{1}{5}} R'_{II}}{(\Delta'_{II} - y)^{\frac{6}{5}}} + \ldots \quad . \; 11)$$

hierin hat zur Abkürzung R die Form:

$$R = l_1 q_1^{\frac{1}{3}} + \frac{l_2 q_2^{\frac{1}{3}}}{n_2^{\frac{1}{6}}} + \frac{l_3 q_3^{\frac{1}{3}}}{(n_2 n_3)^{\frac{1}{6}}} + \frac{l_4 q_4^{\frac{1}{3}}}{(n_2 n_3 n_4)^{\frac{1}{6}}} + \ldots \quad 12)$$

Die Gleichung 11 stellt eine Erweiterung der analogen Bedingungsgleichung 4_4 vor.

Dieselbe werde nun auf jeden der Hauptknoten II, III, IV .. (Fig. 2) angewendet. Wie früher vor Gleichung 5 sollen auch hier die Verzweigungsstränge (mit M', R', δ'; M'', R'', δ''; ...) auf die zugehörige Hauptleitung (mit M, R, δ) bezogen werden, indem allgemein, wie z. B. für den Hauptknoten III.

$$\frac{M_{II}^{\frac{1}{5}} R_{II}}{\delta_{II}^{\frac{6}{5}}} = N_{III} \frac{M_{III}^{\frac{1}{5}} R_{III}}{\delta_{III}^{\frac{6}{5}}}$$

gesetzt wird; hiebei ist für einen beliebigen Hauptknoten m:

$$N_m = 1 + \frac{\delta_m^{\frac{6}{5}}}{M_m^{\frac{1}{5}} R_m} \left\{ \frac{M'_m{}^{\frac{1}{5}} R'_m}{\delta'_m{}^{\frac{6}{5}}} + \frac{M''_m{}^{\frac{1}{5}} R''_m}{\delta''_m{}^{\frac{6}{5}}} + \ldots \right\} \; . \; 13)$$

Es bedeutet N_m, analog wie n_m, die äquivalente Anzahl der vom Knoten m ableitenden zusammengesetzten Rohrstränge.

*) Für $c = 0{\cdot}00243$ ist $c^{\frac{1}{5}} = 0{\cdot}3$.

Ist der aus $H - f - \Delta$ für den betrachteten Endpunkt E vorkommende Gesammtdruckverlust Δ gegeben und sonach $\Delta = \delta_I + \delta_{II} + \delta_{III} + \dots$, so berechnet sich auf demselben Wege wie die Gleichung 9 der Werth:

$$\delta_m = \Delta \frac{(N_{II} N_{III} \dots N_m)^{\frac{5}{6}} M^{\frac{1}{6}} R^{\frac{5}{6}}}{\mathfrak{R}} \text{ *)}, \quad \dots \quad 14\,a)$$

worin

$$\mathfrak{R} = (M_I R_I^5)^{\frac{1}{6}} + (M_{II} R_{II}^5 N_{II}^5)^{\frac{1}{6}} + \dots + [M_z R_z^5 (N_{II} N_{III} \dots N_z)^5]^{\frac{1}{6}}. \quad \dots \quad 14\,b)$$

Die lichten Rohrweiten d ergeben sich dann aus Gleichung 10, wenn darin für δ der entsprechende Werth aus Gleichung 14 gesetzt wird.

Eine unmittelbare Berechnung von δ_m (sowie von d_m) ist aus den bezüglichen Formeln zwar nicht möglich, da dieselben noch N (bezw. n) enthalten, welche selbst von δ_m (h_m, i_m) abhängen. Doch lässt sich die äquivalente Verzweigungszahl N (n) ziemlich leicht angenähert annehmen, dann δ oder d nach Gleichung 14, bezw. 10, bestimmen, und schließlich das N nach Gleichung 13 (n nach Gleichung 5) controliren, bezw. corrigiren.

Bei diesem Rechnungsvorgange erhält man also für beliebig zusammengesetzte Leitungen, wenn nur die Betriebsdruckhöhen an den Endpunkten oder an, als solche angenommenen Zwischenpunkten vorgeschrieben sind, ohne die Wassergeschwindigkeiten annehmen zu müssen, direct die besten Rohrweiten. Ein Beispiel hiezu ist am Schlusse von III (für b''_a) gerechnet.

II. Die wirthschaftlich günstigste Höhenlage eines Dienstbehälters.

Bei einem Wasserwerke mit Pumpbetrieb ist für den günstigsten Fall der Dienstbehälter in einer solchen Höhe anzuordnen, daß die Summe aus dem Capitalswerthe der Pumpwerks-Anlage- und -Betriebskosten und den sämmtlichen Rohranlagekosten ein Minimum wird.

Auf diese fragliche Höhenlage nehmen (hinsichtlich der Rohrkosten) alle Stränge Einfluss, bei denen unter Einhaltung der geforderten Betriebsdruckhöhen noch eine Variation der Durchmesser möglich ist, d. h. wenn diese letzteren theoretisch nicht schon kleiner ausfallen, als die erlaubte kleinste Rohrweite. Den größten Ausschlag bezüglich der Reservoirhöhe geben aber die zu den ungünstigen Punkten führenden Leitungen, d. i. zu solchen Punkten, welche wegen ihrer bedeutenden Bodenerhebung, ihres hohen Betriebsdruckes oder ihres durch weite Entfernung hervorgerufenen großen Druckverlustes schon im vorhinein eine hohe Lage des Dienstbehälters bedingen.

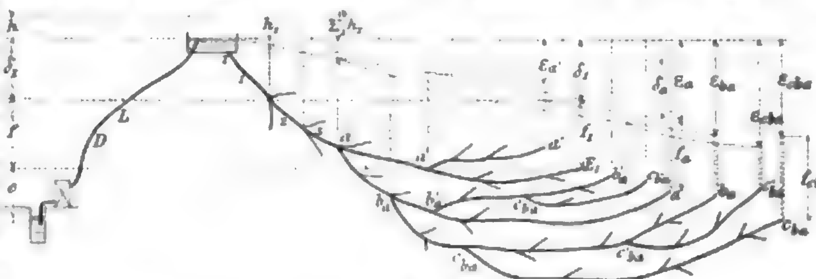


Fig. 3.

Auf Seiten der Steigleitung (Fig. 3) sind die Rohranlagekosten, sowie die Pumpwerks-Anlage- und Betriebskosten

$$S_1 = K D L + k t Q_m (e + f + \delta_1 + h).$$

Hiebei sei $L = L' + \mu \delta_1$ gesetzt; L' bedeutet den bei einer Höhenverschiebung des Behälters constanten, $\mu \delta_1$ den veränderlichen Theil von L; μ ist gleichsam ein Neigungs-Coëfficient für die Steigleitung in der Nähe des Reservoirs. Ferner ist nach Gleichung 3

$$h = c \frac{Q^2}{D^5} L = c \frac{Q_m^2}{\varphi^2 D^5} (L' + \mu \delta_1).$$

Auf Seiten der Fallleitungen, bezw. des Rohrnetzes (Fig. 3), ist die Summe S_2 aus den Rohranlagekosten des angenommenen Hauptstranges $1 - \varepsilon_1$ (kurz I), der Abzweigstränge erster Ordnung $a\,a$, $a'\,a' \dots$, (kurz a, $a' \dots$), welche von I ableiten, der Abzweigstränge zweiter Ordnung $b_a\, b_a$, $b'_a\, b'_a \dots$, $b_{a'}\, b'_{a'} \dots$ (kurz b_a, $b'_a \dots$ $b_{a'}$, $b'_{a'} \dots$), welche von a, $a' \dots$ abführen, jener dritter Ordnung $c_{ba}\, c_{ba}$, $c'_{ba}\, c'_{ba} \dots$ $c_{b'a}\, c_{b'a}$, $c'_{b'a}\, c'_{b'a} \dots$ (kurz $c_{b'a}$, $c'_{ba} \dots$ $c_{b'a'}$, $c'_{b'a} \dots$), welche von $b_{a'}$, $b'_a \dots$ abzweigen u. s. f. von der Form:

$$S_2 = K (d_{I_1} l_{I_1} + d_{I_2} l_{I_2} + \dots + d_{a_1} l_{a_1} + d_{a_2} l_{a_2} + \dots + d_{b_1} l_{b_1} + d_{b_2} l_{b_2} + \dots)$$

Wird für d der Werth nach Gleichung 10 eingesetzt, so ergibt sich mit Berücksichtigung der Gleichung 12 für jede einzelne Leitung die Kostensumme in der Gestalt:

$$K c^{\frac{1}{6}} \left(\frac{M}{\delta}\right)^{\frac{1}{6}} R.$$

Hiebei sind für die Leitungen I, $a \dots$ die Werthe M_I, R_I, M_a, $R_a \dots$ nach den Gleichungen 9_b und 12 von den Anfangspunkten I, $a \dots$ bis zu den Endpunkten E_I, $e \dots$ zu bilden; δ ist gleich dem Unterschiede der Betriebsdruckhöhen im Anfangs- und Endpunkte der betreffenden Leitung. Für I E_I ist $\delta = \delta_I$; für a, b, $c \dots$ werden gemäß der Fig. 3 und der Gleichung 9 a) bezüglich h:

$$\left.\begin{aligned}
\delta_a &= \varepsilon_a - \sum_1^a h_I = \varepsilon_a - \delta_I \frac{[M_{I\,a}]}{M_I} \\
\delta_b &= \varepsilon_b - \sum_1^a h_I - \sum_a^b h_a = \varepsilon_b - \varepsilon_a + \delta_a \left(1 - \frac{[M_{a\,b}]}{M_a}\right) \\
\delta_c &= \varepsilon_c - \sum_1^a h_I - \sum_a^b h_a - \sum_b^c h_b = \varepsilon_c - \varepsilon_b + \delta_b \left(1 - \frac{[M_{b\,c}]}{M_b}\right) \\
\delta_d &= \varepsilon_d - \dots = \varepsilon_d - \varepsilon_c + \delta_c \left(1 - \frac{[M_{c\,d}]}{M_c}\right); \\
&\dots\dots\dots\dots
\end{aligned}\right\} \quad 15)$$

Es bedeutet hierin z. B. $[M_{b\,c}]$ die Summe aus den Druckhöhenverlusten der anfänglichen Strecken der Leitung b, und zwar vom Abzweigungspunkte b (auf der Leitung a) bis zum Abzweigungspunkte c (der Leitung c von der Leitung b); $[M_{bc}]$ ist also gleich den betreffenden ersten Gliedern der Gleichung 9 a für M_b.

Um sämmtliche δ auf den Hauptstrang mit δ_I zu beziehen, werde gesetzt: $\delta_a = \nu_a \delta_I$, $\delta_b = \nu_b \delta_I$, $\delta_c = \nu_c \delta_I \dots$

Mit Benützung der Gleichung 15 erhält man nun:

$$\left.\begin{aligned}
\nu_a &= \frac{\varepsilon_a}{\delta_I} - \frac{[M_{I\,a}]}{M_I} \\
\nu_b &= \frac{\varepsilon_b}{\delta_I} - \frac{\varepsilon_a}{\delta_I} + \nu_a \left(1 - \frac{[M_{a\,b}]}{M_a}\right) \\
\nu_c &= \frac{\varepsilon_c}{\delta_I} - \frac{\varepsilon_b}{\delta_I} + \nu_b \left(1 - \frac{[M_{b\,c}]}{M_c}\right) \\
\nu_d &= \frac{\varepsilon_d}{\delta_I} - \frac{\varepsilon_c}{\delta_I} + \nu_c \left(1 - \frac{[M_{c\,d}]}{M_c}\right). \\
&\dots\dots\dots\dots
\end{aligned}\right\} \quad 15\,a)$$

Die Werthe von ν_a, $\nu_b \dots$ müssen stets **positiv** erscheinen. Zur vorläufigen angenäherten Berechnung von δ_I, ε_a,

*) Der Deutlichkeit wegen sei hervorgehoben, daß den Fig. 1 u. 2 sowie den zugehörigen Voraussetzungen entsprechend, N_I und $n_I = 1$ sind.

$s_b \ldots s_m$ ist es angezeigt, eine wahrscheinlich günstige Reservoirhöhe zuerst anzunehmen.

Bezeichnen C_r, dann C_I, C_a, $C_b \ldots C_m$ die Höhencôten des Reservoirs, bezw. der Strangendpunkte E_I a, b, ... m; f_I, dann $f_a \cdot f_b \ldots f_m$ die gewünschten Betriebsdruckhöhen in den letzteren, so sind:

$$\left.\begin{aligned}\delta_I = C_r - C_I - f_I;\; C_r = C_I + f_I + \delta_I\\ s_m = C_r - C_m - f_m;\end{aligned}\right\} \quad . \; 15\,b)$$

Schließlich erhält man aus dem obigem S_2 nach durchgeführter Substitution:

$$S_2 = K\left(\frac{c}{\delta_I}\right)^{\frac{1}{5}} Z,$$

worin der Kürze wegen

$$\left.\begin{aligned}Z = M_I^{\frac{1}{5}} R_I + \left(\frac{M_a}{\nu_a}\right)^{\frac{1}{5}} R_a + \left(\frac{M_{a'}}{\nu_{a'}}\right)^{\frac{1}{5}} R_{a'} + \ldots +\\ + \left(\frac{M_b}{\nu_b}\right)^{\frac{1}{5}} R_b + \left(\frac{M_{b'}}{\nu_{b'}}\right)^{\frac{1}{5}} R_{b'} + \ldots + \left(\frac{M_c}{\nu_c}\right)^{\frac{1}{5}} R_c +\\ + \left(\frac{M_{c'}}{\nu_{c'}}\right)^{\frac{1}{5}} R_{c'} + \ldots\end{aligned}\right\} 15\,c)$$

Aus dem Differential-Quotienten $\frac{d\,(S_1 + S_2)}{d\,\delta_I} = 0$ ergibt sich jenes mit δ_{min} zu bezeichnende δ_I, welches der günstigsten Höhenlage des Dienstbehälters zukommt:

$$\left.\delta_{min} = c^{\frac{1}{6}} \left[\frac{Z}{6\,\mu\, D + 5\,\frac{k}{K}\, t\, Q_m}\right]^{\frac{5}{6}}\text{*)}\right\} \quad . \; 15\,d)$$

Die günstigste Reservoir-Höhencôte $C_{r\,min}$ ist dann entsprechend der Gleichung 15 b:

$$Cr_{min} = C_I + f_I + \delta_{min} \quad . \; . \; . \; . \; . \; 15\,e)$$

Bildet man nun

$$\delta_a = \nu_a\,\delta_{min};\; \delta_b = \nu_b\,\delta_{min};\; \delta_c = \nu_c\,\delta_{min} \quad . \; . \; 15\,f)$$

und setzt diese Werthe statt δ successive in die Gleichung 10, so erhält man die günstigsten Lichtweiten d der einzelnen Rohrstrecken, und zwar derjenigen Leitungen, welche in die Gleichung 15 c einbezogen sind.

Für die anderen (tieferen) Rohrstränge kann man allenfalls die Höhe des Dienstbehälters dadurch ausnützen, daß man zur geforderten Betriebsdruckhöhe f im End- (oder in einem etwa ungünstigeren Zwischen-) Punkte, nach Gleichung 15 b, die zulässige Druckverlusthöhe δ bestimmt und hiemit nach Gleichung 10 die Werthe d berechnet.

III. Die Anwendung der entwickelten Formeln und deren zweckmäßige Ausrechnung mögen an dem folgenden Beispiele gezeigt werden.

Das Wasserleitungsrohrnetz, welches in der Fig. 4 dargestellt ist, entspricht nahezu vollständig einer neueren ausgeführten Anlage für eine Stadt von (mit Rücksicht auf den Zuwachs in circa 20 Jahren) 10.000 Einwohnern. Hiefür sind als Trink- und Nutzwasser 1000 m^3 täglich gefordert; außerdem soll die Wasserleitung noch 600 m^3 täglich als Industriewasser liefern können. Die hieraus sich ergebenden durchschnittlich secundlichen Wassermengen sind $\frac{1000.000}{86.400} = 11{\cdot}6$, bezw. $\frac{600.000}{86.400} = 7{\cdot}0\,l$. Also ist $Q_m = 11{\cdot}6 + 7{\cdot}0 = 18{\cdot}6\,l$. Die Vertheilungsröhren sollen aber im Stande sein, den Maximalbedarf (das Stundenmaximum) zu führen, welcher für das Hauswasser zu $2{\cdot}4 \times 11{\cdot}6 = 27{\cdot}8$, für das Industriewasser zu $1{\cdot}5 \times 7{\cdot}0 = 10{\cdot}5$ *sl* in Rechnung gezogen werde. Der Hauswasserverbrauch sei nahezu proportional der Rohrlänge angenommen. Auf einen laufenden Meter des Rohrnetzes von zusammen 7610 m Länge entfällt sonach $\frac{27{\cdot}8}{7610} = 0{\cdot}003655$ *sl* Hauswasser. Das Industriewasser wird an zehn Stellen, und zwar an den in der Tabelle t_1 ersichtlichen Rohrsträngen abgegeben.

Die Wassermengen q der einzelnen Rohrstränge wurden nach vorgenommener Zerlegung in ein Verästelungssystem (siehe Querstriche, Fig. 4) in der nachstehenden Tabelle ermittelt.

t_1 Rohrnetz-Tabelle.

Post-Nr.	Strang-Bezeichnung	Länge l m	Hauswasser $l \times 0{\cdot}003655$ sl	Industriewasser sl	Zusammen (4) + (5) sl	Versorgt noch die Post-Nr.	Gesammtmenge q (6)+(7)(8) sl
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	1, 2	400	1·462	0·5	1·962	—	1·962
2	2, 3	180	0·658	—	—	—	0·658
3	8, 9	150	0·549	—	—	—	0·549
4	8, 9	100	0·366	—	—	5	6·921
5	2, 8	150	0·549	2·0	2·549	1, 2, 6	6·555
6	2, 4	100	0·366	-	—	7	1·386
7	4, 5	60	0·220	0·8	1·020	—	1·020
8	5, 6	240	0·878	—	—	—	0·878
9	6, 7	90	0·329	—	—	8, 25	2·120
10	4. 7	240	0·878	—	—	—	0·878
11	7, 11	90	0·329	1·3	1·629	10, 9	4·627
12	8, 11	100	0·366	—	—	—	0·366
13	10, 11	110	0·403	—	—	12, 11	5·396
14	9, 10	100	0·366	—	—	3, 4	7·836
15	10, 12	160	0·659	1·2	1·859	14, 13	15·091
16	12, 13	160	0·585	-	—	17, 22	6·945
17	13, 14	150	0·549	0·7	1·249	18, 19	4·479
18	3, 14	250	0·913	—	—	—	0·913
19	14, 15	190	0·695	1·0	1·695	20	2·317
20	15, 17	170	0·622	-	—	—	0·622
21	15, 16	200	0·732	0·6	1·332	—	1·332
22	13, 16	150	0·549	—	-	21	1·881
23	12, 20	200	0·732	—		24, 27	3·072
24	6, 20	200	0·732	-	—	—	0·732
25	6, 18	250	0·913	—	—	—	0·913
26	18, 19	160	0·585	—	—	—	0·585
27	19, 20	280	1·023	—	—	26	1·608
28	20, 21	170	0·622	—	—	—	0·622
29	19, 22	200	0·732	—	—	—	0·732
30	21, 22	280	1·023		—	29	1·755
31	21, 30	350	1·280	—	—	—	1·280
32	21, 23	120	0·439	—	—	28, 30, 31	4·096
33	23, 24	70	0·256	0·7	0·956	[illegible]	5·052
34	12, 24	100	0·366	-	—	16, 15, 23	25·474
35	24, 25	240	0·877	1·2	2·077	34, 33	32·608
36	25, 26	430	1·573	—	—	—	1·573
37	25, 27	140	0·512	—	—	35, 36	34·688
38	[illegible]	190	0·695	—	—	—	0·695
39	28, 29	380	1·390	0·5	1·890	—	1·890
40	27, 28	220	0·805	—	—	38, 39	3·390
41	27. R'	70	0·256	—	—	37, 40	38·334
Summe		7610	—	-	—	—	—
42	27,R	880	—	—	—	—	38·334

Um vorerst die günstigste Reservoirhöhe zu suchen, seien als Hauptstrang 1 E_I und als Seitenstränge $a\,a$, $a'\,a'$, $b_a\,b_a$, $b'_a\,b'_a$, mit den mehr oder minder ungünstigen Endpunkten E_I, a, a' ... angenommen. Die zugehörige Berechnung von M, R, $[M]$ ist in der Tabelle t_2, entsprechend den Gleichungen 9 b, 12 und 15 durchgeführt.

*) Für $c = 0{\cdot}00248$, $k = 1{\cdot}2$, $K = 60$ Mark, $t = 86400$ wird $c^{\frac{1}{6}} = 0{\cdot}367$, $5\,\frac{k}{K}\,t = 8640$.

Tabelle t_2.

Rohrleitung Index	Rohrstrecke Post-Nr. von t_1	q (8) t_1 m^3	$q^{\frac{1}{3}}$	l m	$l\,q^{\frac{1}{3}}$ (2) . (2)	n	$n^{\frac{5}{6}}$	$(n_g \ldots n_m)^{\frac{5}{6}}$	$l\,q^{\frac{1}{3}}\,(n_g \ldots n_m)^{\frac{5}{6}}$ (4) . (7)	$n^{\frac{1}{6}}$	$(n_g \ldots n_m)^{\frac{1}{6}}$	$\frac{l\,q^{\frac{1}{3}}}{(n_g \ldots n_m)^{\frac{1}{6}}}$ (4) : (10)	[M]
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
$_1 E_1$	42	0·0383	0·337	380	128·0	1	1·0	1·0	128·0	1·0	1·0	128·0	128 = $[M_{1a'}]$
	37	0·0347	0·326	140	45·6	1·1	1·08	1·08	49·3	1·016	1·016	44·9	177·3 = $[M_{1a}]$
1	36	0·00157	0·116	430	49·9	3·4	2·78	3·00	149·7	1·228	1·248	40·0	
				l_1 = 950					M_1 = 327·0			R_1 = 212·9	
a a	35	0·03260	0·320	240	76·9	1	1·0	1·0	76·9	1·0	1·0	76·9	76·9 = $[M_{ab}]$
	34	0·02547	0·294	100	29·4	1·1	1·083	1·083	31·8	1·017	1·017	28·9	106·7 = $[M_{ab'}]$
a	15	0·01509	0·247	180	44·5	1·2	1·165	1·261	56·1	1·031	1·050	42·4	164·8 = $[M_{ab''}]$
	14	0·00784	0·199	100	19·9	1·1	1·083	1·365[5]	27·2	1·017	1·067[5]	18·6	
	4	0·00692	0·191	100	19·1	1·05	1·04[2]	1·420[1]	27·1	1·008[3]	1·076[1]	17·8	
	5	0·00658	0·187	150	28·0	1·0	1·0	1·420	39·8	1·000	1·076	26·1	
	1	0·00196	0·125	400	50·0	1·1	1·083	1·538	76·8	1·017	1·093	45·8	
				l_a = 1270					M_a = 335·7			R_a = 256·5	
a' a'	40	0·0039	0·157	220	34·5	1	1·0	1·0	34·5	1·0	1·0	34·5	
	39	0·0019	0·124	380	47·1	1·2	1·165	1·165	55·0	1·031	1·031	45·7	
a'				$l_{a'}$ = 600					$M_{a'}$ = 89·5			$R_{a'}$ = 80·2	
b_a b_a	33	0·00505	0·172	70	12·1	1	1·0	1·0	12·1	1·0	1·0	12·1	
	32	0·00410	0·160	120	19·2	1	1·0	1·0	19·2	1·0	1·0	19·2	
	31	0·00128	0·109	350	38·1	1·2	1·165	1·165	44·4	1·031	1·031	36·9	
b_a				l_{ba} = 540					M_b = 75·7			R_b = 68·2	
b'_a b'_a	16	0·00695	0·191	160	30·6	1·0	1·0	1·0	30·6	1·0	1·0	30·6	
	17	0·00448	0·165	150	24·8	1·5	1·401	1·401	34·7	1·070	1·070	23·2	
	19	0·00232	0·132	190	25·1	1·2	1·165	1·632	41·0	1·031	1·103	22·7	
b'_a	20	0·00062	0·085	170	14·4	1·0	1·0	1·632	23·5	1·0	1·103	13·1	
				$l_{b'a}$ = 670					$M_{b'a}$ = 129·8			$R_{b'a}$ = 89·6	
b''_a b''_a	13	0·00540	0·175	110	19·3	1	1	1	19·3	1·0	1	19·3	
b''_a	11	0·00463	0·167	90	15·0	1·1	1·083	1·083	16·2	1·017	1·017	14·7	
	9	0·00212	0·129	90	11·6	1·5	1·401	1·52	17·6	1·070	1·089	10·7	
	26	0·00091	0·097	250	24·3	1·5	1·401	2·13	51·7	1·070	1·164	20·9	
				$l_{b''a}$ = 540					$M_{b''a}$ = 104·8			$R_{b''a}$ = 65·6	

In den Reihen (7) und (10) ist jede Zahl wie z. B. [1]) gleich dem Produkte der obenstehenden Zahlen [2]) und [3]).

Hinsichtlich der in der Tabelle t_2 angenommenen Werthe von n gilt die Anmerkung zur Gleichung 5. Beispielsweise findet man das wahrscheinliche n zum Rohrstrange Post Nr. (36) wie folgt: $q = 0·00157$, $i = 3·8^0/_{00}$ angenommen, so ist $\frac{q^{\frac{2}{3}}}{i^{\frac{4}{3}}} = 61$; für die Abzweigung Post Nr. (35) ist $q' = 0·0326$ und i' mäßig angenommen, weil dieser Strang zu einem relativ ungünstigen Punkte a führt, nämlich $i' = 5^0/_{00}$, so wird $\frac{q'^{\frac{2}{3}}}{i'^{\frac{4}{3}}} = 142$, somit $\frac{q'^{\frac{2}{3}}}{i'^{\frac{4}{3}}} : \frac{q^{\frac{2}{3}}}{i^{\frac{4}{3}}} = \frac{142}{61} = 2·33$ und $n = 1 + 2·33 \doteq 3·4$.

Oder bezüglich des Stranges (34): $q = 0·02547$, angenommen $i = 0·005$, $\frac{q^{\frac{2}{3}}}{i^{\frac{4}{3}}} = \frac{0·229}{0·00178} = 128$; für die Abzweigung Post-Nr. (33): $q' = 0·00505$, $i' =$ angenommen $16^0/_{00}$, wird $\frac{q'^{\frac{2}{3}}}{i'^{\frac{4}{3}}} = \frac{0·121}{0·008} = 15$, somit $\frac{q'^{\frac{2}{3}}}{i'^{\frac{4}{3}}} : \frac{q^{\frac{2}{3}}}{i^{\frac{4}{3}}} = \frac{15}{128} = 0·11$ und $n = 0·1 + 0·11 \doteq 1·1$.

Es sei hervorgehoben, daß diese Tabellenrechnungen mit dem Rechenschieber leicht ausgeführt werden.

Die weitere Rechnung bezüglich der Gleichung $15a$, $15b$ und $15c$ ist in der folgenden Tabelle t_3 zusammengestellt.

In der Rubrik (10) ist jede Post gebildet wie z. B. die Zahl [1]) aus: [1]) = [2]) − [5]) + [4]) . [3]) nach Gleichung $15a$, nämlich: $v_{b'a} = \frac{z_{b'a}}{\delta_1} - \frac{z_a}{\delta_1} + v_a \left(1 - \frac{[M_{ab'}]}{M_a}\right)$.

Für den Nenner der Gleichung $15d$ ist $Q_m = 0·0186\ m^3$; $\mu = 8$ und $\beta = \frac{20}{24}$ angenommen, hiezu folgt aus Gleichung 1 für $k = 1·2$, $K = 60$, $D = 1·765 \times Q_m^{\frac{1}{2}} = 0·240\ m$. Dann wird aus Gleichung $15d$:

$$\delta_{min} = 0·367 \left(\frac{1657}{6 . 8 . 0·240 + 8640 . 0·0186}\right)^{\frac{5}{6}} = 2·42.$$

Nenner = 172·3

Nach Gleichung $15c$ erhält man nun als bessere Reservoirhöhe $C_{r\,min} = 312 + 20 + 2·42 = 334·42$. Will man die Rechnung wegen des beträchtlichen Unterschiedes zwischen dem angenommenen δ_1 und dem berechneten δ_{min} corrigiren, so ist die Tabelle t_3 theilweise nochmals zu rechnen, indem die dortigen Werthe z zufolge Gleichung $15b$ um $(\delta_{min} - \delta_1) = 2·42 - 1·42 = 1·0\ m$ vergrößert werden; die neuen Zahlen sind in t_3 unter den früheren geschrieben. Jetzt ist $Z = 1752$, hiezu wird wie oben $\delta_{min} = 0·367 \left(\frac{1752}{172·3}\right)^{\frac{5}{6}} = 2·54\ m$, was mit der letzten Annahme $(\delta_1 = 2·42)$ hinreichend übereinstimmt; also

Tabelle t_3.

$\delta_I = 1·5^0/_{00}$ von $l_I = 1·42\ m$, $C_r = 333·42$ angenommen.
2·42 334·42

Leitungs-Index	C	f	ε	$\frac{\varepsilon}{\delta_I}$	$[M]$ (2) t_2	M (8) t_2	$\frac{[M]}{M}$	$1-\frac{[M]}{M}$	ν	$\frac{M}{\nu}$	$\left(\frac{M}{\nu}\right)^{\frac{1}{3}}$	R (8) t_2	$\left(\frac{M}{\nu}\right)^{\frac{1}{3}} \cdot R$ (12).(13)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
I	312	20	—	—		327·0	—	—	1	327·0	3·19	212·9	679
a	294	28	11·42	8·10	I_a 177·3	335·7	$I_a : I$ 0·540	—	7·560	44·5	2·14	256·5	550
			12·42	5·12²)					4·58¹)	73·2	2·36		605
a'	303	28	2·42	1·71	$I_{a'}$ 128·0	89·5	$I_a : I$ 0·391	—	1·309	68·4	2·33	80·2	166
			3·42	1·41					1·019	87·8	2·45		196
b_a	288	25	20·42	14·4	ab 76·9	75·7	$ab : a$ 0·229	$ab : a$ 0·771	12·13	6·2	1·44	68·2	98
			21·42	8·85					7·27	10·4	1·65		113
b'_a	287	25	21·42	15·2	ab' 108·7	129·8	$ab' : a$ 0·324	$ab : a$ 0·676	12·21	10·6	1·60	89·6	144
			22·42	9·26²)					7·24¹)	17·9	1·78		159
													Z — 1657 / 1752
b''_a	278	25	36·54	$\delta_I = 2·54$ 14·4	ab'' 164·8	104·8	$ab'' : a$ 0·491	0·509					

In den Rubriken (6) und (8) sind die Zeiger über den Zahlen angeschrieben.

Die Bezeichnungen, z. B. (12) t_2 am Kopfe der Colonne bedeutet, daß die betreffende Zahl aus der 12. Colonne der Tabelle t_2 entnommen ist.

ist das endgiltige $C_r = 312 + 20 + 2·54 = 334·54\ m$. Nun ergeben sich aus Gleichung 15 f und der Rubrik (10) von t_3: $\delta_a = 4·58 \,.\, 2·54 = 11·6\ m$, $\delta_{a'} = 1·019 \,.\, 2·54 = 2·59\ m$, $\delta_{b_a} = 7·27 \,.\, 2·54 = 18·4\ m$, $\delta_{b'_a} = 7·24 \,.\, 2·54 = 18·4\ m$.

Die zugehörige Ermittlung der günstigsten Lichtweiten d ist in der Tabelle t_4 ausgeführt.

Tabelle t_4.

Leitungs-Index	δ m	$J = \frac{\delta}{l_m} .1000$ $\frac{(1)\ t_4}{(3)\ t_2}$ $^0/_{00}$	$\frac{M}{\delta}$ $\frac{(7)\ t_3}{(1)\ t_4}$	$\left(\frac{M}{\delta}\right)^{\frac{1}{5}}$	$c^{\frac{1}{5}} \cdot \left(\frac{M}{\delta}\right)^{\frac{1}{5}}$	Rohrstrecke Post-Nr. von t_1	$\frac{q^{\frac{1}{5}}}{(m_2 \ldots m_m)^{\frac{1}{5}}}$ $\frac{(2)\ t_2}{(10)\ t_3}$	d t_4 (5) (7) m	$v = \frac{(1)\ t_2}{\frac{\pi}{4} d^2}$ m
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
I ab.	2·54	2·67	129	2·64	0·792	42	0·337	0·267	0·68
						37	0·321	0·254	0·68
						36	0·093	0·074	0·87
a	11·6	9·1	28·9	1·96	0·588	35	0·320	0·188	1·17
						34	0·289	0·170	1·13
						15	0·235	0·138	1·01
						14	0·186	0·109	0·84
						4	0·178	0·104	0·81
						5	0·174	0·102	0·80
						1	0·115	0·068	0·54
a'	2·59	4·3	34·6	2·03	0·609	40	0·157	0·096	0·54
						39	0·121	0·074	0·44
b_a	18·4	34·1	4·1	1·33	0·399	33	0·172	0·069	1·35
						32	0·160	0·064	1·27
						31	0·106	0·042	0·92
b'_a	18·4	27·5	7·0	1·48	0·444	16	0·191	0·085	1·22
						17	0·154	0·068	1·22
						19	0·120	0·053	1·05
						20	0·077	0·034	0·68
b''_a	20·91	55·3	8·51	1·28	0·384	13	0·175	0·067	1·53
						11	0·164	0·063	1·48
						9	0·118	0·045	1·33
						25	0·083	0·032	1.13

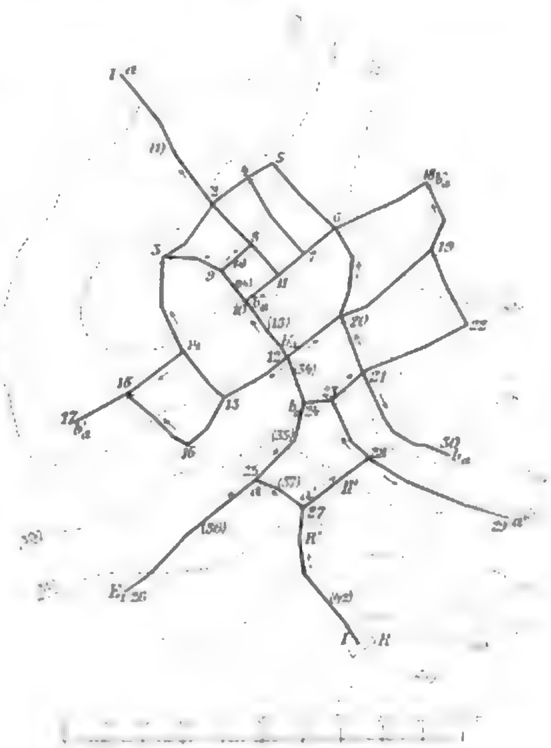


Fig. 4.

In nebenstehender Tabelle t_4 sind noch das durchschnittliche Druckgefälle J der Leitungen und die Geschwindigkeiten v berechnet. Bezüglich der letzteren ersieht man, daß sie vom Anfange gegen das Ende der Leitung hin allmälig abnehmen; ferner, daß dieselben bei hoch gelegenen Strängen (I, a') auch anfangs

klein (0·7, 0·5 *m*), bei in die Tiefe führenden Abzweigungen (a, b_a . . .) hingegen anfangs größer (1·2, 1·4 *m*) sind.

In den Tabellen t_2 bis t_4 ist auch die Rechnung für den Strang b_a'' (vom Knoten 10 zum Knoten 18 der Fig. 4), welcher nicht in die Berechnung von δ_{min} einbezogen ist, eingeschrieben. Hiefür wurde $f_{b''} = 25\ m$ angenommen (s. t_1), dazu aus Gleichung 15 b $z_{b''}$ und aus Gleichung 15 $\delta_{b''}$ bestimmt, womit, nachdem auch $M_{b''}$ aus Gleichung 9 b ermittelt, nach Gleichung 10 die einzelnen d sich ergaben. Würde dieser Strang b'' auch zu δ_{min} mitbenützt, also das Glied $\left(\frac{M_{b''}}{v_{b''}}\right)^{\frac{1}{4}} R_{b''} = 101$ zu Z hinzugegeben, so ergäbe sich das neue δ_{min} um 0·12 *m* größer als das frühere von 2·54 *m*; zugleich sind aber die zugehörigen Werthe von d sehr klein. Nimmt man nun z. B. $d = 0·06$ als kleinste anwendbare Rohrweite an und setzt diese Zahl anstatt der zwei letzten $d = 0·045$ und $= 0·32$ (siehe t_4), so berechnet sich hiezu das absolute Druckgefälle δ' für b_a'' aus $\Sigma\left(c\,\frac{q^2}{d^5}\,l\right)$ zu 12·4 *m*. Da diese Zahl bedeutend kleiner ist als das zu dem verlangten f gehörige $\delta = 29·91\ m$, so ist die Außerachtlassung von b_a'' bei der Berechnung von δ_{min} wohl gerechtfertigt.

In zweifelhaften Fällen empfiehlt es sich, jeden Strang vorerst in den Ausdruck von Z, bezw. δ_{min} einzubeziehen und erst dann denselben aus Z wegzulassen (wodurch δ_{min} kleiner wird), wenn dessen berechnete d unter die zulässige kleinste Rohrweite herabgehen, also durch diese ersetzt werden.

Schließlich sei noch bemerkt, daß die gleiche, wie zuletzt bei b_a'' angewandte Rechnungsweise für die Ermittlung der günstigsten Lichtweiten bei vorgeschriebenen Enddruckhöhen anzuwenden ist, wenn die Reservoirhöhe im vorhinein durch die Verhältnisse gegeben ist, wenn also z. B. eine bloße Gravitationsleitung, ohne Pumpwerk, vorliegt. (Schluss folgt.)

Das Linzerthor in Salzburg.

In den beistehenden Abbildungen bringen wir eine Gesammtansicht und den reizvollen Attika-Aufbau des „Linzerthores" in Salzburg. Bekanntlich wurde dieses schöne Renaissancedenkmal im vorigen Jahre demolirt, trotzdem sich die Statthalterei, die „Centralcommission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und



historischen Denkmale" sowie eine große Gesellschaft von Künstlern und Kunstfreunden in der lebhaftesten Weise für die Erhaltung desselben eingesetzt hatten; ja von dieser Gesellschaft waren auf dem Wege der Subscription schon die Mittel aufgebracht worden, um das Bauwerk zu restauriren und um die für den Verkehr nöthigen seitlichen Durchbrüche herzustellen. Die Gemeinde Salzburg war jedoch anderer Meinung und documentirte ihr freies Verfügungsrecht über ihr kostbares Besitzthum, indem sie dasselbe zerstörte.

Aber ganz ohne Wirkung war jene Agitation doch nicht geblieben. Denn die Abtragung geschah in der schonendsten Weise, alle Steine wurden nummerirt und auf einem Materiallagerplatze sorgfältigst deponirt. Und vor Kurzem fragte die Gemeinde Salzburg bei der vorerwähnten „Central-Commission" an, wie sich diese zu einem Wiederaufbau des Denkmales verhalte, der ja in einem öffentlichen Garten oder sonst an geeigneter Stelle leicht bewerkstelligt werden könnte. Die Central-Commission, deren Aufgabe nur in der „Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale" liegt, scheint in diesem Falle keinen Anlass mehr zu einer Initiative zu erblicken, denn so warm sie für die Erhaltung des Thores eingetreten war, so kühl und zuwartend verhält sie sich gegenüber dem Wiederaufbau. Die Künstler, die Kunst- und Alterthumsfreunde werden aber hoffentlich anders denken. Sie werden mit derselben Begeisterung wie früher für die Erhaltung, jetzt für den Wiederaufbau eintreten, sie werden sich erinnern, wie man in dieser Beziehung in anderen Städten vorgeht, sie werden sich speciell an Paris erinnern, wo im Musée Cluny und im Hofe der Ecole des beaux-arts von werthvollen Gebäuden, die man aus irgend einem Grunde demoliren musste, ganze mehrgeschoßige Façaden-Fragmente wiederaufgebaut werden zum Zwecke kunsthistorischen Studiums. Und statt daß als einziger Rest dieses Bauwerkes vielleicht das schöne Sebastian-Relief in irgend einem Museum ein kümmerliches Dasein fristet, wird sich das prächtige Thor wieder unter freiem Himmel in seiner Ganzheit stolz erheben, als Denkmal der Pietät, als beredter Zeuge fürstlichen Kunstsinnes und künstlerischen Könnens aus den sonnigen Tagen der Renaissance.

Schließlich können wir nicht unerwähnt lassen, daß wir



die beiden Abbildungen der freundlichen Vermittlung zweier Männer verdanken, die sich um die Popularisirung dieser Frage große Verdienste erworben haben. Das Detail ist einer Photographie aus dem Besitze des Herrn Dr. Josef Hinterstoisser in Wien entnommen, eines gebürtigen Salzburgers, der auch durch seine seltene Sammlung von Salzburger Münzen bekannt ist, während die Gesammtansicht einer Photolithographie von Höller nachgebildet ist, die Herr Prof. Vitus Berger aus Salzburg unserem Vereine einsandte und welche nach einer im Besitze Prof. Berger's befindlichen Federzeichnung von C. Mell hergestellt wurde. Am unteren Rande sind diesem Bilde die Verse beigegeben:

1613—14.

Der Bürger baut's zur Wehr, zur Zier,
Ein Bürgerdenkmal steht es hier.

1894.

Mit Ueberhast, aus Missverstand
Brach nieder es der Bürger Hand.

K. Mayreder.

Das neue „Sanct-Ladislaus"-Spital in Budapest.

In der Nähe des St. Stefans-Spitales am Ende der Uellőerstraße und südöstlich von demselben neben dem Bäcker-Wäldchen gelegen, erhebt sich auf einem mehr als 50.000 m² umfassenden Territorium in vollständig freier Lage, mit prachtvoller Aussicht auf die ganze südwestliche Partie des Blocksberges, dieses neue Infectionsspital der Stadt Budapest. Dasselbe wurde von Seite der Commune nach dem Projecte des Architekten Josef Kauser in den Jahren 1892—94 für einen Belegraum von 200 Betten erbaut und umfasst in seiner Gesammtanlage 16 Objecte, nämlich:

1 Directions-Gebäude, 8 Kranken-Pavillons, 1 Kochküche, 1 Maschinenhaus, 1 Desinfectionshaus, 1 Stallgebäude, 1 Waschküche, 1 Leichenhaus und 1 Eisgrube (mit einem Fassungsraume von 280 m³).

Die 8 Kranken-Pavillons, welche vollkommen gleich ausgeführt sind, weisen außer einem seichten Souterrain, in dem die Heizanlage untergebracht ist, nur ein Hoch-Parterre auf. Jeder derselben enthält: 1 großen Doppellichtsaal für 16 Betten, 2 kleinere Krankensäle für je 4 Betten und 1 Krankenzimmer für 1 Bett, sowie alle nothwendigen Nebenlocalitäten, wie Badezimmer, Wärterzimmer, Inspectionszimmer für die Aerzte, Aufenthaltsraum für die Kranken bei Tag, Closets etc. Untereinander und mit der Kochküche durch einen gedeckten Längs-Corridor (mit Abzweigungen) verbunden, sind sämmtliche Pavillons symmetrisch gegen diesen Corridor, u. zw. derart situirt, daß ihre Aufenthaltsräume für die Genesenden einander gegenüber liegen und die am anderen Ende der Gebäude befindlichen Haupteingänge, bzw. Unterfahrten nach Außen zu liegen kommen.

Die Heizung der vortrefflich beleuchteten Krankensäle erfolgt durch eine Niederdruck-Dampfheizung (nach System Bechem & Post). Die Pulsions-Ventilation ist so berechnet, daß pro Kopf stündlich 100 m³ frische Luft durch die Ventilatoren zugeführt werden können. Die frische Luft wird für jeden Pavillon durch einen als freistehenden Nebenbau ausgeführten Luftthurm eingesaugt und vor dem Einströmen in die Krankensäle, resp. in die Heizkammern durch Luft-Filter gereinigt, während der heißen Jahreszeit kann die einströmende Luft durch einen künstlichen Regen im Luftthurme gekühlt werden. Im Uebrigen sind die Krankenzimmer allen hygienischen Anforderungen entsprechend ausgestattet.

Die Kochküche, als auch die Waschküche sind auf Dampfbetrieb eingerichtet. In letzterer können in zehn Stunden 800 kg (trockene) Wäsche vollkommen gereinigt werden. Die Waschmaschinen sind im Parterre, die Waschrollen im ersten Stocke untergebracht. Auf dem Trockenboden ist eine Trockenanlage mit Dampfheizung etablirt; die Stockwerke sind durch einen Aufzug mit Maschinenantrieb verbunden. Sämmtliche Räume sind gut ventilirt und mit Centralheizung eingerichtet.

Die Baukosten der ganzen Anlage, sowie die Kosten der vollständigen inneren Einrichtung stellen sich — nach einer freundlichen Mittheilung des mit der Baucontrole betraut gewesenen Sections-Ingenieurs des Budapester Stadtbauamtes, Herrn Johann Krátky — zusammen auf rund 650.000 fl., somit für 1 Bett auf circa 3250 fl.

Das neue St. Ladislaus-Spital gereicht gewiss der Landeshauptstadt zur Zierde. Bei allen Besuchern, welche dasselbe während der Zeit des hygienischen Congresses besichtigten, fand dasselbe ungetheilten Beifall.

A. G. Stradal.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 75 ex 1895.

über die 12. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95

Samstag den 19. Jänner 1895.

1. Der Vorsitzende, Herr Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath Franz Ritter von Gruber, eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und richtet an die Versammlung folgende Ansprache:

„Hochgeehrte Herren!

Durch die Allerhöchste Entschließung Sr. Majestät wurden, wie die „Wiener Zeitung" mittheilt, die k. k. Bergakademien in Leoben und Příbram zu Hochschulen erklärt. Es ist damit ein von unserem Vereine, sowie von dem III. österreichischen Ingenieur- und Architekten-Tage lang gehegter Wunsch in Erfüllung gegangen. Ich glaube in Ihrem Sinne zu handeln, wenn ich an dieser Stelle unsere tiefgefühlte Dankbarkeit für diesen Act kaiserlicher Gnade, durch welche eine unserer Fachrichtungen eine wesentliche Förderung erfahren hat, unterthänigst zum Ausdrucke bringe."

Nach dieser mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Mittheilung dankt

2. der Vorsitzende dem Herrn Ingenieur Josef Riedel verbindlich daß er seinen für heute angesetzten Vortrag: Reiseskizzen in Deutschland, Belgien und Frankreich verschoben hat, um den Vortrag des Herrn Alfred Riehl, welcher actuelles Interesse bietet, heute zu ermöglichen.

3. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt und macht

4. aufmerksam, daß der Duplo-Vorschlag des Verwaltungsrathes für die Wahl der Mitglieder in den Preisbewerbungs-Ausschuss im Lesezimmer angeschlagen ist und daß die betreffende Wahl in der nächsten Geschäftsversammlung stattfinden wird.

Da Niemand das Wort verlangt, ladet der Vorsitzende Herrn Alfred Riehl ein, den angekündigten Vortrag über die Anlage einer Avenue: Tegetthoff-Monument—St. Stefans-Dom zu halten.

An diesen Vortrag knüpft sich eine lebhafte Debatte, an der sich die Herren: Dipl. Architekt Prof. K. Mayreder, Bau-Director Rudolf R. v. Gunesch — welcher die Mittheilung macht, daß er sich von der weiteren Mitwirkung zur Durchführung des Projectes zurückgezogen hat — und der Vortragende betheiligen.

Nach Beendigung derselben dankt der Vorsitzende dem Herrn Riehl für dessen Bemühungen, desgleichen dem Herrn Prof. Mayreder für seine interessanten Darlegungen und schließt die Sitzung 10 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Bericht der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner über die Eingabe des k. k. Ober-Ingenieurs F. Schulz v. Straznicki.

Wie bereits in Nr. 3 d. Bl. berichtet wurde, hat in der Versammlung dieser Fachgruppe am 6. December v. J. der Obmann, Herr Ober-Bergrath Rücker über die ihm von Seite des Verwaltungsrathes des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines zugekommene Eingabe des Ober-Ingenieurs F. Schulz v. Straznicki Bericht erstattet.

Diese Eingabe lautet:

„In Erwägung der constanten Verminderung des Brennstoffes (wenigstens in Europa), in Erwägung des Umstandes, daß die Leiter der betreffenden Kohlenbergbaue, um schnell den größten Nutzen zu ziehen, hauptsächlich Stückkohle, als die werthvollste produciren und die minderwerthige Kohle außer Acht lassen in Erwägung, daß durch diesen Raubbau in absehbarer Zeit eine Kohlennoth entstehen könnte, wolle der hochlöbliche Verwaltungsrath an die hohe Regierung herantreten und Folgendes anregen: Erstens eine genaue Statistik der geförderten Kohlen mit Einbezug derjenigen Kohlenmengen, welche dem Personale der Bergwerke für ihre Privatzwecke übergeben werden und jener welche zum Betriebe der verschiedenen maschinellen Anlagen desselben dienen, zusammenzustellen, um zu wissen, wie groß thatsächlich die Menge des der Erde entnommenen Brennmateriales sei. Ebenso soll der Export und Import des Brennmateriales controlirt werden. Zweitens: Sowie durch entsprechende Forstgesetze der Devastirung der Wälder Einhalt gethan wird, so sollte durch entsprechende Ueberwachung bezw. entsprechende Verordnungen dem Raubbau Einhalt gethan werden."

Der Bericht hierüber, welcher von der Fachgruppe einstimmig angenommen und vom Berichterstatter in der Sitzung des Verwaltungsrathes am 14. Jänner l. J. mitgetheilt wurde, lautet:

Löblicher Verwaltungsrath des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines!

Mittelst Referatsbogen G. Z. 1560 ex 1894 wurde mir als Obmann der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner eine, an den löblichen Verwaltungsrath gerichtete Eingabe des k. k. Ober-Ingenieurs Schulz v. Straznicky & Consorten, ddto. 10. November 1894, übermittelt, und zugleich der Verwaltungsraths-Beschluss vom 26. November 1894 intimirt, nach welchem diese Eingabe der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner zur gef. Antragstellung zugewiesen wird. Die Berathung hierüber wurde sowohl in dem Arbeits-Ausschusse, als auch in der Sitzung der Fachgruppe vom 6. December 1894 eingehend gepflogen, und beehre ich mich, hierüber im Nachstehenden zu berichten:

Zur Motivirung des in der obcitirten sub ⁄. rückfolgenden Eingabe gestellten Antrages: „Der löbliche Verwaltungsrath wolle an die hohe Regierung herantreten und anregen: Erstens eine genaue Statistik der geförderten Kohlen mit Einbezug derjenigen Kohlenmengen, welche dem Personale der Bergwerke für ihre Privatzwecke übergeben werden und jener, welche zum Betriebe der verschiedenen maschinellen Anlagen derselben dienen, zusammenzustellen, um zu wissen, wie groß thatsächlich die Menge des der Erde entnommenen Brennmateriales sei; daß ebenso der Export und Import des Brennmateriales genau controlirt werden soll, zweitens, daß, so wie durch entsprechende Forstgesetze die Devastirung der Wälder hintangehalten wird, ebenso durch entsprechende Ueberwachung, bzw. entsprechende Verordnungen dem Raubbaue Einhalt gethan werden soll", wird angeführt:

1. Die constante Verminderung (wenigstens in Europa) des Brennstoffes;

2. daß die Leiter der betreffenden Kohlenwerke, um schnell den größten Nutzen zu ziehen, hauptsächlich Stückkohle, als die werthvollste, produciren, und die minderwerthige außer Acht lassen;

3. daß aus diesem Raubbaue in absehbarer Zeit eine Kohlennoth entstehen könnte.

Zu diesen Motiven ist Nachstehendes zu bemerken:

ad 1. Die constante Verminderung des (mineralischen) Brennstoffes ist nicht nur in Europa, sondern in allen Ländern, wo mineralische Kohle ausgebeutet wird, zweifellos; denn die ausgebeuteten Kohlenflötze werden nicht regenerirt. Dieser Thatsache lässt sich aber auch in keiner Weise vorbeugen.

ad 2. Daß die Kohlenwerke in der Regel möglichst viel Stückkohle zu erzeugen bemüht sind, nachdem diese Kohlensorte in den meisten Kohlengebieten die werthvollste ist, ist ebenfalls richtig. Es muss jedoch auf den Mangel an der nöthigen Information zurückgeführt werden, wenn gesagt wird, daß jene Werke, welche möglichst viel Stückkohle erzeugen, die minderwerthige Kohle (worunter nach dem Tenor der Eingabe in erster Linie nur die Kleinkohle gemeint sein kann) außer Acht lassen. Eine große, ja man kann wohl sagen, die überwiegende Anzahl von Feuerungsanlagen ist heute überhaupt nur auf Kleinkohle eingerichtet; außerdem findet die Kleinkohle, namentlich der Staub, eine sehr ausgedehnte Verwendung zur Erzeugung von Coaks und Briquetts, so dass es wohl nur ausnahmsweise Kohlenwerke gibt, welche die kleinen Kohlensorten nicht verwerthen können. Es liegt daher schon im eigensten Interesse eines jeden Werkes, die in der Grube gewonnene Kohle zu Tage zu bringen, was heute auch ausnahmslos geschieht; denn auch bei jenen Werken, denen die Verwerthung der kleineren Kohlensorten nicht rentirt, müssen diese dennoch ausgefördert werden, um Grubenbrände zu vermeiden, und wird diese Ausförderung von den Bergbehörden überwacht.

ad 3. Aus der unter 2. behandelten irrigen Prämisse wird auf Raubbau geschlossen, wodurch in absehbarer Zeit Kohlennoth entstehen könnte. Was ist Raubbau? Beim Bergbaue heißt „Raubbau" im Allgemeinen ein Betrieb, welcher gegen die Regeln einer rationellen Ausbeutung der Lagerstätte verstößt, und ist der Begriff so mannigfaltig, als es die Verhältnisse und die Regeln des Bergbaues sind.

Speciell beim Kohlenbergbaue verstehen wir unter Raubbau eine unwirthschaftliche Ausbeutung der Kohlenlager, wo entgegen den bestehenden bergtechnischen Grundsätzen ein großer Theil der Kohlenflötze verwüstet, und einer späteren Gewinnung und Zugutebringung entzogen wird. Dies kann in der Weise geschehen, daß: entweder in Folge einer irrationellen Vor- und Ausrichtung größere Flötzpartien in Brand gerathen und häufig geopfert werden müssen, oder, daß bei rationeller Vor- und Ausrichtung einzelne Flötzpartien mit minderwerthiger oder brüchiger Kohle absichtlich in der Grube gelassen werden, oder, daß eine Abbaumethode geübt wird, wo unter Aufopferung eines größeren Theiles der Flötzmasse eine möglichst billige Gewinnung der Kohle bezweckt wird.

Alle diese Fälle gehören theoretisch unter die Bezeichnung „Raubbau", können jedoch praktisch nur dann als solcher qualificirt werden, wenn die bestimmte Absicht der Werksleitung klar liegt, durch einen irrationellen Betrieb einen Theil der Lagerstätte zu opfern, um momentan einen möglichst hohen Gewinn zu erzielen. Es wird daher immer darauf ankommen, zu beurtheilen, ob in bestimmten Fällen der angewandte Betrieb irrationell ist oder nicht, da häufig Verhältnisse obwalten, welche die Aufopferung eines Theiles der Flötzmasse geradezu bedingen, um das Flötz überhaupt ausbeuten zu können. Als Beispiel dienen hiefür ganz besonders die mächtigen Braunkohlenflötze, namentlich jene im nordwestlichen Böhmen, wo heute noch immer mit hohen Abbauverlusten gearbeitet wird, ohne daß von einem Raubbaue gesprochen werden kann.

Ein reiner Abbau wäre hier nur möglich, wenn mit Versatz gearbeitet würde; dies ist aber bei der großen Mächtigkeit der Flötze und bei dem dort herrschenden Mangel an Versatzmateriale insolange ganz ausgeschlossen, als die Kohlenpreise so niedrig wie jetzt sind. Man steht daher vor der Alternative, die dortigen Kohlenflötze entweder gar nicht, oder mit Verlusten der Flötzmasse zu bauen und nachdem die Sistirung der Ausbeutung dieser Gruben wohl eine praktische Unmöglichkeit ist, so bleibt nichts übrig, als das kleinere Uebel zu wählen, und die bestehenden Abbaumethoden insolange zu gestatten, als die Kohlenpreise sich nicht entsprechend heben.

Wenn nun auch hier große Kohlenmengen verloren gehen, so trifft doch die Annahme nicht zu, daß die Kleinkohle aus den Abbauplänen nicht herausgefördert wird; es werden im Gegentheile die Abbaupläne stets sorgfältig ausgeräumt, bevor sie zu Bruche gelassen werden. Auch werden die Abbaumethoden und die Ausführung derselben von denselben Bergbehörden current überwacht, so daß von einer absichtlichen Kohlenverwüstung, d. i. von einem Raubbaue im engeren Sinne nicht gesprochen werden kann. Ueberhaupt sind der Fachgruppe qualificirte Raubbaue in unseren Ländern nicht bekannt, und da sich sonach ein geeignetes Motiv für ein Ansuchen an die hohe Regierung, den Raubbau abzustellen, nach dem Gesagten nicht construiren lässt, und ein unmotivirtes Ansuchen nicht empfohlen werden kann, so kann auch zur Stellung eines solchen Ansuchens nicht eingerathen werden.

Weiter wird in der oben angeführten Eingabe angeregt, die hohe Regierung zur Führung einer genauen Statistik sowohl über die Kohlenerzeugung, als auch über die Verwendung und den Export und Import zu veranlassen. Auch diese Anregung kann aus dem Grunde nicht befürwortet werden, da bereits seit Jahren eine sehr ausführliche Statistik besteht. Es erscheint nämlich regelmäßig alljährlich das, vom hohen

k. k. Ackerbauministerium herausgegebene statistische Jahrbuch über den gesammten Bergwerksbetrieb Oesterreichs, sowie über den Absatz der Bergbauproducte sowohl im Inlande, als auch im Auslande, sowie auch über die Verwendung derselben beim eigenen Betriebe. Der Kohlenimport wird in der statistischen Abtheilung des k. k. Handelsministeriums ausführlich behandelt. Es ist sonach diese Anregung durch die längst bestehende Ausführung überholt.

Die Fachgruppe hat daher den Beschluss gefasst, dem löblichen Verwaltungsrathe den Antrag zu stellen, über diese Eingabe zur Tagesordnung überzugehen.

Wien, den 10. December 1894.

A. Rücker,
Obmann der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Der Verwaltungsrath hat nach Anhörung dieses Berichtes in seiner Sitzung am 14. Jänner l. J. den Beschluss gefasst, den Gegenstand — im Sinne des Antrages des Berichterstatters — nicht weiter zu verfolgen, den Bericht jedoch in der Zeitschrift zu veröffentlichen.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Regierungsrathe und Burghauptmann Herrn Ferdinand Kirschner, anlässlich der von ihm erbetenen Versetzung in den bleibenden Ruhestand den Ritterstand verliehen und dem Herrn Ferdinand Kleeblatt, Zugförderungs-Ober-Inspector der Südbahn in Budapest, die Annahme und das Tragen des ihm von Sr. Majestät dem Kaiser von Deutschland verliehenen preuß. rothen Adlerordens IV. Cl. gestattet.

Der Stadtrath von Wien hat im Status des Stadtbauamtes ernannt: Herrn Norbert Dobihal zum Ober-Ingenieur, Herrn Max Böck zum Ingenieur und Herrn Robert Spulak von Bahnwehr zum Ingenieur-Adjuncten I. Cl.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau eines zweistöckigen Schupfens und eines Wachhauses in Pirot für die Unterbringung von Materiale des Fuhrwesens des stehenden Heeres im veranschlagten Kostenbetrage von 31.288·03 Dinar. Am 25. und 26. Jänner a. St. beim kgl. serbischen Kreis-Nacalnicat in Pirot. Vadium 4600 Dinar.

2. Erbauung einer neuen Staats-Elementarschule im Kostenbetrage von 22116 fl. 63 kr. Am 31. Jänner, 9 Uhr in der Gemeinde-Notariatskanzlei in Györsziget. Vadium 5%.

3. Bau eines Central-Gefangenhauses in Budapest im Kostenbetrage von 1,428.734 fl. 59 kr. Am 31. Jänner 10 Uhr beim Justiz-Ministerium in Budapest. Vadium 5%.

4. Bau der Tschuschitz-Kunzendorferstraße bis zum Neudorfer Försterhause 7251 m lang als Bezirksstraße II. Classe im Kostenbetrage von 30.397 fl. 77 kr. Am 31. Jänner beim Bezirksstraßen-Ausschuss Mähr.-Trübau. Vadium 10%.

5. Bau einer Synagoge in Neuhäusel im Kostenbetrage von 13.000 fl. Am 31. Jänner 12 Uhr bei der orth.-israel. Cultusgemeinde in Neuhäusel.

6. Bau einer Ziegelei-Trockenremise. Am 1. Februar 3 Uhr bei der Dampfziegelei-Actiengesellschaft in Kecskemét. Vadium 5%.

7. Sohlen-Reconstruction des Choleracanales am Kärntnerring und zwar: 1. Erd- und Baumeisterarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von 2769 fl. und 400 fl. Pauschale, 2. der Lieferung der erforderlichen Klinkerziegel im Kostenbetrage von 1989 fl. und 3. des erforderlichen Portland-Cementes im Kostenbetrage von 386 fl. 75 kr. Am 1. Februar 10 Uhr beim Magistrate Wien.

8. Abtragung eines Thurmes. Am 4. Februar 12 Uhr beim Bürgermeisteramte in Raab.

9. Bau einer neuen Doppel-Volks- und Bürgerschule in Lundenburg im Kostenbetrage von 72404 fl. 68 kr. Am 4. Februar 12 Uhr beim Bürgermeisteramte in Lundenburg. Vadium 10%.

10. Herstellung der Wasser-, Bade- und Closet-Installationen am Jassyer Internats-Lyceum im Gesammtbetrage von 25.926·50 Frcs. Am 16. Februar 11 Uhr beim Unterrichts-Ministerium in Bukarest.

11. Uferschutzbauten an der Moravabrücke bei Ljubičevo mit dem Kostenvoranschlage von 13.440 Dinar. Am 23. Jänner a. St. beim königl. serb. Bauten-Ministerium in Belgrad. Vadium 2000 Dinar.

Assanirung von Prag. Der Stadtrath von Prag gibt uns bekannt, daß die Durchführung der Assanirung einiger Theile der königl. Hauptstadt Prag, welche ein Gesammtausmaß von 38 ha umfassen, demnächst in Angriff genommen werden soll und Gelegenheit bietet zur Erwerbung von Baugründen.

Behufs Förderung dieses Assanirungs-Unternehmens sind nachstehende Gesetze erschienen, welche eine rasche Durchführung zu gewährleisten im Stande sind:

1. Das Reichsgesetz vom 11. Februar 1893 Nr. 22 R. G. Bl., mit welchem der Prager Stadtgemeinde das Recht der Expropriirung aller Liegenschaften im Assanirungsbezirke, deren Eigenthümer über erfolgte Aufforderung des Prager Magistrates ein dem Regulirungs-Projecte entsprechendes Gebäude auf ihren Grundstücken binnen einer Frist von wenigstens zwei Jahren nicht aufführen, ertheilt wurde und demgemäß die Prager Stadtgemeinde dieses Recht mit Zustimmung der k. k. Statthalterei entweder für den ganzen Assanirungsbezirk oder für dessen Theile an andere Personen abtreten kann; und

2. das Reichsgesetz vom 11. Februar 1893 Nr. 23 R. G. Bl. und zwei Landesgesetze vom 11. Februar 1893 Nr. 23 und Nr. 27 L. G. Bl., mit welchen für sämmtliche neuen Gebäude, welche im Assanirungsbezirke längstens bis 6. April 1903 vollkommen fertig gestellt werden, eine Befreiung von der Zinssteuer sammt Zuschlägen für die Dauer von 20 Jahren von der Fertigstellung der Gebäude an, gewährt wurde, so daß von solchen Gebäuden während dieser 20jährigen Dauer lediglich die von 85% des Brutto-Zinsertrages zu bemessende 5% Einkommensteuer zu leisten ist.

Die näheren Angaben und ein Plan des in die Assanirung einbezogenen Stadtgebietes können in unserem Vereins-Secretariate eingesehen werden.

Heizbare Lastwagen. Der Winterfrost macht leider die Beförderung vieler Güter unmöglich und sind es insbesondere Obst, Gemüse, Flüssigkeiten, dann aber die für die Landwirthschaft so wichtigen Transporte von Sämereien, welche meist zur Frühjahrs-Aussaat bezogen werden, die unter dem Einflusse der großen Kälte trotz der besten Emballage leiden. Die k. Eisenbahn-Direction in Frankfurt hat nun vom 4. December 1894 bis vorläufig Ende Februar 1895 versuchsweise wöchentlich einmal je einen geheizten Güterwagen von Koblenz und Wiesbaden nach Berlin und vice versa in Verkehr gesetzt, der mit doppelten Wandungen, Press-Kohlenheizung und von außen sichtbarem Thermometer versehen ist. Die Wagen dienen zur Beförderung von Blumen, Sämereien, Obst, Hefe, Bier, Liqueure, Wein, Schaumwein, Mineralwasser, Kartoffeln und Gemüse.

Prof. A. Oelwein.

Bücherschau.

7330. **Die Mainschiffahrt im XIX. Jahrhundert** und ihre künftige Entwicklung. Von Dr. Georg Schanz, Professor der National-Oekonomie zu Würzburg. Bamberg, C. C. Buchner's Verlag, 1894. Gr. 8, 420 Seiten.

Während im Norden, Osten und Westen Deutschlands die akademische Discussion über den wirthschaftlichen Werth der Wasserstraßen und ihre Berechtigung im modernen Transport-Geschäfte schon seit 15 Jahren abgeschlossen ist, und die deutsche Regierung nicht nur alle auf den Ausbau eines Wasserstraßennetzes zielenden Bestrebungen bestens unterstützt, sondern selbst die Initiative ergriffen hat, um durch Regulirung und Canalisirung der Flüsse und durch Umbau der bestehenden und Bau neuer Canäle der Industrie und der Bodencultur neue leistungsfähige billig befördernde Transportwege zu schaffen, die dort, wo sie mit den Eisenbahnen concurriren, der Eisenbahn-Rente nur zu Gute gekommen sind, hat man sich in den maßgebenden Kreisen Bayerns bis nun stets ablehnend gegen die Forderung verhalten, die bestehenden Wasserwege den Anforderungen der modernen Schiffahrt entsprechend umzugestalten, oder etwa gar neue Wasserstraßen zu bauen. Die steigende Concurrenz am Weltmarkte ist aber ein wirksamerer Hebel und die Erfahrungen, die man am Rhein mit dessen fortgesetzt verbesserter Schiffbarkeit, besonders aber am canalirten Main in der Strecke Mainz—Frankfurt gemacht hat, haben nun auch die Handels- und Gewerbekreise Bayerns in Bewegung gebracht und die erste Action zu Gunsten des Ausbaues eines

bayerischen Wasserstraßennetzes war am 6. November 1892 — die Bildung des „Vereines für Hebung der Fluss- und Canal-Schiffahrt Bayerns", in dessen Kreisen man nunmehr auch zur Formulirung concreter Vorschläge geschritten ist. Niemand Geringerer als Prinz Ludwig entwickelte am 18. December 1891 in der Kammer der Reichsräthe den Plan für eine leistungsfähige ganz Bayern durchquerende Wasserstraße und er war es, der neuerdings als Protector des neugebildeten Vereines am 26. März 1892 in demselben das Programm für ein Wasserstraßennetz Bayerns näher entwickelte.

Der wichtigste, weil auch naheliegendste Punkt dieses Programmes ist die Schiffbarmachung des Mains, der den industriell entwickeltsten Theil Bayerns durchströmt, und der Umbau des 1834—40 erbauten Donau-Main-Canals, an dessen Schöpfung seinerzeit die größten Hoffnungen geknüpft waren, die er leider nie erfüllen konnte, denn die im Jahre 1831 endlich zu Stande gekommene Rheinschiffahrts-Acte, die auch die Nebenflüsse des Rhein umfasste, stand zwar am Papier, hat aber weder die verbürgte freie Bewegung der Schiffahrt auf dem Main gebracht, noch auch die Uferstaaten vermocht, den Fluss selbst in eine leistungsfähige schiffbare Wasserstraße umzustalten. Es war die alte Geschichte, wie wir sie auch mit der Schiffahrt an der Elbe und anderen deutschen Flüssen erlebt haben, die den Kleinstaaten so lange eine Melkkuh war, bis sie durch Schiffszölle und Abgaben aller Art endlich erdrückt, von denselben aber erst im Jahre 1866 ein für alle Mal befreit wurde. In erster Reihe jener Männer, die für die Schiffbarmachung des Main und für den Ausbau der bayerischen Wasserstraßen kämpfen, steht der Professor der National-Oekonomie in Würzburg, Dr. Georg Schanz, der in dem vorliegenden Werke nicht nur eine umfassende Geschichte der Schiffahrt des Main vom Beginne dieses Jahrhunderts niedergelegt, sondern auch die Gründe dargelegt hat, die zu Gunsten einer Fortsetzung der Schiffbarmachung des Main flussaufwärts bis Würzburg sprechen. Prof. Dr. Schanz hat in der Geschichte der Schiffahrt des Main außer dem politischen Theile ein geradezu bewunderungswerthes statistisches Materiale über den Verkehr, die jeweiligen Zölle und Abgaben und den Einfluss derselben auf die Entwicklung der Schiffahrt gegeben; er schildert die Schicksale der Schiffahrts-Gesellschaften je nach Gunst und Ungunst der Machthaber und des Zustandes des Flusses, bis dieselbe Ende der Sechziger Jahre nur noch als Flößerei besteht. Es ist eine traurige Geschichte. Das Haupthindernis jeder gedeihlichen Entwicklung der Schiffahrt lag einerseits in der viel zu geringen Wassertiefe und den localen starken Strömungen des Flusses, andererseits in den gesteigerten Ansprüchen der modernen Schiffahrt bezüglich Tauchtiefe und Ladefähigkeit der Boote, denen der Fluss nicht entsprechen konnte weshalb jede Art von Schiffahrt unrentabel wurde.

Nach mehreren vergeblichen Versuchen in den Jahren 1872—1879, die Kettenschiffahrt von Mainz bis Würzburg einzuführen und hiezu eine Staatsgarantie zu erlangen, kam endlich am 4. October 1883 die Actien-Gesellschaft „Mainkette" zu Stande, welcher die hessische Regierung die Concession für ihren Flussantheil mit der Zusicherung eines Zuschusses bis 3% von einem Capitalsantheile von max. 1 Mill. Mark unter der Bedingung ertheilte, daß auch die andern Uferstaaten Preußen und Bayern bis 1. Jänner 1885 die Concession ertheilen. Diese Concession wurde seitens der bayr. Regierung aber nur bis Aschaffenburg ertheilt. Am 7. August 1886 wurde die Kettenschiffahrt bis Aschaffenburg eröffnet. Die Bemühungen, dieselbe bis Würzburg auszudehnen, scheiterten und wurde die Ablehnung damit begründet, die Weiterführung spreche gegen das Interesse der Bahnen und die Landwirthschaft, da dann das amerikanische Getreide gar bis Würzburg käme. Erst im Jahre 1892 erfolgte die Concession, doch widerruflich nur bis Miltenberg. Die Eröffnung erfolgte im Frühjahr 1893. Am 5. Juni 1894 wurde ein Gesetz bezüglich Legung der Kette bis Kitzingen durch den Staat sanctionirt. Im Jahre 1886 war die Canalisation der Mainstrecke Mainz—Frankfurt auf 2 m Wassertiefe vollendet und lag der Gedanke nahe, die eminenten Vortheile derselben auch am oberen Main zu gewinnen. Die hessische Regierung erwirkte einen Beitrag von 1,356.000 Mark von den Kammern, die Stadt Hanau erboth sich, einen Hafen und Lagerhäuser für 2·3 Mill. Mark zu bauen, wenn der preußische Staat 2·4 Mill. Mark aufwenden wolle. In der bayerischen Kammern trat Prinz Ludwig für diese Idee wärmstens ein. Trotz allem ist es nicht gelungen, die Canalisation über Frankfurt hinaus zu Stande zu bringen.

Professor Schanz tritt nun in seinem Werke ebenfalls auf das entschiedenste für eine Main-Canalisirung bis Würzburg ein und thut dies mit der Gründlichkeit eines deutschen Professors und Gelehrten, indem er nicht nur alle politischen und wirthschaftlichen Vortheile in Zahlen erhärtet, sondern auch die Bedenken widerlegt, die Flößer, Schiffer, Landwirthe, Aerzte und at last die Vertreter des hohen Eisenbahnärars gegen dieses großgedachte Werk zu Felde geführt haben. Wenn man dieses interessante Capitel liest, muss man geradezu staunen, zu vernehmen, welche Gefahren die Schiffbarmachung eines Flusses für die Menschheit im Gefolge haben kann. Schanz berechnet die Kosten der Canalisirung von Frankfurt bis Würzburg (183 km) mit ca. 38 Mill. Mark. Die Bahn Bamberg-Aschaffenburg (206 km) kostete (1890) rund 52 Mill. Mark. Behufs Bedeckung der Kosten geht er von der Ansicht aus, daß wirthschaftliche Leistungen auch direct vergolten und nicht durch Steuern von der Allgemeinheit gedeckt werden sollen. Die Schiffahrt soll daher auch die Anlagekosten soweit verzinsen, als selbe für die Schiffahrt aufgewendet wurden. Er findet, daß eine Durchschnitts-Abgabe von 0·7 Pfg. pro tkm geleistet werden kann. Nach seinem Calcul ist ein Kilometer-Verkehr von 1.3 Millionen t erforderlich, um das Anlagecapital mit 3·5% zu verzinsen und die Kosten der Erhaltung und Verwaltung zu deken und ein solcher Verkehr ist sicherlich zu erwarten.

Im voran geführten habe ich lange nicht auch nur den wichtigsten Inhalt des Buches erschöpft, das insbesonders im letzten Theile überzeugend und lehrreich für unsere heutige Verkehrspolitik geschrieben ist. Wir beglückwünschen die Interessenten an dieser Frage, daß sich ein Autor von der Bedeutung des Professor Schanz gefunden hat, der mit so voller Ueberzeugung für die Entwicklung der modernen Schiffahrt in Bayern eingetreten ist. Wir Oesterreicher wünschen, daß sich auch bei uns ein Professor der National-Oekonomie finden möge, der sich ebenso warm und überzeugend unserer Wasserstraßen und der geplanten Schiffahrts-Canäle annimmt.

Prof. A. Oelwein.

Eingelangte Bücher.

7346. **Die geschichtliche Entwicklung des Wiener Stadtbauamtes** von den ersten Anfängen bis zur Gegenwart. 8⁰. 45 S. Wien 1895. Geschenk des Herrn Stadtbaudirectors.

7347. **Ueber das Verhalten der Thomas-Stahlschienen** im Betriebe von L. Tetmajer. 8⁰. 63 S. Zürich 1894. E. Speidel. Mark 2.50.

7349. **Der VI. intern. Binnenschiffahrts-Congress** in Haag im Jahre 1894. Bericht von A. Weber Ritter von Ebenhof. 8⁰. 21 S. Wien 1895. Sonderabdruck aus der Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Geschenk des Herrn Verfassers.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 119 ex 1895.

der 13. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95

Samstag den 26. Jänner 1895.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Directors am k. k. naturhistorischen Hof-Museum in Wien, Dr. Aristides Březina: „Ueber Sinter- und Krystallbildungen." (Mit Demonstrationen.)

Zur Ausstellung gelangen:

1. Durch Herrn Prof. Josef Melan, Zeichnungen und photographische Ansichten von Brückenbauten nach dessen System.
2. Die nachbenannten Werke:
   a) „Die Theater Wiens", Heft I. (Subscribirt für die Vereins-Bibliothek.)
   b) „Ergebnisse der Wasserstandsbeobachtungen an den Flüssen Böhmens für das Jahr 1893."
   c) „Ergebnisse der ombrometrischen Beobachtungen in Böhmen für das Jahr 1893."

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 29. Jänner 1895.

1. Discussion über den Vortrag des Herrn Architekten Ludwig Baumann und über Arbeiterhäuser nach dem Gesetze vom 9. Februar 1892.
2. Vortrag des Herrn k. k. Bauratbes Franz R. v. Neumann: „Ueber Land- und Familienhäuser."

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 31. Jänner 1895.

Vortrag des Herrn Montan-Secretär Baron Foullon „Ueber das Nickelerzvorkommen bei Frankenstein in preuß. Schlesien."

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 1. Februar 1895. Nr. 5.

Ueber Kohlenstaub- und Petroleum-Feuerungen.

Vortrag des k. k. Schiffahrts-Gewerbe-Inspectors, Regierungsrathes A. Schromm, gehalten in der Vollversammlung am 15. December 1894.

A. Versuche mit rauchverzehrenden Feuerungen.

Seit einer Reihe von Jahren sind die Fach-Ingenieure maschinen-technischer Richtung bestrebt, die industriellen Feuerungsanlagen in ihrer mannigfachsten Form zu verbessern, d. h. die Ausnützung des Brennmateriales rationeller zu gestalten. In der Verbrennungstechnik sind auch seit der Einführung der Analyse der Verbrennungsproducte mittelst des Orsat'schen, bezw. Schwackhöfer'schen Gasanalysen-Apparates ganz gewaltige Fortschritte zu verzeichnen. Insolange man die Zusammensetzung der Verbrennungsgase nicht prüfen konnte, fehlte thatsächlich jeder Anhaltspunkt über das Güteverhältnis einer Feuerungsanlage.

Auf Basis der Analyse des zur Verbrennung kommenden Materiales und auf Grund der Analyse der Verbrennungsproducte konnte verbessernd auf die ganze Construction der Feuerungsanlage — sei es nun durch die Anordnung richtiger Querschnitte der Abzugscanäle, durch die richtige Zufuhr der zur rationellen Verbrennung unbedingt nothwendigen Luftmenge, durch die richtige Wahl der Rost- und Heizfläche bei Dampfkesseln etc. etc. eingewirkt werden.

In dem Falle, als die industriellen Feuerungsanlagen in Städten sich befinden, tritt noch eine weitere, einer dringenden Lösung harrende Frage, nämlich die der Rauchbeseitigung, hinzu. Mit der Lösung dieser Frage haben sich wohl schon unzählige Fachleute beschäftigt, ohne bisher zu einem in jeder Beziehung befriedigenden Resultate gelangt zu sein. Diese Thatsache beweist wohl zur Genüge die ungemeine Schwierigkeit, welche hiebei zu besiegen ist.

Man kann wohl kühn behaupten, daß die Zahl der Patente auf Rauchverzehrungs-Apparate Legion genannt werden kann, daß jedoch bis in die allerneueste Zeit — von den rauchlosen Gasfeuerungen abgesehen — kein durchschlagender Erfolg zu verzeichnen war. Dies mag seine Erklärung darin finden, daß der Eigenthümer einer Feuerungsanlage — ich will im Nachfolgenden hauptsächlich nur Dampfkessel im Auge haben — naturgemäß an einen guten Rauchverzehrungs-Apparat auch die Forderung zu stellen berechtigt ist, daß derselbe auch ökonomisch wirke, d. h. daß eine Ersparnis an Brennmateriale damit erzielt werde.

Die Rauchverzehrung lässt sich wohl ganz leicht durch Zufuhr einer großen Luftmenge erzielen, aber eine Verbrennung mit großem Luftüberschusse kann nicht „rationell" genannt werden.

Der von meinem hochgeschätzten Freunde und Studiencollegen, Herrn Professor Schwackhöfer construirte Essengas-Analys-Apparat bot mir die erwünschte Gelegenheit, die enormen Luftüberschüsse nachzuweisen, mit welchen die von mir untersuchten Kesselanlagen — wenigstens noch in den Siebzigerjahren — arbeiteten. Ich erlaube mir, auf meinen diesbezüglichen Vortrag über „Essengas-Analyse", welchen ich am 24. October 1877 in der Wochenversammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure unseres Vereines hielt, hinzuweisen. Dazumal war die Vornahme einer Essengas-Analyse noch eine Seltenheit; heute liegt die Sache viel günstiger und es haben nicht zum Geringsten hiezu die einschlägigen Arbeiten der behördlichen Kessel-Prüfungs-Commissäre und der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine beigetragen.

Das stetige Anwachsen der Zahl von Dampfkesselanlagen in den Städten führt nothgedrungen dazu, um der damit bisher verbundenen Rauchbelästigung für die Nachbarschaft halbwegs zu begegnen, die Genehmigung von neuen Anlagen in vielen Fällen zu verweigern oder Vorrichtungen vorzuschreiben, welche eine Rauchverminderung bezwecken. Welches sind aber diese Vorrichtungen? Diese Frage muss natürlich die verschiedenen Gewerbebehörden in hohem Grade interessiren; es geht doch nicht an, die Anbringung von Apparaten zu decretiren, welche weit mehr Kohlen- als Rauchverzehrer sind.

In größeren Städten strebt man bekanntlich die Schaffung sogenannter Industrieviertel an; für neu zu erbauende Anlagen ist dieser Gedanke gewiss willkommen zu heißen, aber den zahlreichen bestehenden älteren Anlagen ist damit nicht gedient: diese haben unter den stetig wachsenden Klagen über Rauchbelästigung zu leiden.

Ein erfolgreicher Schritt in der Lösung der Rauchverzehrungsfrage ist der Initiative des kgl. preußischen Handels-Ministers zu verdanken.

Im Jahre 1892 trat nämlich der kgl. preußische Handelsminister an den Centralverband der preußischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine mit der Frage heran, **„ob es zur Zeit angängig sei, bestimmte Feuerungs-Einrichtungen zur Erzielung rauch- und russfreier Verbrennungen vorzuschreiben."**

Die Antwort des Centralverbandes lautete dahin, daß es zur Zeit noch nicht opportun erscheine, gesetzliche Bestimmungen zu treffen, es sollten vielmehr, was auch der Herr Minister in seinem Erlasse zur Erwägung gestellt hatte, vorläufig weitere Erfahrungen auf dem in Rede stehenden Gebiete abgewartet werden. Zu diesem Ende schlug der Centralverband vor, die Bearbeitung der Frage selbst in die Hand zu nehmen und bat derselbe um Gewährung eines Beitrages zu den Kosten. Dies geschah denn auch, und zwar wurde eine größere Commission ernannt, zu welcher das Handels-Ministerium, das Ministerium für öffentliche Arbeiten, das Unterrichts-Ministerium, das Reichsmarine-Amt, der Magistrat der Stadt Berlin, das Polizei-Präsidium von Berlin je zwei Mitglieder entsendeten, während seitens des kaiserlichen Gesundheitsamtes 1, seitens des Vereines deutscher Ingenieure 4, seitens des Centralverbandes der preußischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine 7 Herren delegirt wurden. Aus der Zusammensetzung dieser „Commission zur Prüfung und Untersuchung von Rauchverbrennungs-Vorrichtungen" ist zu ersehen, welche Wichtigkeit man in Deutschland der ersprießlichen Lösung der in Rede stehenden Frage beimisst.

An Geldmitteln wurden gewährt:

Vom Ministerium für Handel und Gewerbe . .	1500 Mk.
„ „ „ öffentliche Arbeiten . . .	1500 „
von der Stadt Berlin	2000 „
vom Dampfkessel-Revisionsverein „Berlin" . .	1000 „
„ Centralverbande der pr. D. U. V.	4000 „
Summe . .	10.000 Mk.

Die eigentliche „Arbeitscommission", aus 3 Herren bestehend, konnte nun ihre Arbeiten beginnen und es wurden die Resultate der Untersuchungen von mehreren in Berlin bestehenden rauchverzehrenden Einrichtungen in der am 30. April 1894 stattgefundenen Sitzung der großen Commission mitgetheilt.

Es würde über den Rahmen der heute mir zugemessenen Zeit hinausgreifen, wollte ich die äußerst interessanten Daten, welche in diesem Berichte der Oeffentlichkeit übergeben wurden hier wiedergeben. Ich will mich vielmehr darauf beschränken, das Arbeitsprogramm dieser engeren Commission, sowie die bei den Prüfungen zur Anwendung gekommenen Instrumente etwas eingehender zu beschreiben, weil hoffentlich damit der Anstoß gegeben wird, auch bei uns derartige Untersuchungen auf gleicher Basis auszuführen.

Das Programm bezeichnet als Zweck der Versuche die Prüfung von zunächst in Berlin gelegenen Feuerungsanlagen in Bezug auf Rauchverhütung und wirthschaftliche Wirkung. Bezüglich des Umfanges dieser Veruche wurden zunächst die in Berlin ortsüblichen Brennmaterialien, u. zw. bei verschiedener Beanspruchung der Rostfläche (normale und stärkste Beanspruchung, wechselnder Betrieb etc.) berücksichtigt. Für die Durchführung der Versuche waren die vom Centralverbande und dem Vereine deutscher Ingenieure aufgestellten Bedingungen maßgebend.

Nach diesen Bedingungen müssen festgestellt werden:

I. Hinsichtlich der Rauchentwicklung:

a) die Stärke der Rauchbildung durch Beobachtung nach einer bestimmten Scala;
b) die in den Heizgasen enthaltenen Rußmengen;
c) die Wartung und der Gang der Feuerung in Bezug auf
  α) das Aufgeben des frischen Brennmateriales;
  β) das Schüren;
  γ) das Schlacken;
  δ) die Handhabung besonderer Einrichtungen.
d) die Flammenbildung und Zusammensetzung der Heizgase dicht hinter dem Verbrennungsraume und am Ende des letzten Kesselzuges;
e) die Temperatur der Heizgase und die Zugstärke am Ende des letzten Kesselzuges;
f) die chemische Zusammensetzung des Brennmateriales, wobei dessen Heizwerth nach der Dulong'schen Formel zu berechnen ist.

II. Hinsichtlich der wirthschaftlichen Wirkung, soweit diese nicht schon im Vorstehenden berührt ist:

a) die Verdampfungsziffer, bezogen auf 1 *kg* der rohen Kohle und berechnet auf Wasser von 0° und Dampf von 100° C.;
b) die Ausnützung des Brennmateriales in % des theoretischen Heizwerthes;
c) die Wärmeverluste:
  α) durch unverbrannte Gase und Ruß;
  β) in den Herdrückständen;
  γ) durch den Kamin;
  δ) durch Strahlung, Leitung und die durch das Mauerwerk angesaugte Luft.

Wie man sieht, ist das vorliegende Programm auf die Klarstellung jener Einwürfe bedacht gewesen, die erfahrungsgemäß immer gemacht werden, wenn von der Beseitigung der Rauchbelästigung bei industriellen Feuerungsanlagen die Rede ist. Man befürchtet immer Betriebsstörungen und geringere Dampferzeugung und war es gerade die letztere Befürchtung, die leider häufig genug mit verschiedenen, angepriesenen Rauchverzehrungs-Apparaten thatsächlich eintrat.

Ich gehe nun zu den Instrumenten über, welche bei den commissionellen Untersuchungen der verschiedenen Feuerungsanlagen in Anwendung kamen.

1. Der Photometer. (Fig. 1, 2, 3 u. 4.)

Zur Feststellung der Stärke der Rauchbildung durch Beobachtung nach einer bestimmten Scala, diente der in nachstehenden Skizzen dargestellte Photometer von Prof. Dr. L. Weber in Berlin, mit Hilfe dessen die jeweilige Intensität einer durch den Rauch geschwächten Lichtquelle durch Vergleich mit einer Normalkerze gemessen wurde. Zur Controle wurde auch die Schornsteinmündung unmittelbar beobachtet. (Man versuchte auch die Photographie diesen Untersuchungen dienstbar zu machen, jedoch gelang es nicht.)

Für die Beobachtung der Rauchstärke wurde in fast allen Fällen der Abzugscanal zwischen dem zu untersuchenden Kessel und dem Schornsteine gewählt. Der Canal wurde zu diesem Ende quer durchbohrt und durch die Bohrung ein 50 *mm* weites Gasrohr hindurchgesteckt, welches (siehe Fig. 1) auf der einen Seite mit der Lichtquelle, auf der anderen Seite mit dem Photometer in Verbindung gebracht wurde. Das Rohr war in der Mitte auf eine bestimmte Länge aufgeschlitzt, um dem Rauch nur durch diesen Schlitz einen Durchlass zu gewähren. Die ersten Versuche ergaben nämlich, daß eine Rauchsäule von der Breite des ganzen Canales die Lichtquelle zu stark verdunkelte.

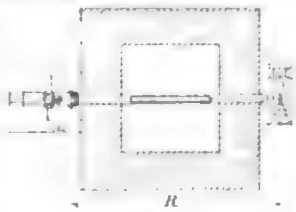


Fig. 1.

Die im Lampengehäuse *L* (Fig. 2) befindliche Normalkerze

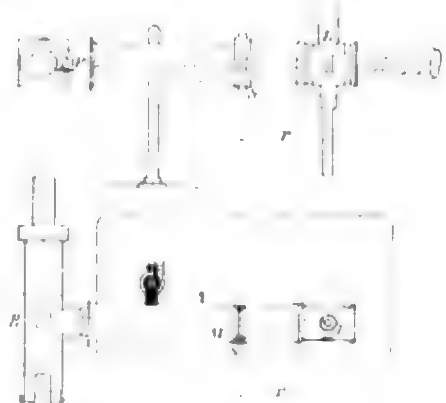


Fig. 2.



Fig. 3.

wirft ihr Licht durch die Milchglasplatte *M* nach dem im Kreuzungspunkte der beiden Rohrachsen A und *B* angebrachten Lummer-Brodhun'schen Prisma, welches das von der Normalkerze und der hinter dem Rauchcanal angebrachten Lichtquelle (Fig. 1) herrührende Gesichtsfeld in zwei zu einander concentrisch liegende elliptische Flächen zerlegt. Die Milchglasplatte *M* steht mit einem von außen angebrachten Schieber *S* in Verbindung und kann beliebig im Rohre *A* verschoben werden. Während der Verschiebung derselben von *L* nach *B* nimmt man nacheinander die in Fig. 3 dargestellten Erscheinungen wahr, nämlich

a) einen dunklen Kern in heller Hülle,
b) „ hellen „ „ „ „
c) „ „ „ „ dunkler „

Behufs Bestimmung der Intensität einer Lichtquelle ist die Milchglasscheibe so lange nach links oder rechts zu schieben, bis Kern und Hülle gleich hell erscheinen.

Bezeichnet *J* die Intensität der dem Photometer gegenüberstehenden Lichtquelle, *R* die Entfernung dieser letzteren vom Photometer (siehe Fig. 1), *r* diejenige Entfernung der Milchglasscheibe von der Normal-(Benzin-)kerze, welche nach Wahrnehmung des Gesichtsfeldes (*b*) an der Scala von *A* abgelesen

wird, so ist J bestimmt durch die Gleichung $J = \frac{R^2}{r^2} \cdot c$ . . . 1)

wobei c eine dem Photometer eigenthümliche Constante bedeutet.

Findet diese Bestimmung bei vollkommener Rauchlosigkeit statt, so wird nach dem Auftreten des Rauches naturgemäß eine andere Intensität J_1 platzgreifen und demgemäß bei Einstellung der Gleichheit des Gesichtsfeldes auf eine andere Entfernung x statt r abgelesen werden; wir haben dann für

$$J_1 = \frac{R^2}{x^2} \cdot c \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Aus den beiden Gleichungen 1) und 2) ergibt sich

$$J : J_1 = \frac{R^2}{r^2} \cdot c : \frac{R^2}{x^2} \cdot c$$

$$J : J_1 = x^2 : r^2$$

$$J = J_1 \cdot \frac{r^2}{x^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

in welch' letzterer Gleichung R und c eliminirt sind.

Nachdem nun bei allen Versuchen dafür Sorge getragen wurde, daß bei vollkommener Rauchlosigkeit die Gleichung 1) für $r = 105\ mm$ erfüllt blieb, so stellt Gleichung 3) nur mehr ein einfaches Zahlenverhältnis zwischen J und J_1 dar, welches für verschiedene x aus der die Gleichung (3) darstellenden Curve — welche die analytische Form der Hyperbel besitzt — zu entnehmen ist.

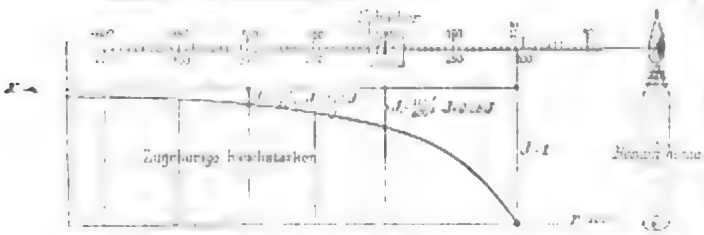


Fig. 4.

In Fig. 4 ist die Curve für eine als Einheit angenommene Lichtstärke J construirt; der Lichtstärke J entspricht eine Stellung der Milchglasscheibe bei $x = r = 105\ mm$, während bei einer Verschiebung auf $x = 200\ mm$ die zugehörige Lichtstärke $J_1 = \frac{105^2}{200^2} \cdot J$ einfach linear abzugreifen ist.

Nachdem die Rauchstärken den Luftintensitäten indirect proportional sind, so ergeben die innerhalb der Curve liegenden Ordinaten eine Scala für die Stärke der Rauchbildung bei den verschiedenen Feuerungsanlagen.

Die Bedienung des Photometers ist äußerst einfach und gestattet ohne besondere Schwierigkeiten Ablesungen von 15 zu 15 Secunden. Zur Bestimmung der den einzelnen Werthen von x entsprechenden Rauchstärken wurde gleichzeitig vom Photometer aus, durch das Prisma P (Fig. 2) die Mündung des Schornsteines beobachtet und zur bildlichen Darstellung in der Rauchentwickelung folgende Abstufungen zu Grunde gelegt:

für x	zwischen	105	und	140	mm	dünner, grauer Rauch,
„ x	„	140	„	175	„	„ schwärzlicher Rauch,
„ x	„	175	„	230	„	schwärzlicher Rauch,
„ x	„	230	„	350	„	schwarzer Rauch, Stärke 1,
„ x	„	350	„	420	„	„ „ „ 2,

Eine weitere Ausdehnung dieser Rauchscala schien in Ansehung dessen, daß es sich um die Untersuchung von rauchverzehrenden Feuerungs-Einrichtungen handelte, unzweckmäßig. Dem Werthe $x = 350$ entspricht bereits eine Rauchentwickelung, welche bei längerer Dauer, nach Ansicht der Commission, unstatthaft ist.

2. Rußmenge. (Fig. 5 und 6.)

Die Bestimmung der in den Heizgasen enthaltenen Rußmengen verursachte große Schwierigkeiten. Es sollte eine gewisse Gasmenge durch unverbrennliches Filtermateriale hindurch geführt werden, um den darin enthaltenen Ruß auszuscheiden. Diese kleine Rußmenge kann auf das Genaueste dadurch bestimmt werden, daß man dieselbe durch Erhitzung im Sauerstoffstrome verbrennt und das Volumen der so entwickelten Kohlensäure feststellt, welches Volumen im Verhältnis zur Rußmenge sehr groß ist.

Nach mehreren, anfänglich missglückten, Versuchen kam man schließlich dazu, die Rauchgase durch ein Porzellanrohr mittelst eines Wasserkessels K, (s. Fig. 5), der ca. 450 l Inhalt besaß, anzusaugen,

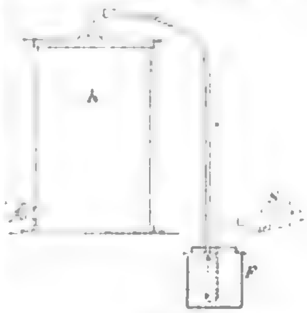


Fig. 5.

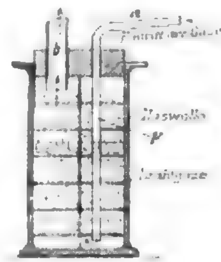


Fig. 6.

u. zw. mussten die Gase ein Gefäß F passiren, welches mit Glaswollschichten ausgefüllt war (Fig. 6), die wieder durch dazwischen gelegte Drahtgaze getrennt waren. Die Rußausscheidung erfolgte vollständig. Die Glaswolle blieb in der obersten Schichte weiß, während sie nach unten zu sich intensiv schwarz färbte. Leider sind diese Versuche sehr kostspielig, da die Glaswolle nach jedem Versuche erneuert werden muss.

Die Glaswolle wird behufs Bestimmung der Rußmenge ausgewaschen und dieses Wasser, in welchem sich der Ruß suspendirt befindet, wird dann filtrirt und der Filterrückstand (Ruß) getrocknet. Nach genügender Trocknung wird dann der Ruß abgewogen. Da man weiß, wie viele Kubikmeter Rauchgase durch die mit Glaswolle gefüllte Flasche hindurchgingen, so kann man direct feststellen, wie viel Verlust per Kilogramm Kohle, in %, des Heizwerthes, durch Rauch von einer bestimmten Stärke entsteht. Diese Methode der Rußbestimmung ist dem verdienstvollen Ingenieur de Grahl in Berlin zu verdanken.

3. Wartung und Gang der Feuerung.

Um die Wartung und den Gang der Feuerung zu beobachten, wurde die Zeit der Beschickung, die Anzahl der Schaufeln, die Zeit des Schürens, die Zeit des Schlackens etc. während der ganzen Versuchsdauer notirt, um aus dem Vergleiche mit der Rauchbeobachtung, den Gasanalysen etc., die entsprechenden Schlüsse zu ziehen. Die Flammenbildung wurde durch Schaulöcher beobachtet.

Es ist wohl überflüssig, zu erwähnen, daß die zugeführte Kohle genau abgewogen, daß der Zustand des Feuerungsrostes bei Beginn und am Ende der Versuche möglichst gleich hergestellt, daß die Asche und Schlacke etc. genau gewogen wurden.

4. Heizgase. (Fig. 7.)

Die Heizgase wurden mit Hilfe von Orsat'schen Apparaten an zwei Stellen gleichzeitig, und zwar am Ende des ersten Feuerzuges und dicht vor dem Rauchschieber auf ihren Gehalt an CO_2, CO und O untersucht.

Zum Ansaugen dienten je zwei, mit Glycerin gefüllte Flaschen von 10 l Inhalt; das Glycerin wurde wegen seines indifferenten Verhaltens gegen CO^2 gewählt. Das Absaugen der Rauchgase geschah, wie aus Fig. 7 ersichtlich ist, continuirlich.

Während die Flasche 1 die Gase aus der Abzugsstelle a entnimmt, drückt die nach Flasche 2 übertretende Flüssigkeit die hier befindliche, vordem abgesogene Rauchgasmenge in den Orsat'schen Apparat O. Auf diese Weise erhielt man in Zwischenräumen von 20 zu 20 Minuten Durchschnittsproben der

Gase. Der in den Gasen enthaltene Ruß wurde durch geeignete Filterrohre *F* aufgefangen, um Verunreinigungen der engen Gasrohre des Orsat'schen Apparates zu vermeiden.

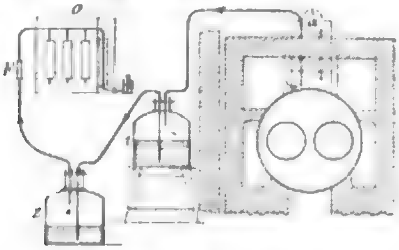


Fig. 7.

Die Temperaturen der Heizgase wurden in kurzen Zeitabschnitten am Ende des Verbrennungsraumes mit Hilfe eines Dürr'schen Luft-Pyrometers, und am Ende des letzten Kesselzuges mit einem Quecksilber-Thermometer gemessen. Die Kenntnis der Temperatur an den eben genannten Stellen erschien für die Wärmeabgabe der die Feuerzüge durchstreichenden Rauchgase und zur Berechnung des in Folge angesaugter Luft hervorgerufenen Verlustes von Wichtigkeit.

Die Wirkungsweise des Dürr'schen Pyrometers beruht auf der Ausdehnung einer in einem Porzellan-Cylinder *K* (Fig. 8) eingeschlossenen Luftmenge. An diesen Cylinder schließt sich eine kupferne Capillarröhre *C*, durch welche die in *K* befindliche Luft mit dem Innern der Glocke *G* in Verbindung tritt. Diese Glocke taucht in Paraffinöl und ist ähnlich einer Wage aufgehängt, so daß Volumen-Aenderungen der Luft in *K* sich durch Heben und Senken von *G* bemerkbar machen. Der Wagebalken trägt in gleicher Höhe mit dem Aufhängepunkte ein Zahnsegment, dessen Drehung auf einen Zeiger übertragen wird.

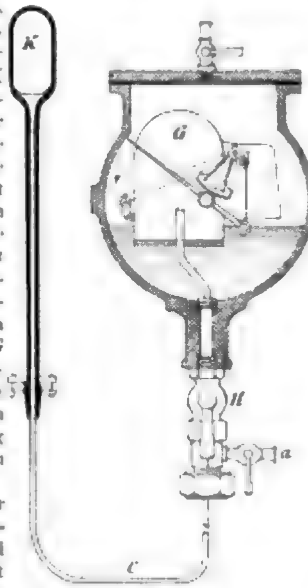


Fig. 8.

Das Pyrometer wird vor dem Gebrauche einer bekannten Temperatur ausgesetzt und der Zeiger durch Ansaugen mit Hilfe eines an *a* befestigten Gummischlauches eingestellt. Nach dem Schließen des Hahnes *a* kann der Porzellankolben *K* in den zu untersuchenden Feuerraum gebracht werden. Das Pyrometer wurde vor Beginn und während der Versuche mittelst guter Quecksilber-Thermometer controlirt; das Pyrometer erwies sich als zuverlässlich und empfindlich. Die Geissler'schen Quecksilber-Thermometer kann man bis zu 400° C. benutzen.

Die Bestimmung der Zugstärke erfolgte nebst den bekannten, mit Wasser gefüllten U-Röhren auch mit dem Dürr'schen Zugmesser. Diese Zugstärke wurde gleichfalls am Ende des Verbrennungsraumes und vor dem Rauchschieber bestimmt, um etwaige Druckverminderungen festzustellen.

5. Chemische Zusammensetzung und Heizwerth des Brennmateriales.

Zur Feststellung der chemischen Zusammensetzung und des Feuchtigkeitsgrades des Brennmateriales sind während eines jeden Versuches vorschriftsmäßige Durchschnittsproben entnommen und diese in dicht verschlossenen Blechbüchsen der chemisch-technischen Versuchsanstalt übergeben worden. In derselben Weise wurden den Herdrückständen Durchschnittsproben entnommen, um den Gehalt an Kohlenstoff nachzuweisen. Die Berechnung des Heizwerthes erfolgte nach der Dulong'schen Formel

$$8000\,C + 29.000\left(H - \frac{O}{8}\right) + 2500\,S - 600\,W$$

worin C = Kohlenstoff, H = Wasserstoff, O = Sauerstoff, S = Schwefel und W = Feuchtigkeit bedeuten.

6. Verdampfungsziffer.

Um den ökonomischen Effect der rauchverzehrenden Einrichtungen beurtheilen zu können, musste das während des Versuches in den Kessel hineingespeiste Wasser dem Gewichte nach festgestellt werden. Diese hineingespeiste Wassermenge dividirt durch die verbrauchte Brennmaterialmenge gibt die Verdampfungsziffer an. Selbstredend wurde die Temperatur des Speisewassers, dessen Niveau im Kessel zu Beginn und am Ende des Versuches, die Betriebsspannung etc. beobachtet und berücksichtigt.

7. Ausnützung des Brennmateriales.

Diese ergibt sich aus der Verdampfungsziffer und dem Heizwerthe des verwendeten Brennmateriales, bezw. aus dem Procentsatze des Heizwerthes der Kohle, welcher zur Dampfbildung nutzbar gemacht worden ist.

8. Wärmeverluste.

Zur Ermittlung der Wärmeverluste durch unverbrannte Gase, durch den Kamin und durch angesaugte Luft dienten die Temperatur und die chemische Zusammensetzung der Heizgase.

9. Versuchspersonale.

Daß die Vornahme der vorstehend beschriebenen Versuche nicht so einfach ist, als vielleicht angenommen werden könnte, möge die Mittheilung dienen, daß der

leitende Ingenieur die Notirungen des Dampfdruckes, des Wasserstandes (Wassermesser), des Brennmateriales, die Zeit der Beschickung und Anzahl der Kohlenschaufel, die Zeit des Schürens und Schlackens, die Messung der Rauch-Schieberöffnungen, des Speisewassers, das Ablesen des Barometers, des Hygrometers, der Temperaturen im Freien, im Kesselhause, vor dem Roste, des Speisewassers, des Kesselmauerwerkes zu machen hatte; daß ferner

zwei Ingenieure die Rauchgas-Analysen zu besorgen, die Zugstärken, die Temperaturen am Ende des Verbrennungsraumes und vor dem Rauchschieber zu notiren hatten.

Ein Ingenieur war mit den photometrischen Beobachtungen betraut, während im chemischen Laboratorium die Analysen des Brennmateriales, die Herdrückstände die Bestimmung des Heizwerthes und die verschiedenen weiteren Berechnungen (Verdampfungsziffer, Wärmeverluste, Ausnützung des Brennmateriales) durchgeführt wurden.

Aus dieser kurzen Arbeitsskizze ist zu ersehen, daß viel Zeit, Mühe und Kosten aufgewendet werden mussten, um die Resultate zusammenstellen zu können, welche in den dem Berichte der Commission beigehefteten, äußerst interessanten Tabellen enthalten sind.

Ich bin durch die gütige Vermittlung des Herrn Ingenieur Schwartzkopff in Berlin in der angenehmen Lage, eine Reihe von graphischen Darstellungen*) hier vorführen zu können, welche die wichtigsten Resultate der untersuchten Feuerungsanlagen in leicht faßlicher Weise wiedergeben, die sich durchwegs auf in Berlin im Betriebe befindliche rauchverzehrende Einrichtungen beziehen. Insbesondere dürfte der Verlauf der Rauch-Curve und der Co^2 Curve interessiren, da ja diese beiden Linien die wichtigsten sind, welche für die Rauchverzehrung und den ökonomischen Effect einer Einrichtung maßgebend sind.

In der nachstehenden Tabelle sind die wichtigsten Versuchsresultate mit den rauchverzehrenden Feuerungen zusammengestellt:

*) Die Graphikons werden der Fortsetzung beigegeben. A. d. R.

Gruppe	I		II		III		IV		V		VI		VII	
	Kowitzke'sche		Chubb'sche		[illegible]'sche		Kuhn'sche		[illegible]'sche		Schomburg'sche		[illegible]	
	Feuerung													
Brennmateriale	Oberschlesische Kleinkohle	Böhmische Braunkohle	Oberschlesische Kleinkohle	Böhmische Braunkohle	[illegible]	Böhmische Braunkohle	Oberschlesische [illegible]	Böhmische Braunkohle	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Brennmaterial: Kohlenconsum per m²														
Rostfläche . . . . kg	119·05	137·1	89·13	168·37	114·18	191·3	144	213·5	133·2	244	91	89·9	136·4	221
Heizwerth . . . . Cal.	6690	4730	6372	4555	6866	5324	7330	5324	6784	4194	7353		6435	5324
Heizgase: am Ende des ersten Zuges:														
Kohlensäure . . . . %	12·08	9·40	9·20	12·13	11·74	12·58	13·30	13·63	11·05	12·7	8·49	10·67	11·92	15·46
Vielfaches der theoretischen Luftmenge	1·50	1·80	1·83	1·37	1·52	1·37	1·33	1·32	1·66	1·45	2·09	1·55	1·56	1·17
am Kesselende:														
Kohlensäure . . . . %	10·50	8·18	8·09	10·14	10·58	10·38	10·6	10·7	9·06	9·44	6·06	8·40	9·49	12·62
Vielfaches der theoretischen Luftmenge	1·89	2·10	2·22	1·89	1·65	1·66	2·38	1·67	1·88	1·87	2·67	1·89	1·93	1·46
Rauchstärke: . . . . mm	108	129	132	122	121	118	115	109	106	106	112	128	106	119
Verdampfung: pro kg Kohle auf Speisewasser von 0° und Dampf von 100° reducirt	8·433	5·468	6·979	4·463	7·677	5·063	7·593	5·347	7·477	4·791	6·685	7·187	6·596	5·592
Speisewasser: per m² Heizfl. und Stunde . . . kg	22·16	16·54	20·49	24·70	28·86	31·08	19·38	20·20	13·04	12·10	9·09	8·39	20·90	28·62
Wärmevertheilung: Nutzbar gemacht zur Dampfbildung %	80·29	73·64	69·73	62·41	71·22	60·59	65·98	63·98	70·21	57·60	58·07	62·13	63·22	64·52
Versuchsdauer: in Stunden	10	10	10	10	10	8	7	6	8 1/2	7 1/10	7·8	7·9	8 1/4	8

Anmerkung: Die Prüfungs-Commission beabsichtigt, die vorstehend bezeichneten Feuerungs-Anlagen auch ohne Zuhilfenahme der rauchverzehrenden Einrichtungen zu untersuchen; die Versuche sollen ferner auch an Kesseln mit Unterfeuerung — bei denen die Rauchverzehrung viel schwieriger zu erzielen ist, als bei den bisher geprüften Kesseln mit Innenfeuerung, durchgeführt werden.

(Schluss folgt.)

Der VIII. internationale Congress für Hygiene und Demographie in Budapest 1894.

Bericht, erstattet von **Adalbert G. Stradal**, Ober-Ingenieur im k. k. Ministerium des Innern.*)

Allgemeines über den hygienischen Congress.

Der VIII. internationale Congress für Hygiene und Demographie wurde unter dem Allerhöchsten Protectorate Sr. k. u. k. apostolischen Majestät vom 1. bis 9. September 1894 zu Budapest abgehalten. Das Präsidium desselben hatte Sr. Excellenz der Minister des Innern Carl von Hieronymi, die Präsidentschaft des Organisations-Comités Ministerialrath Kammermayer, Bürgermeister der Haupt- und Residenzstadt Budapest, übernommen.

Schon vor Beginn des Jahres 1894 hatte das Executiv-Comité, an dessen Spitze Prof. Dr. Josef Fodor stand und in welchem Prof. Dr. Koloman Müller als General-Secretär fungirte, seine vorbereitenden Arbeiten vollendet. Es waren 26 Sectionen geschaffen worden, und zwar:

A) Für das Gebiet der Hygiene: 19 Sectionen nämlich:

Section I. Aetiologie der Infectionskrankheiten (Bacteriologie).
" II. Prophilaxis der Epidemien.
" III. Hygiene der Tropenländer.
" IV. Hygiene der Gewerbe- und Feld-Arbeiter.
" V. Hygiene des Kindesalters.
" VI. Schulhygiene.
" VII. Hygiene der Nahrungsmittel.
" VIII. Hygiene der Städte.
" IX. Hygiene der öffentlichen Gebäude.
" X. Hygiene der Wohnungen.
" XI. Communications- (Eisenbahn- und Schiffahrts-) Hygiene.
Section XII. Militär-Hygiene.
" XIII. Rothes Kreuz.
" XIV. Rettungswesen.
" XV. Staatshygiene.
" XVI. Hygiene des Sportes (Abhärtung und Körperpflege.)
" XVII. Hygiene der Curorte.
" XVIII. Veterinärwesen.
" XIX. Pharmacie.

B) Für das Gebiet der Demographie: 7. Sectionen. —

Für jede dieser Sectionen bestand ein geschäftsführendes Bureau mit 1 Präsidenten und 4 Secretären. Während des Congresses selbst wurde in vielen Sectionen noch eine Anzahl Ehrenpräsidenten ernannt, welche Auszeichnung den anwesenden Celebritäten fremder Staaten zu Theil wurde.

Das vom vorbereitenden Comité zusammengestellte Programm, welches mit der Einladung zur Theilnahme am Congress versendet wurde, bestand in der Aufstellung einer Anzahl allgemeiner und specieller Fragen, die zur Beantwortung bezw. Erörterung bestimmt waren. Es war jedoch auch gestattet, Vorträge mit selbstgewähltem Thema zu halten. — Die Einladung hatte zum Resultate, daß unmittelbar vor Beginn des Congresses 798 Anmeldungen (excl. der außerhalb der normalen Verhandlungszeit abgehaltenen Vorträge über allgemein interessante Themen) erfolgt waren, welche sich auf die einzelnen Sectionen vertheilen wie umstehende Tabelle zeigt:

Diese angemeldeten Vorträge wurden nicht alle gehalten. Wie viele Fragen überhaupt und welche derselben in den ein-

*) Vorgetragen in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik vom 8. Jänner 1895.

Uebersichtliche Zusammenstellung über die Anzahl der Programm-Fragen, sowie über die Zahl der angemeldeten Vorträge und Referate.

Hygiene.

Sect.-Nr.	Anzahl laut Programm			Anzahl laut Anmeldung	Anmerkung
	Referate bezw. allg. Fragen	Specielle Fragen	Zusammen		
I	8	30	38		Die Sitzungen fanden an den fünf Wochentagen: Montag, Dienstag, Mittwoch, Freitag und Samstag statt, der Donnerstag war bestimmt für Excursionen, für den Besuch von Krankenhäusern, Kliniken etc.
II	5	29	34	160 (I–III)	
III	15	—	15		
IV	6	11	17	32	
V	21	—	21	31	
VI	6	26	32	51	
VII	6	25	31	62	
VIII	6	23	29	53	
IX	5	12	17	36 (IX–X)	
X	5	18	23		
XI	6	10	16	22	
XII	15	—	15	38	
XIII	5		5	16	
XIV	6	16	22	56	
XV	5	20	25	8	
XVI	22	—	22	25	
XVII	7	12	19	40	
XVIII	11	—	11	27	
XIX	5	21	26	21	
Zusamm.:	165	253	418	678	

Anmerkung: Die übrigen 120 Vorträge entfielen auf die 7 demographischen Sectionen.

zelnen Sectionen discutirt worden sind, wird erst aus dem später erscheinenden officiellen Berichte detaillirt zu entnehmen sein. — Hier soll nur erwähnt werden, daß beispielsweise in den vereinigten Sectionen IX und X von zusammen 36 angemeldeten Vorträgen nur 14, also ca. 40% gehalten worden sind. Wahrscheinlich dürfte sich auch bei den anderen Sectionen — mit Ausnahme der Section VI (Schulhygiene), welche sich einer besonders starken Betheiligung erfreute, — ein ähnlicher Percentsatz ergeben.

Von speciellem Interesse für den Ingenieur oder Architekt sind natürlich nur die Verhandlungen der VIII., sowie der vereinigten IX. und X. Section, dann auch diejenigen der Section VI.

Die Vielseitigkeit des Programms jeder dieser Sectionen, sowie der Umstand, daß die denselben zugewiesenen Localitäten in verschiedenen von einander getrennten Gebäuden gelegen, also räumlich ziemlich entfernt waren, machte es unmöglich, mehr als eine derselben zu frequentiren, weshalb im nachstehenden speciellen Berichte nur die Verhandlungen der IX. und X. Section — in denen die das Gebiet des Hochbaues betreffenden Fragen zur Erörterung gelangten, — besprochen werden sollen.*)

Specieller Bericht über die Verhandlungen der IX. und X. Section (Hygiene der öffentlichen Gebäude und Hygiene der Wohnungen).

Die Zahl der Theilnehmer an den Verhandlungen dieser beiden zu einer Gruppe vereinigten Sectionen war trotz der grossen Zahl der Congressmitglieder überhaupt (über 2600) keine besonders große. Trotzdem aber — oder vielleicht gerade deshalb — wurde während der ganzen Dauer der Sitzungen der internationale Charakter derselben stets gewahrt. Nicht über alle Referate lagen gedruckte Berichte vor, welcher Umstand nicht ohne nachtheiligen Einfluss auf die Entwickelung der Debatte blieb.

Um ein richtiges Bild der Verhandlungen zu geben, erscheint es am zweckmäßigsten, die Mittheilungen der einzelnen Referenten und Vortragenden — wenn auch nur in allgemeinen Zügen — wiederzugeben. Hiebei soll jene Ordnung eingehalten werden, in welcher über die einzelnen Fragen auf dem Congresse selbst verhandelt worden ist, und wird gleich im Vorhinein noch bemerkt, daß sämmtliche Referate und Vorträge theils ohne, theils nach einer kleinen Discussion, nur einfach zur Kenntnis genommen worden sind.

Eröffnet wurden die Verhandlungen durch den Präsidenten, Professor Al. Hauszmann mit der Begrüßung der Anwesenden.

Den ersten Vortrag hielt Professor W. H. Corfield (London). Derselbe sprach über *„Protection of residences for lodgings against sewergas. The control of escape of the sewer-*

*) Die nach dem Programme vom November 1893 für diese beiden Sectionen zur Verhandlung vorgeschlagenen Referate und Fragen waren die folgenden:

IX. Section.

I. 1. Frage der Gruppirung der Schulen in Großstädten und deren Ausnützung zu Zwecken des Unterrichtes und der körperlichen Erziehung.
2. Die Spitalsversorgung der tuberkulösen Kranken seitens großer Städte.
3. Reformbestrebungen auf dem Gebiete der Gefängnisbauten.
4. Heizung, Ventilation und Beleuchtung der Theater und Sitzungsräume.
5. Feuersicherheit der Theater.

II. 1. Die Wahrung der Reinheit der eingeleiteten Luft und die Assanirung der Luft bei Centralventilation.
2. Auf welche Art könnte man einen jeden Theil des Zuschauerraumes in Theatern mit gleichmäßig guter und gleichmäßig temperirter Luft versehen?
3. Wie könnte man das Vordringen des Rauches nach dem Zuschauerraume bei Ausbruch von Theaterfeuer verhindern?
4. Welche Stiegen sind aus Feuersicherheits-Rücksichten in Theatern die zweckmäßigsten, so daß sie nebst passender Placirung auch den ästhetischen Erfordernissen entsprechen sollen?
5. Ist es zweckmäßig, in Theatern und Sitzungssälen die Oeffnungen der Pulsionsventilation unter die Sitzplätze des Parkettes zu versetzen, mit Rücksicht auf die hiedurch entstehende Zugluft und den aufgewirbelten Staub? und welche Einrichtung wäre zweckmäßiger?
6. Sind Erholungsplätze und Erholungssäle in Spitälern für die Reconvalescenten nothwendig und auf welche Weise müssen dieselben situirt und eingerichtet werden?
7. Verändern verschiedene Ventilationsmethoden die Zusammensetzung der Luft (Ozon, Feuchtigkeit, Staub etc.)?
8. Die Hygiene der Einzelzellen in Gefängnissen.
9. Städtische Institutionen zur Stärkung und Pflege von Kindern kränklicher Constitution.
10. Heizung und Lüftung öffentlicher Amtslocalitäten mit Rücksicht auf die Beamten und das Publicum.
11. Zweckmäßige Heizung, Ventilation und Beleuchtung von Casino- und Club-Localitäten.
12. Oeffentliche Bäder in Städten mit Rücksicht auf die Interessen der Hygiene.

X. Section.

I. 1. System der Zins- und Familienhäuser mit Rücksicht auf die sanitären, resp. finanziellen Interessen.
2. Feststellung der Bewohnbarkeit neuer Gebäude in technischer und sanitätspolizeilicher Hinsicht.
3. Centralheizung der Wohnungen in Zinshäusern und ganzen Städten.
4. Verbesserung der Luft in den Wohnungen in sanitärer und technischer Hinsicht.
5. Schutz der Wohnungen gegen Canalgase. Controle des Eindringens der Canalgase.

II. 1. Bauten mit und ohne Keller in hygienischer und technischer Rücksicht.
2. Bildung von Pilzen in den Wohnungen.
3. Die obligate Reinigung und Desinfection der Wohnungen bei Wohnungswechsel.
4. Hygienische Gesichtspunkte bei der Reinigung der Wohnungen (Abstauben, Ausreiben).
5. Impermeables Gemäuer und impermeable Fußböden in Wohnungen.
6. Das Minimum des Cubikinhaltes der Wohnungen und dessen behördliche Controle.
7. Die Assanirung der Kellerwohnungen.
8. Ueber die Mansard-Wohnungen.
9. Garten, Küche und Waschküche auf dem Dache.
10. Das richtige Verhältnis zwischen der Breite der Straße, des Hofes und Lichthofes und der Höhe des Hauses.
11. Die Assanirung von Wasch- und sonstigen Küchen in hygienischer und technischer Hinsicht.
12. Zum Kochen, Waschen, Desinficiren, Mistverbrennen, Erwärmen des Wassers dienende Hausapparate.
13. Centrale Heizung in größeren Miethhäusern.
14. Zweckmäßige Ventilation der Privatwohnungen.
15. Zweckmäßige Oefen für Privatwohnungen.
16. Möbel in hygienischer Hinsicht.
17. Zweckmäßige Fensterapparate mit Rücksicht auf das Winter- und Sommerklima und auf die Ventilation der Wohnungen.
18. Verschaffung guter Luft für Höfe und Hof-Localitäten.

gase" (*Schutz der Wohnungen gegen Canalgase. Controle des Ausströmens der Canalgase*) und fasste nach eingehender und detailirter Erörterung der wichtigsten, gegenwärtig in England durch dortige Firmen ausgeführten und auf diesen Zweck abzielenden Vorrichtungen, sowie nach Aufzählung aller hiebei zu berücksichtigenden Ursachen für derartige Erscheinungen, der Zergliederung der Aufgaben des Hausinspectors, als dessen wichtigste und erste Pflicht er die Verhinderung des Eindringens der schlechten Canalluft in die Gebäude bezeichnete, seine in dieser Richtung zu machenden Vorschläge zusammen in folgenden 4 Punkten:

1. Jede Ansammlung von Unrath muss sowohl in den Hauscanälen als auch in den Straßencanälen verhindert werden: man mache daher die Canäle nicht mehr wie früher so groß als möglich, sondern im Gegentheil so klein als zulässig.
2. Die Canäle müssen bespült werden, sei es durch continuirliche, oder durch eine innerhalb gewisser Zeiten erfolgende Wassereinführung.
3. Die Canäle müssen ventilirt sein, sowohl die Straßencanäle als auch die Hauscanäle, wobei auf entsprechende Vorrichtungen, bezw. Rohreinschaltungen Rücksicht genommen werden soll, welche den Zweck haben, das Brechen der Wasserverschlüsse zu verhindern.
4. Hauscanäle sollen gegen die Straßencanäle zu durch einen Syphonverschluss abgeschlossen sein.

Diese Grundsätze wurden einfach zur Kenntnis genommen. Hervorgehoben zu werden verdient die ad 1) geforderte Bestimmung, welche auf die Hauscanalisation mittelst Rohrleitungen abzielt.

Nach ihm sprach Professor Wolffhügel (Göttingen) über *„Die Wahrung der Reinheit der eingeleiteten Luft und die Assanirung der Luft bei Central-Ventilation"*. In seinen äußerst gründlichen Ausführungen wurde nicht nur die allgemeine Anlage der Frischluft-Zuführungscanäle, die Situirung der Luftentnahmestelle an einem trockenen, lichten und leicht zu controlirenden Orte, zu welchem auch die Sonne Zutritt haben muss, sondern auch das zur Herstellung derselben nothwendige Baumaterial, sowie die Instandhaltung und Inspicirung der Luftzuführungs- und Ventilations-Canäle besprochen. Die vielfachen Erläuterungen durch zahlreiche Fälle aus der Praxis veranlassten Fischer (Hannover), Siebeneich und Professor Hauszmann (Pest) gleichfalls Mittheilungen über verschiedene in der Praxis eingewurzelte Missbräuche und Uebelstände zu machen.

Die hierauf folgenden äußerst interessanten Ausführungen des von Professor Recknagel (Augsburg) vorbereiteten Vortrages *„Ueber zweckmäßige Ventilation der Privatwohnungen*)"* gipfeln in der Beweisführung, daß auch für das Privatzimmer eine künstliche Ventilation nothwendig sei. Die von Pettenkofer, Breiting u. A. constatirten großen Luftmengen, welche durch die Kräfte der natürlichen Ventilation geliefert werden, sind hygienisch bedeutungslos, weil der überwiegende Theil dieser Luft im Winter durch den Fußboden eintritt, also durch Athmung und Ausdünstung der unteren Bewohner schon verdorben ist. Bei den Parterrewohnungen kommt durch den Boden Keller- oder Grundluft, welche stets sehr verdächtig ist, wegen der Beimischung von Gasen, die undichten Stellen der Gasleitungen und Canalisationsrohre entströmen (nachgewiesene Fälle von Leuchtgasvergiftungen auf diesem Wege, wobei im Hause selbst keine Gasleitung vorhanden war). Es muß demnach ein undurchlässiger Fußboden gefordert und außerdem gestrebt werden, die hereindringenden Kräfte möglichst klein zu machen durch Tieferlegung der neutralen Zone [Ort des Gleichgewichtes der Innen- und Außenluft].**) Da mit unfehlbarer Sicherheit die durch den natürlichen Luftwechsel (auf Grund einer Temperatur-Differenz) gelieferte Luft bei undurchlässigem Boden (also hygienisch gutem Boden) auf ein Minimum herabsinkt, so muss der Luft auf besonderen Wegen Zutritt gestattet werden, wenn die Luftverschlechterung auch bei geringer Besetzung nicht über das zulässige Maß steigen soll. Für die künstliche Ventilation ist in erster Linie ein Luftzufuhr-Canal nothwendig, der mit möglichst guter Außenluft in Verbindung steht (einfachste Ausführung: eine Oeffnung in der Außenmauer, in der Nähe des Bodens). Durch diesen Canal kommt im Winter Luft herein, und zwar so viel, als durch die Wandflächen oberhalb der neutralen Zone wieder fort kann, da die einströmende Luftmenge mit der ausströmenden gleich groß sein muss. Durch den bequemen Eintritt in der unteren Partie vergrößert sich die Fläche und mittlere Kraft, welche sich am Hinauslassen der Luft betheiligt; insbesondere kommt auch das ganze Fenster in den hinauslassenden Bereich, und die Fensterritzen, zu denen es vor der künstlichen Einrichtung hereingeblasen hat, lassen jetzt Luft hinaus: es verschwindet der Zug durch die Fenster, das Sitzen dortselbst wird gesünder und angenehmer. Da diese einseitige Vorrichtung nur begrenzte Leistungsfähigkeit hat, so ist in zweiter Linie ein Abzug nothwendig, dessen Leistung in Bezug auf Luftmenge immer kleiner sein soll als die an der Eintrittsstelle gemessene Luftmenge, damit die Differenz durch die Wände u. s. w. verschwindet, die neutrale Zone tief zu liegen kommt. Ein Abzug allein wäre ganz falsch.

Die eintretende Luft muss vorgewärmt werden, sie ist daher dem Heizapparate, der das Zimmer heizt, zuzuführen und es ist ferner Vorsorge zu treffen, daß dieselbe eine nach aufwärts gerichtete Ausströmung bekomme, damit die Luftbewegung von den Insassen nicht gespürt werde.

Die frische Luft soll bei Tag den Wohnräumen und bei Nacht den Schlafräumen zugeführt werden. Küchen und Aborte müssen ventilirt werden, jeder Raum für sich, und zwar stets derart, daß die Luft aus diesem Raume vollständig abgeführt wird, so daß die umgebende Luft nur zuströmen kann (nicht aber aus dem Raume selbst Luft in die Nachbarräume ausströmen kann). Es erscheint nothwendig, in allen Räumen mehr Luft zuzuführen, als infolge der Durchlässigkeit der Wandungen ausströmt.

In der hierauf von Professor M. Kapoustine (Kazan) zur Verlesung gebrachten Abhandlung *„Ueber die Wandluft und ihre Bedeutung für die Wohnungshygiene"* beschrieb derselbe die von ihm am hygienischen Institute zu München angestellten und dermalen noch nicht abgeschlossenen Versuche über den Einfluss der zur Herstellung der Umfassungsmauern verwendeten Baumaterialien (Ziegelmauerwerk, bestehend aus Ziegeln und Mörtel sammt Verputz, Steinmauern etc.). Dieselben beeinflussen sowohl für sich allein, als auch in Verbindung mit einander nach erfolgter Verwendung und in den verschiedenen Stadien der Austrocknung (frisches, halbtrockenes und vollständig trockenes Mauerwerk)

1. das Wärme-Durchlassungsvermögen,
2. die chemische Zusammensetzung der durch dieselben hindurchströmenden und in die Räume zuströmenden Luft,
3. den Feuchtigkeitsgehalt dieser Luft.

Ist die Luft außen kalt und innen warm, so ist die Lage des Thaupunktes nicht nur bei verschiedenen Baumaterialien, sondern auch in den einzelnen Trocknungsstadien der Mauer eine verschiedene. Auch der Kohlensäuregehalt der von außen zuströmenden Luft wird infolge der stattgefundenen Diffusion ein anderer, zumeist geringerer, so daß die Wandluft stets sauerstoffreicher sein wird, als die Luft in der Mitte des Zimmers. Ebenso erfährt der Feuchtigkeitsgehalt ziemliche Veränderungen.

Durch diese Versuche und die dabei vorgenommenen Messungen und vergleichsweisen Zusammenstellungen dürften werthvolle Daten für die Beurtheilung der verschiedenen Baumaterialien gewonnen werden.

*) In Verhinderung desselben gehalten von Ing. Hermann Recknagel (Winterthur).

**) Siehe hierüber: Recknagel: „Die Lüftung des Hauses". Handbuch der Hygiene und Gewerbekrankheiten von Pettenkofer und Ziemssen, I. Theil, 2. Abtheil., 4. Heft, 1894.

Ueber das Thema *„Centralheizung der Wohnungen in Zinshäusern und ganzen Städten“* lagen zwei Referate vor. In dem einen von Sir Douglas Galton *„Central Heating of Residences for lodgings and whole Towns“* *) wird constatirt, daß sich für die Beheizung einer Wohnung ein combinirtes Heizungssystem als das zweckmäßigste und ökonomischeste herausstellt. Der Comfort beim Heizen hängt ab von der Wärmestrahlung, d. h. von dem Verhältnis zwischen der Temperatur unseres Körpers und der unserer Umgebung. Wird in dieser Richtung der Effect der verschiedenen Heizarten in Betrachtung gezogen, so ergibt sich Folgendes: 1. Das offene Feuer, möge es von Gas oder Kohlen herrühren, strahlt Wärme aus, aber wärmt die Luft nicht; 2. warme Luft, welche von einem Calorifère für die Beheizung eines Raumes geliefert wird, muss wärmer sein als die Umfassungswände desselben; sie wird demnach, um die Wände so weit warm zu erhalten, daß eine Wärmeausstrahlung von unserem Körper aus vermieden wird, bereits so warm sein müssen, daß sie zum Athmen nicht mehr vollkommen geeignet erscheint; 3. bei der Heißwasserheizung und Dampfheizung hängt der Effect von der Oberflächen-Temperatur der Rohrleitungen ab; Rohrleitungen, in denen hochgespannter Dampf circulirt, werden die Luft rascher erwärmen als Niederdruck-Dampfleitungen; letztere werden zum größten Theile nur die Mauern erwärmen, Rohrleitungen für Hochdruck-Dampfheizungen dagegen zum Theile die Mauern, zum Theile auch die Luft selbst; 4. Thonöfen erwärmen die Luft langsam, aber ohne Nachtheil, eiserne Oefen erwärmen die Luft rascher, lassen jedoch, wenn sie stark gefeuert werden, Feuergase, namentlich Kohlenoxydgas durch das Eisen hindurch in die Luft gelangen.

Strahlende Wärme ist die angenehmste Art der Beheizung und auch die gesündeste, weil sie die Luft kalt lässt und kalte Luft gesünder zu athmen ist, als warme (möglicherweise wegen des höheren Sauerstoffgehaltes).

Von einer Centralquelle aus kann die Wärmelieferung, sei es für ein Wohnhaus oder ein großes öffentliches Gebäude, eine Häusergruppe oder eine ganze Stadt bewirkt werden, durch Warmluft oder durch Gas-, Heißwasser- und Dampfheizung, endlich durch Elektricität. Die Zweckmäßigkeit der einen oder anderen Methode, sowie die Ausführungskosten hängen von dem Detail der Construction ab, welches sich für jeden Fall ändern wird.

Heißluft, welche wohl anwendbar ist, wenn es sich darum handelt, kleinere Häuser oder einzelne massiv hergestellte Gebäude, bei denen also keine großen Wärmeverluste vorkommen können, zu beheizen, ist für Häusergruppen, für getrennte Häuserblocks oder für ganze Städte nicht mehr anwendbar, und zwar wegen des großen Wärmeverlustes, den die Luft in den Zuführungscanälen erleiden würde. Ebenso wird es auch schwer sein, ganze Häusergruppen mit Warmwasserheizung zu beheizen, ausgenommen es wird auf eine sehr forcirte Circulation des heißen Wassers hingearbeitet. Dampf, Gas und Elektricität dagegen sind sehr gut anzuwenden, sowohl um einzelne Häuser, als auch ganze Gruppen von Gebäuden, sowie ganze Städte zu beheizen. Gas wird bei offenem Feuer ebenso viel ausgeben als Kohlen, desgleichen auch dann, wenn die Heizkörper für die Gasheizung in verschiedenen Theilen des Gebäudes aufgestellt sind, und die bei der Verbrennung entwickelten Producte direct in die frische Luft abgeführt werden. In den Vereinigten Staaten wurde Dampf mit mehr oder weniger Erfolg angewendet, um ganze Städte zu beheizen. Eine vorzügliche Anwendung wird die Elektricität dort finden, wo natürliche Kraftquellen vorhanden sind, d. h. Wasser oder Wind zur Erzeugung der Elektricität benützt werden können; so lange sie jedoch durch Dampfkraft erzeugt wird, kommt sie noch immer zu theuer zu stehen.

Zum Schluss wird bemerkt, daß ein combinirtes Heizsystem auch den Vortheil habe, des Brennmaterialeinkaufes und der mit dem Brennmaterial stets verbundenen Unannehmlichkeiten, nämlich der Ansammlung des Brennstoffes und der Nothwendigkeit, in jedem Hause eine eigene Feuerungsanlage bedienen zu müssen, überhoben zu sein.

*) Zur Verlesung gebracht durch John Slater (London).

Im zweiten Referate über denselben Gegenstand, jenem von Professor E. Trélat (Paris) *„Chauffage central des logements dans les maisons de rapport et dans les villes entières“* *) wird die gestellte Frage in folgender Weise beantwortet:

Um das Problem der Centralheizung von Wohnungen in Zinshäusern und ganzen Städten zu klären, erscheint es nothwendig, die allgemeine Frage der Erhaltung der hygienisch nothwendigen Temperatur in den Wohnungen zu beleuchten. Dies bringt bei einer methodischen Behandlung mit sich, zunächst jene Factoren zu definiren, welche bei der Erhaltung der physiologischen Körpertemperatur bei Personen, welche geschlossene Räume bewohnen, in Betracht kommen. Um diese Factoren wieder einzutheilen und zu classificiren, ist es schließlich nothwendig, zu constatiren, welchen Einfluss die Umgebung, in welcher wir leben, auf unseren Körper ausübt.

Die Beobachtung zeigt, daß wir thermisch beeinflusst werden können durch Convection, Radiation und Conduction. 1. Durch Convection, wie wir es empfinden, wenn ein Luftstrom von was immer für einer Temperatur über unsere Körper hinwegstreicht und uns hiebei eine bestimmte Menge von Calorien zuführt oder wegnimmt; 2. durch Strahlung, wie wir es empfinden, wenn wir uns in der Nähe von festen Körpern anhalten, die auf uns eine ihrer eigenthümlichen Temperatur entsprechende Wärmemenge ausstrahlen; 3. durch Conduction, wie wir es empfinden, wenn wir uns an einem warmen Körper die Hände oder Füße und dadurch nach und nach den ganzen Körper erwärmen.

Aus dieser Definition wird zu schließen sein: 1. daß der Wärmezustand unseres Körpers der Hauptsache nach abhängig ist von der Temperatur der ihn umgebenden festen Körper, welche auf ihn durch Strahlung einwirken; 2. daß die Atmosphäre, welche uns umgibt und welche auf unseren Körper durch Convection einwirkt, einen viel weniger intensiven Einfluss ausübt; 3. dass ein Körper von begrenztem Volumen, von welchem aus wir höchstens auf einen kleinen Theil unseres Körpers eine Anzahl von Calorien aufnehmen können, nur eine langsame, gänzliche Erwärmung desselben zu Stande bringen wird.

Dies festgestellt, erhellt, daß es nur eine Methode der Bestimmung der wärmehygienischen Bedingungen für die Wohnungen gibt, welche darin liegt, stets die Temperatur der Umfassungsmauern unserer Häuser auf einem Temperaturgrad zu erhalten, bei welchem die physiologische Temperatur der Bewohner desselben nicht irritirt wird. Das allein ist der Schwerpunkt bei der Centralheizung der Wohnungen, möge es sich nun um ein Privathaus handeln oder um einzelne Wohnungen in Zinshäusern.

Es frägt sich nun, ob es nicht möglich ist, auf Grund dieser Theorie die Bedingungen anzugeben, welche in der Praxis zu erfüllen sind. Hiebei werden 2 Kategorien von Wohnstätten unterschieden:

1. Localitäten, welche nicht fortwährend bewohnt sind, woselbst man also das zeitweilige Unbewohntsein berücksichtigen muss bei der Wahl der Mittel, die Temperatur der Mauern zu erhöhen oder zu erhalten. In diesem Falle kann man Warmluft anwenden und durch dieselbe die nothwendigen Calorien durch Convection während des Nichtbewohntseins zuführen. Es empfiehlt sich also die Anwendung von Warmluftcaloriferen, welche nur die einzige Vorsicht erheischen, daß die Warmluftzuführung während des Bewohntseins unterbrochen werden muss.

2. Localitäten, welche fortwährend bewohnt sind, wie z. B. Krankensäle in einem Spital; bei denselben kann man obige Heizungsart (par convection de l'air) nicht mehr anwenden. Es ist nothwendig, die Calorien durch Strahlung zu vertheilen; in diesem Falle wird man also Zimmeröfen oder Heizkörper mit großen Wärmeausstrahlungsflächen oder ein entwickeltes System von warmen Röhren, welches die Circulation hervorbringt, anzuwenden haben.

Diese Lösungen beziehen sich ganz speciell nur auf die Heizung und sie bestehen für sich unabhängig von der Lüftung

*) Zur Verlesung gebracht durch Mr. Masson (Paris).

der Localitäten; sie verhindern auch nicht ergänzende Anordnungen und die Aufstellung von kostbaren und luxuriösen Einrichtungen, von Kaminen und Oefen, welche den fröhlichen Anblick der brennenden Flamme in eine Wohnung bringen und die süße Bequemlichkeit gewähren, eine theilweise unmittelbare Erwärmung des Körpers, wenn man erfroren von außen eintritt, rasch durchführen zu können.

Auf Grund dieser beiden Referate entspann sich eine lebhafte Debatte, an welcher sich außer den Engländern und Franzosen, von denen erstere unbedingt, letztere bedingterweise für die Heizung nach dem Principe der Wärmestrahlung eintraten, auch von Seite der Deutschen Friedrich Siemens, natürlich gleichfalls für die Heizung mit strahlender Wärme, dann als Gegner dieser Anschauung Fischer (Hannover) u. A. betheiligten. Von den Anhängern des Principes der Heizung mit strahlender Wärme wurde angeführt, daß die Art der Erwärmung von Wohnräumen, bezw. die Erhaltung einer dem Körper zuträglichen Temperatur am richtigsten nach dem in der Natur zu findenden Vorgange ausgeführt werde. In der Natur finden wir, daß die Sonne alle Körper durch Strahlung erwärmt; auch der menschliche Körper wird so erwärmt und fühlt sich in dieser ihm durch Strahlung zugeführten Wärme am behaglichsten. Mithin möge auch die Zufuhr von Wärme in den Wohnungen durch Strahlung erfolgen und es soll unser Körper geradeso wie jeder andere Körper durch Strahlung gleichsam beheizt und auf jene Temperatur gebracht werden, welche ihm zuträglich ist.

Fischer dagegen erklärt, daß es eben falsch sei, unsern Körper selbst zu beheizen. Wir brauchen im Gegentheile eine Abkühlung unseres Körpers, damit die durch den Athmungsprocess erzeugte Wärme abgeführt und überflüssige Wärme vermieden werde. Es ist nur erforderlich, die uns umgebende Luft stets auf jener Temperatur zu erhalten, bei welcher der für unsere Gesundheit nothwendige Wärmeabführungsprocess nicht weiter getrieben wird, als zulässig ist. Die Luft selbst nicht zu beheizen, sondern unsern Körper zu bestrahlen, sei ganz falsch.

Eine Einigung in dieser Beziehung wurde jedoch nicht erzielt und sohin die beiden Referate, sowie die daran geknüpften Bemerkungen ohne Beschluss zur Kenntnis genommen.

In dem darauf folgenden Vortrage *„Ueber Gasheizung"* von Friedrich Siemens hatte dieser bekannte Reformator auf dem Gebiete der Heizungstechnik Gelegenheit, nochmals für das Princip der Beheizung mit Wärmestrahlung einzutreten, auf dessen Annahme auch der von ihm für die Beheizung von Wohnlocalitäten construirte Gasofen beruht. Er erläuterte an der Hand von Zeichnungen die Vorzüge, welche dieser die Wärme gegen den Fußboden des Zimmers reflectirende oder ausstrahlende Ofen gegenüber allen anderen, die Luft direct heizenden Oefen besitzt, und welche vor Allem in der Reinlichkeit und Bequemlichkeit, ferner in der leichteren Regulirbarkeit und sicheren Controle bestehen.

Seine Ausführungen gaben ebenso wie der hierauf von Siegfried Laszlo (Budapest) über *„Elektricität im Dienste der Menschheit"* gehaltene Vortrag keinen Anlass zu Bemerkungen.

(Schluss folgt.)

Zur günstigsten Anlage städtischer Wasserleitungen.

Von dipl. Ingenieur Dr. P. Kresnik, o. ö. Professor an der technischen Hochschule in Brünn.

(Schluss zu Nr. 4.)

III. Die vortheilhafteste Eintheilung in Druckzonen.

Es werde angenommen, daß ein auf hügeligem oder stark geneigtem Boden gelegenes Versorgungsgebiet in n Zonen von gleicher Höhe a eingetheilt sei, so daß $n\,a = A$ die ganze, durch Pumpwerke mit Wasser zu versorgende Höhe der betreffenden Stadt oder Ortschaft bedeutet. Ferner wird vorausgesetzt, daß das unterste Schöpfwerk die für das ganze Gebiet nöthige, im Jahresdurchschnitt secundlich $Q_m\ m^3$ betragende Wassermenge aus der Wassergewinnungsstelle in den untersten, für die unterste

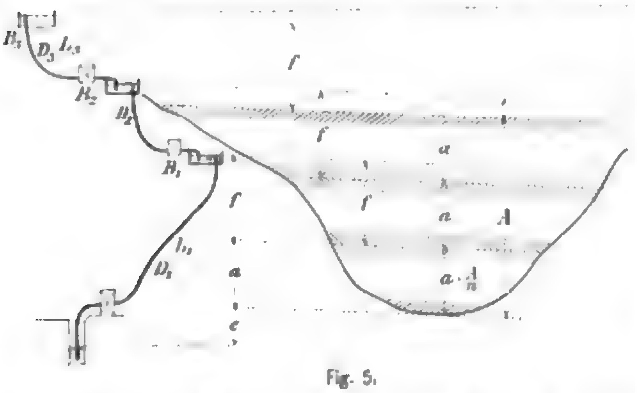


Fig. 5.

oder erste Zone dienenden Sammelbehälter hebe; aus diesem schöpfe ein zweites Pumpwerk das Wasser für die zweite und die übrigen höheren Zonen in den Dienstbehälter der zweiten Zone; ebenso seien für jede der weiteren Zonen je ein besonderes Schöpfwerk und Reservoir aufgestellt.

Der jahresdurchschnittlich secundliche Wasserbedarf für die erste, unterste Zone heiße $\alpha_1\,Q_m$, für die zweite Zone $\alpha_2\,Q_m$ u. s. f., für die n te Zone $\alpha_n\ Q_m$, so daß $\alpha_1\,Q_m + \alpha_2\,Q_m + \ldots \alpha_n\ Q_m = Q_m$ ist, also $\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_n = 1$.

Die unterste Steigleitung von der günstigsten Lichtweite D_1 fördert die durchschnittlich secundliche Wassermenge Q_m (in m_3) in den Behälter B_1 (Fig. 5), welcher um die gewünschte Betriebsdruckhöhe f höher liegt als die obere Grenze der $a\ m$ hohen Versorgungszone; die nächst höhere Steigleitung D_2 hebt die analoge Wassermenge $Q_m\,(\alpha_2 + \alpha_3 + \ldots + \alpha_n)$ aus B_1 in B_2; schließlich die oberste Leitung D_n die Wassermenge $\alpha_n\ Q_m$ aus B_{n-1} in B_n.

Auf die Anzahl n der Zonen werden von Einfluss sein: Die Kosten S_1 der Steigleitungen, die Anlage- und Betriebskosten S_2 der Pumpwerke, die Kosten S_3 der Fallröhren von jedem einzelnen Reservoir bis zur oberen Grenze der zugehörigen Zone, die Kosten S_4 der Reservoire und endlich die Herstellungskosten S_5 der Vertheilungsleitungen, bezw. des Stadtrohrnetzes.

Es erscheint:

$$S_1 = K\,(D_1\,L_1 + D_2\,L_2 + \ldots)$$

Nach Gleichung 1 ist das günstigste D der Quadratwurzel aus der Wassermenge proportional, nämlich $D_1 = \gamma'\,\frac{Q_m^{\frac{1}{2}}}{\beta^{\frac{1}{4}}}$, wenn kurz $\gamma' = \left(5\,c\,l\,\frac{k}{K}\right)^{\frac{1}{4}}$ ist;

ebenso ist $D_2 = \frac{\gamma'\,[(\alpha_2 + \alpha_3 + \ldots + \alpha_n)\,Q_m]^{\frac{1}{2}}}{\beta^{\frac{1}{4}}}$,

$$D_3 = \frac{\gamma'\,[(\alpha_3 + \alpha_4 + \ldots + \alpha_n)\,Q_m]^{\frac{1}{2}}}{\beta^{\frac{1}{4}}} \ldots\ldots$$

Die Rohrlängen L wird man mittelst eines Terrainneigungscoëfficienten μ proportional der entsprechenden Förderhöhe setzen können, so daß

$$\left.\begin{aligned} L_1 &= \mu_1\left(c + \frac{A}{n} + f\right) \\ L_2 &= \mu_2\,\frac{A}{n}\,,\ L_3 = \mu_3\,\frac{A}{n}\ldots\ldots \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ 16$$

Dies oben eingesetzt gibt:

$$S_1 = K\frac{\gamma'}{\beta^{\frac{1}{2}}}Q_m^{\frac{1}{2}}\left[\mu_1(c+f)+\frac{A}{n}\left(\mu_1+\mu_2(\alpha_2+\ldots+\alpha_n)^{\frac{1}{2}}+\right.\right.$$

$$\left.\left.+\mu_3(\alpha_3+\ldots+\alpha_n)^{\frac{1}{2}}+\ldots+\mu_n\alpha_n^{\frac{1}{2}}\right)\right]$$

Um für die hierin vorkommende Reihe einen hinreichend angenäherten Summenausdruck zu bekommen, werden $\mu_1 = \mu_2 = \ldots = \mu$, ferner $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \ldots = \alpha_n = \frac{1}{n}$ vorausgesetzt, so daß

$$\left(\mu_1+\mu_2(\alpha_2+\ldots\alpha_n)^{\frac{1}{2}}+\ldots+\mu_n\alpha_n^{\frac{1}{2}}\right)=\mu\left[1+\left(\frac{n-1}{n}\right)^{\frac{1}{2}}+\right.$$

$$\left.+\left(\frac{n-2}{n}\right)^{\frac{1}{2}}+\ldots\left(\frac{2}{n}\right)^{\frac{1}{2}}+\left(\frac{1}{n}\right)^{\frac{1}{2}}\right] \text{ wird.}$$

Die gemachte Voraussetzung trifft zu, wenn die einzelnen Zonen nahezu gleich viel Wasser bedürfen.

Man kann

$$\left(\frac{n-1}{n}\right)^{\frac{1}{2}}+\left(\frac{n-2}{n}\right)^{\frac{1}{2}}+\ldots+\left(\frac{2}{n}\right)^{\frac{1}{2}}+\left(\frac{1}{n}\right)^{\frac{1}{2}}=f(n)=\frac{n-1}{\varkappa} \quad 16')$$

setzen.

Es ist z. B.:

	für $n =$	2	3	4	5	6	7
	$f(n) =$	0·71,	1·39,	2·07,	2·75,	3·42,	4·09
für $\varkappa = 1·4$, also	$\frac{n-1}{\varkappa} =$	0·717,	1·43,	2·14,	2·86,	3·58,	4·29
„ $\varkappa = 1·45$,	„ $=$	0·69,	1·38,	2·07,	2·76,	3·55,	4·15
„ $\varkappa = 1·5$,	„ $=$	0·67,	1·33,	2·00,	2·67,	3·34,	4·00
„ $\varkappa = 1·6$,	„ $=$	0·63,	1·25,	1·88,	2·50,	3·13,	3·75
„ $\varkappa = 1·8$,	„ $=$	0·56,	1·11,	1·67,	2·22,	2·78,	3·34

Bei ungleichem Wasserbedarf der einzelnen Zonen, u. zw. z. B.

bei $n = 2$, und $\alpha_1 = 0·7$, $\alpha = 0·3$

ist der entsprechende Werth $f(n) = \alpha_2^{\frac{1}{2}} = 0·548$;

bei $n = 3$, und $\alpha_1 = 0·45$, $\alpha_2 = 0·35$, $\alpha_3 = 0·2$;

ist $f(n) = (\alpha_2 + \alpha_3)^{\frac{1}{2}} + \alpha_3^{\frac{1}{2}} = 1·189$;

bei $n = 4$, und $\alpha_1 = 0·4$, $\alpha_2 = 0·3$, $\alpha_3 = 0·2$, $\alpha_4 = 0·1$

ist $f(n) = (\alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4)^{\frac{1}{2}} + (\alpha_3 + \alpha_4)^{\frac{1}{2}} + (\alpha_4)^{\frac{1}{2}} = 1·638$

Man ersieht hieraus im Vergleich mit den eben berechneten Werthen $\frac{n-1}{\varkappa}$, daß bei nahezu gleichem Wasserbedarf in den verschiedenen Höhenzonen $\varkappa = 1·45$, bei mit der Höhe abnehmendem Wasserbedarfe aber größer, etwa bis zu 1·8 wachsend, anzunehmen sein wird.

Der Ausdruck S_1 wird somit:

$$S_1 = K\frac{\gamma'}{\beta^{\frac{1}{2}}}Q_m^{\frac{1}{2}}\left[\mu_1(c+f)+\frac{A}{n}\mu\left(1+\frac{n-1}{\varkappa}\right)\right] \quad . \quad 17)$$

Für den gesammten Capitalswerth eines Pumpwerkes, das ist für dessen Anlage- und capitalisirte jährliche Betriebskosten, muss hier, etwas abweichend von der Annahme zur Gl. 1, ein Ausdruck von der Form $k' + k'' H Q_t$ gewählt werden. k' und k'' sind Coëfficienten, die aus den Kosten ausgeführter Wasserwerke zu bestimmen sind; H und Q_t haben die gleiche Bedeutung wie zur Gl. 1.

Der additionelle Coëfficient k' ist dadurch begründet, daß bei Zerlegung eines einzigen, größeren Pumpwerkes in mehrere kleinere (bei sonst gleicher Arbeitsleistung) die Kosten stets größer ausfallen.

Die durchschnittlich tägliche Wasserhebung Q_t ist für das unterste (erste) Schöpfwerk $Q_{t_1} = t(\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_n) Q_m = t Q_m$

für das zweite Schöpfwerk $Q_{t_2} = t(\alpha_2 + \alpha_3 + \ldots + \alpha_n) Q_m$

für das dritte Schöpfwerk $Q_{t_3} = t(\alpha_3 + \alpha_4 + \ldots + \alpha_n) Q_m$

Die Förderhöhen H setzen sich aus dem wirklichen Höhenunterschiede zwischen dem Unter- und Oberwasser und aus der zugehörigen, nach Formel 3 zu berechnenden Widerstandshöhe zusammen. Es ist sonach für das erste Pumpwerk

$$H_1 = \left(c + \frac{A}{n} + f + \frac{\gamma L_1}{\beta^{\frac{1}{2}} Q_m^{\frac{1}{2}}}\right),$$

für das zweite $H_2 = \left(\frac{A}{n} + \frac{\gamma L_2}{\beta^{\frac{1}{2}}[(\alpha_2 + \alpha_3 + \ldots + \alpha_n) Q_m]^{\frac{1}{2}}}\right)$

für das dritte $H_3 = \left(\frac{A}{n} + \frac{\gamma L_3}{\beta^{\frac{1}{2}}[(\alpha_3 + \alpha_4 + \ldots + \alpha_n) Q_m]^{\frac{1}{2}}}\right)$ u. s. f.

wozu die Werthe L aus Gl. 16 folgen.

Für sämmtliche n Pumpwerke sind somit die Anlage- und capital. jährl. Betriebskosten S_2:

$$S_2 = nk' + k''\left\{\left(c + \frac{A}{n} + f + \frac{\gamma\mu_1\left(c + \frac{A}{n} + f\right)}{\beta^{\frac{1}{2}} Q_m^{\frac{1}{2}}}\right) t Q_m + \right.$$

$$+ \left(\frac{A}{n} + \frac{\gamma\mu_2\frac{A}{n}}{\gamma^{\frac{1}{2}}(\alpha_2 + \alpha_3 + \ldots)^{\frac{1}{2}} Q_m^{\frac{1}{2}}}\right)(\alpha_2 + \alpha_3 + \ldots + \alpha_n) t Q_m +$$

$$\left. + \left(\frac{A}{n} + \frac{\gamma\mu_3\frac{A}{n}}{\beta^{\frac{1}{2}}(\alpha_3 + \alpha_4 + \ldots)^{\frac{1}{2}} Q_m^{\frac{1}{2}}}\right)(\alpha_3 + \alpha_4 + \ldots + \alpha_n) t Q_m + \ldots\right\}$$

Wieder wie oben $\mu_1 = \mu_2 = \ldots = \mu$ und $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \ldots = \frac{1}{n}$ vorausgesetzt und vereinfacht:

$$S_2 = nk' + k'' t Q_m\left\{c + f + \frac{A}{n}\left(\frac{n}{n} + \frac{n-1}{n} + \frac{n-2}{n} + \ldots + \right.\right.$$

$$\left. + \frac{2}{n} + \frac{1}{n}\right) + \frac{\gamma\mu_1(c+f)}{\beta^{\frac{1}{2}} Q_m^{\frac{1}{2}}} + \frac{\gamma\mu}{\beta^{\frac{1}{2}} Q_m^{\frac{1}{2}}}\frac{A}{n}\left[1 + \left(\frac{n-1}{n}\right)^{\frac{1}{2}} + \right.$$

$$\left.\left. + \left(\frac{n-2}{n}\right)^{\frac{1}{2}} + \ldots \left(\frac{2}{n}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{1}{n}\right)^{\frac{1}{2}}\right]\right\}.$$

Die erstere Reihe summirt und die Gl. 16' benützt, wird:

$$\left.\begin{aligned} S_2 = nk' + k'' t Q_m\left[c + f + \frac{\gamma\mu_1(c+f)}{\beta^{\frac{1}{2}} Q_m^{\frac{1}{2}}} + \right. \\ \left. + \frac{A}{n}\frac{n+1}{2\varkappa'} + \frac{\gamma\mu}{\beta^{\frac{1}{2}} Q_m^{\frac{1}{2}}}\frac{A}{n}\left(1 + \frac{n-1}{\varkappa}\right)\right] \end{aligned}\right\} \quad . \quad 18)$$

Hierin ist bei gleich groß angenommenen α der eingeführte Coëfficient $\varkappa' = 1$. Für dieselben Werthe von $\alpha_1, \alpha_2 \ldots$ bei ungleichem Wasserbedarf der Zonen, wie vor der Gl. 17, wird hier $\varkappa' = 1·15$ für $n = 2$ und 3, dann $\varkappa' = 1·25$ bei $n = 4$.

Für die Fallröhren vom Dienstbehälter zur Versorgungszone sind zufolge Gl. 10 die günstigsten Durchmesser $d = \rho\, q^{\frac{1}{2}}$, wobei ρ kurz den in den bezogenen Gleichungen vorkommenden Factor vorstellt.

Die Kosten S_3 sämmtlicher Fallröhren sind:

$$S_3 = K(d_1 l_1 + d_2 l_2 + \ldots d_n l_n)$$

für die erste Zone ist $d_1 = \rho_1 (\alpha_1 \nu Q_m)^{\frac{1}{3}}$, und $l_1 = \mu_1' f$

für die zweite Zone $d_2 = \rho_2 (\alpha_2 \nu Q_m)^{\frac{1}{3}}$, $l_2 + \mu_2' f$,

wobei ν den Maximumsfactor vorstellt, welcher angibt, um wie viel mal der größte secundliche Wasserverbrauch (im Stundenmaximum) größer ist als der durchschnittlich secundliche im Jahre.

Darnach erscheint, wenn für $\rho_1, \rho_2 \ldots$ ein mittlerer Werth ρ, desgleichen für die Neigungscoëfficienten $\mu_1' \mu_2' \ldots$ ein mittlerer Werth μ' eingeführt wird:

$$S_2 = K f \mu' \rho (\nu Q_m)^{\frac{1}{3}} (\alpha_1^{\frac{1}{3}} + \alpha_2^{\frac{1}{3}} + \ldots + \alpha_n^{\frac{1}{3}})$$

Werden vorerst $\alpha_1 = \alpha_2 = \ldots = \frac{1}{n}$ angenommen, so erhält man:

$$(\alpha_1^{\frac{1}{3}} + \alpha_2^{\frac{1}{3}} + \ldots \alpha_n^{\frac{1}{3}}) = n \left(\frac{1}{n}\right)^{\frac{1}{3}} = n^{\frac{2}{3}}$$

Ist der Wasserbedarf in den untern Zonen größer als in den höhern, so wird die obige Reihensumme etwas kleiner und man kann dieselbe gleich $\varkappa'' n^{\frac{2}{3}}$ setzen. Dieser Coëfficient $\varkappa''$ ist für die vor Gl. 17, für $n = 2$, 3 und 4 angenommenen Beispielszahlen rund $\varkappa'' = 0 \cdot 98$.

Es ist somit vereinfacht

$$S_2 = K f \mu' \rho (\nu Q_m)^{\frac{1}{3}} \varkappa'' n^{\frac{2}{3}} \quad \ldots \ldots \quad 19)$$

Die Kosten eines Reservoirs seien ausgedrückt durch $k_1 + k_2 V$, wo k_1 und k_2 nach ausgeführten Bauten zu bestimmende Coëfficienten und V den Nutzinhalt desselben vorstellen. V betrage für die erste Zone: $V_1 = t' \alpha_1 Q_m$, für die zweite: $V_2 = t' \alpha_2 Q_m$ u. s. f. Wenn z. B. der Behälter einen mittleren Tagesbedarf fassen kann, so ist $t = t = 86400$; soll derselbe aber bei gleichmäßigem täglich rund 24stündigem Wasserpumpen als Ausgleichsbehälter während des größten Wasserverbrauches Genüge leisten, so soll mindestens $t = 0 \cdot 3 . 86.400 = 25.920$ sein.

Die Kosten S_4 sämmtlicher n Reservoire sind:

$$S_4 = n k_1 + k_2 t' Q_m (\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_n)$$

Da $\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_n = 1$ ist, so

$$S_4 = n k_1 + k_2 t' Q_m \quad \ldots \ldots \quad 20)$$

Wenn entsprechendenfalls mehrere Druckzonen angewendet werden, dann wird das Rohrnetz billiger ausfallen, als wenn keine Zoneneintheilung vorgenommen würde, weil im ersteren Falle die Anfangsstränge nur einen Theil der für das ganze Gebiet nöthigen Wassermenge zu führen brauchen. Die Rohrstärke sei in allen Fällen gleich vorausgesetzt, so daß also bei sonst übermäßiger Druckhöhe (ohne Zonen) eine Druckreduction gedacht ist.

Die Gesammtlänge der Hauptstränge des Vertheilungsnetzes im ganzen Gebiete heiße L'; davon mögen auf die erste, zweite u. s. w. Zone entfallen: $\alpha_1' L'$, bezw. $\alpha_2' L' \ldots$ Dann sei angenommen, daß der mittlere Werth d' der Rohrdurchmesser der betreffenden Hauptstränge gleich sei dem arithmetischen Mittel aus dem angewendeten Minimal-Rohrdurchmesser d_k und aus jenem, welcher nach Formel 10 einem Theile ε der totalen secundlichen Wassermenge während des Stundenmaximums entspricht. Dieser letztere Durchmesser ist analog wie bei der Ableitung zur Gl. 20

$$\text{für die erste (unterste) Zone } d_1' = \rho_1' \left(\frac{\nu \alpha_1 Q_m}{\varepsilon}\right)^{\frac{1}{3}}$$

$$\text{für die zweite (unterste) Zone } d_2' = \rho_2' \left(\frac{\nu \alpha_2 Q_m}{\varepsilon}\right)^{\frac{1}{3}}$$

Wenn der anfängliche Hauptstrang sich alsbald in 2, . . 3 nahezu gleiche Wassermengen führende Aeste theilt, so wird $\varepsilon = 2, 3 \ldots$ sein.

Die summarischen Kosten S_5 der von der Zoneneintheilung beeinflussten Hauptstränge erscheinen:

$$S_5 = K \left(\frac{d_1' + d_k}{2} \alpha_1' L' + \frac{d_2' + d_k}{2} \alpha_2' L' + \ldots\right)$$

$$S_5 = K \frac{L'}{2} \left\{ d_k (\alpha_1' + \alpha_2' + \ldots + \alpha_n') + \left(\frac{\nu Q_m}{\varepsilon}\right)^{\frac{1}{3}} \left[\alpha_1' \rho_1' \alpha_1^{\frac{1}{3}} + \right.\right.$$

$$\left.\left. + \alpha_2' \rho_2' \alpha_2^{\frac{1}{3}} + \ldots + \alpha_n' \rho_n' \alpha_n^{\frac{1}{3}}\right]\right\}$$

Nun alle Zonen vorerst ziemlich gleich groß angenommen, also $\alpha_1 = \alpha_2 = \ldots \frac{1}{n}$, $\alpha_1' = \alpha_2' = \ldots = \frac{1}{n}$ und $\rho_1' = \rho_2' = \ldots = \rho'$ vorausgesetzt, so wird:

$$S_5 = K \frac{L'}{2} \left\{ d_k + \varkappa''' \rho' \left(\frac{\nu Q_m}{\varepsilon n}\right)^{\frac{1}{3}} \right\} \quad \ldots \quad 21)$$

wobei $\varkappa'''$ den Coëfficienten aus der obigen Reihensumme, nämlich aus

$$\rho' [\alpha_1' \alpha_1^{\frac{1}{3}} + \alpha_2' \alpha_2^{\frac{1}{3}} + \ldots + \alpha_n' \alpha_n^{\frac{1}{3}}] = \varkappa''' \rho' \frac{1}{n^{\frac{1}{3}}} \text{ bedeutet.}$$

Bei der obigen Annahme gleicher α und α' ist $\varkappa''' = 1$.

Werden wie zur Gl. 17 für $n = 2$, 3, 4 bei ungleichem Wasserbedarf und bei ungleich großem Rohrnetz der einzelnen Zonen die dortigen Werthe $\alpha_1, \alpha_2 \ldots$ angenommen und stets $\alpha_1' = \alpha_1$, $\alpha_2' = \alpha_2 \ldots$ gesetzt, so erscheint rund $\varkappa''' = 1 \cdot 04$, wird also größer als 1.

Die totale Summe S der diesbezüglichen Kosten der Wasserleitungsanlage mit mehreren Druckzonen ist:

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5.$$

Diejenige Anzahl n der Druckzonen wird die vortheilhafteste, welche S zu einem Minimum macht.

Bildet man mit Benützung der Gl. 17 bis 21 den Differentialquotienten

$$\frac{\partial S}{\partial n} = o, \text{ so erscheint:}$$

$$n^2 \left[k' + k_1 + \frac{2}{3} K f \varkappa'' \mu' \rho (\nu Q_m)^{\frac{1}{3}} \left(\frac{1}{n^{\frac{1}{3}}}\right)\right] -$$

$$- n \left[\frac{1}{6} K L' \varkappa''' \rho' \left(\frac{\nu Q_m}{\varepsilon}\right)^{\frac{1}{3}} \left(\frac{1}{n^{\frac{1}{3}}}\right)\right] -$$

$$- \frac{A \gamma Q_m^{\frac{1}{3}}}{\beta^{\frac{1}{3}}} \left(1 - \frac{1}{\varkappa}\right) (K \gamma' + k'' t \gamma) - k'' t Q_m \frac{A}{2 \varkappa'} = o$$

Setzt man kurz

$$\left.\begin{aligned} k' + k_1 + \frac{2}{3} K f \varkappa'' \mu' \rho (\nu Q_m)^{\frac{1}{3}} \left(\frac{1}{n^{\frac{1}{3}}}\right) &= C_1 \\ \frac{1}{6} K L' \varkappa''' \rho' \frac{1}{\varepsilon^{\frac{1}{3}}} (\nu Q_m)^{\frac{1}{3}} \left(\frac{1}{n^{\frac{1}{3}}}\right) &= C_2 \\ A Q_m^{\frac{1}{3}} \left[\frac{\mu}{\beta^{\frac{1}{3}}} \left(1 - \frac{1}{\varkappa}\right) (K \gamma' + k'' t \gamma) + \right. & \\ \left. + k'' t Q_m^{\frac{1}{3}} \frac{1}{2 \varkappa'} \right] &= C_3 \end{aligned}\right\} \quad . \quad 22\text{a})$$

Wenn man vorher einen wahrscheinlichen Werth von n annimmt, um die Coëfficienten C_1 und C_2, worin $\frac{1}{n^{\frac{1}{3}}}$ noch vorkommt,

ausrechnen zu können, so erhält man einen genaueren Werth von n aus:

$$n = \frac{C_2 \pm \sqrt{C_2^2 + 4\, C_1\, C_3}}{2\, C_1} \quad . \quad 22\,b)$$

Ist der Unterschied zwischen dem angenommenen und nach Gl. **22** b) berechneten n zu groß, so wird die Rechnung mit dem letzteren n wiederholt, bis eine genügende Uebereinstimmung sich zeigt. Es ist selbstverständlich, daß zur Ausführung die zum Rechnungsresultate von n nächst gelegene ganze Zahl genommen werden muß.

Beispiel: Es soll für eine Stadt von $A = 50\,m$ Höhenausdehnung und bei Berücksichtigung des Zuwachses mit 100.000 Einwohnern die günstigste Anzahl der Wasserleitungs-Druckzonen ermittelt werden. Wird der durchschnittliche Wasserbedarf per Kopf und Tag nahezu mit $100\,l$ (genau $86{\cdot}4\,l$) angenommen, so ergibt sich für 1000 Einwohner ein mittlerer Zufluss von $1\,sl$ (Secundenliter), und für die gesammte Einwohnerzahl $Q_m = 0{\cdot}1\,m^3$. Dann seien: $K = 60\,M.$, $k = 1{\cdot}2$, $k' = 5000\,M.$, $k_1 = 1000\,M.$, $k'' = 0{\cdot}8$, $f = 30\,m$, $\nu = 2{\cdot}1$, $\varkappa = 1{\cdot}7$, $\varkappa' = 1{\cdot}2$, $\varkappa'' = 0{\cdot}98$, $\varkappa''' = 1{\cdot}03$, $\mu = \mu' = 12{\cdot}5$, $\rho = 1{\cdot}3$, $\rho' = 1{\cdot}0$. $L' = 2500\,m$, $\varepsilon = 2$, $\beta = 0{\cdot}8$, $t = 86400$, $c = 0{\cdot}00243$, $\gamma = 0{\cdot}00019$, $\gamma' = 1{\cdot}66$. Schließlich $n = 3$ vorausgesetzt, folgen abgerundet: $C_1 = 13800$, $C_2 = 8330$, $C_3 = 153.700$ und aus Gl. 22 b) $n = 3{\cdot}66$. Wird mit diesem n die Rechnung wiederholt, so erhält man als genaueren Werth $n = 3{\cdot}70$.

Man wird daher 4, eventuell 3 Druckzonen ausführen.

V. Bei der vorhergehenden Untersuchung über die günstigste Anzahl der Druckzonen mussten solche von gleicher Höhe vorausgesetzt werden; dabei kommt der gewöhnlich in der untersten Zone überwiegend größere Wasserbedarf nicht voll zum Ausdrucke.

In dem am meisten vorkommenden Falle, daß **nur zwei Druckzonen** angezeigt sind, lassen sich die einem beliebigen Wasserbedarf der letzteren entsprechenden günstigsten Höhen der beiden Druckzonen in folgender Weise ermitteln.

Die Höhe der unteren Zone heiße $x\,A$, wobei A die ganze Wasserversorgungshöhe (Fig. 6). Der Wasserbedarf der Unter-

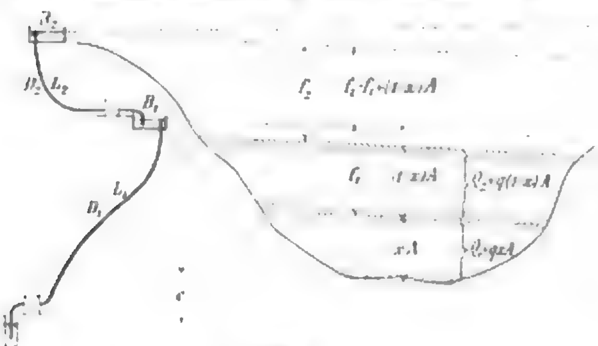


Fig. 6.

zone sei ausgedrückt durch $Q_1 + q\,x\,A$, jener der Oberzone durch $Q_2 + q\,(1 - x)\,A$; hier bedeuten Q_1 und Q_2 constante, von der Höhe unabhängige Wasserabgaben und q den sonstigen Wasserbedarf pro Einheit der Zonenhöhe, jedes in Kubikmeter pro Secunde ausgedrückt. Der totale secundl. Wasserverbrauch der Stadt heiße wie früher zur Fig. 5 Q_m, so daß also $Q_m = Q_1 + Q_2 + q\,A$ und $q = \frac{Q_m - Q_1 - Q_2}{A}$. Der geforderte Betriebsdruck sei für die Unterzone mit f_1, für die Oberzone mit f_2 angenommen.

Die Gesammtkosten der Wasserleitungs-Anlage werden sich hier aus analogen Beträgen S_1' bis S_5' zusammensetzen, wie solche früher in den Gleichungen 17 bis 21 bestimmt wurden, deren Buchstabenbedeutungen nun beibehalten bleiben.

Bezüglich S_1' hat man demnach:

$$D_1 = \gamma' \frac{Q_m^{\frac{1}{2}}}{\beta^{\frac{1}{4}}}, \quad D_2 = \frac{\gamma'\,[Q_2 + q\,(1 - x)\,A]^{\frac{1}{2}}}{\beta^{\frac{1}{4}}}$$

$$L_1 = \mu_1\,(c + x\,A + f_1), \quad L_2 = \mu_2\,[f_2 - f_1 + (1 - x)\,A].$$

Hieraus ergibt sich:

$$S_1' = K\,(D_1\,L_1 + D_2\,L_2).$$

Hinsichtlich der Pumpwerks-, Anlage- und capit. Betriebskosten S_2' erhält man:

$$Q_{t_1} = t\,Q_m, \quad Q_{t_2} = t\,[Q_2 + q\,(1 - x)\,A]$$

$$H_1 = \left(c + f_1 + x\,A + \gamma \frac{L_1}{\beta^{\frac{1}{4}}\,Q_m^{\frac{1}{2}}}\right), \quad H_2 = f_2 - f_1 +$$

$$+ (1 - x)\,A + \frac{\gamma\,L_2}{\beta^{\frac{1}{4}} \cdot [Q_2 + q\,(1 - x)\,A]^{\frac{1}{2}}}.$$

Und:

$$S_2' = 2\,k' + k''\,(H_1\,Q_{t_1} + H_2\,Q_{t_2}).$$

Für die Fallrohre ist: $S_3' = K\,(d_1\,l_1 + d_2\,l_2)$ und $d_1 = \rho_1\,[\nu\,(Q_1 + q\,x\,A)]^{\frac{1}{3}}$, $d_2 = \rho_2\,[\nu\,(Q_2 + q\,(1 - x)\,A)]^{\frac{1}{3}}$ $l_1 = \mu_1'\,f_1$, $l_2 = \mu_2'\,f_2$.

Die Reservoirkosten S_4 sind:

$$S_4' = 2\,k_1 + k_2\,t\,Q_m.$$

Für

$$S_5' = K\left(\frac{d_1' + d_k}{2}\,\varkappa_1'\,L' + \frac{d_2' + d_k}{2}\,\varkappa_2'\,L'\right)$$

hat man $\varkappa_2' = 1 - \varkappa_1'$ und

$$d_1' = \rho_1'\left[\frac{\nu}{\varepsilon}\,(Q_1 + q\,x\,A)\right]^{\frac{1}{3}}, \quad d_2' = \rho_2'\left[\frac{\nu}{\varepsilon}\,(Q_2 + q\,(1 - x)\,A)\right]^{\frac{1}{3}}$$

Um die beste Eintheilung in eine Unter- und Oberzone zu erhalten, werde die Summe:

$$S = S_1' + S_2' + S_3' + S_4' + S_5'$$

bezüglich x auf ein Minimum untersucht.

Aus $\frac{dS}{dx} = 0$ und wenn kurz $f_2 - f_1 + (1 - x)\,A = u$, $[Q_2 + q\,(1 - x)\,A]^{\frac{1}{2}} = v$ und $(Q_1 + q\,x\,A)^{\frac{1}{3}} = w$ gesetzt wird, erscheint: (23 a)

$$\left.\begin{aligned} &\frac{\gamma'}{\beta^{\frac{1}{4}}}\left\{\mu_1\,Q_m^{\frac{1}{2}} - \mu_2\left(v + \frac{q}{2}\frac{u}{v}\right)\right\} + \frac{k''}{K}\,t\left\{Q_m + \gamma\frac{\mu_1}{\beta^{\frac{1}{4}}}\,Q_m^{\frac{1}{2}} - \right. \\ &\left. - v^2 - \gamma\frac{\mu_2}{\beta^{\frac{1}{4}}}\left(v - \frac{q}{2}\frac{u}{v}\right) - q\left(u + \gamma\frac{\mu_2}{\beta^{\frac{1}{4}}}\frac{u}{v}\right)\right\} + \\ &+ \frac{\nu^{\frac{1}{3}}}{3}\,q\left\{\frac{\mu_1'\,f_1\,\rho_1}{w} - \frac{\mu_2'\,f_2\,\rho_2}{v^{\frac{1}{3}}}\right\} + \frac{L'}{6}\left(\frac{\nu}{\varepsilon}\right)^{\frac{1}{3}} q\left\{\frac{\varkappa_1'\,\rho_1'}{w} - \right. \\ &\left. \frac{\varkappa_2'\,\rho_2'}{v^{\frac{1}{3}}}\right\} = 0 = \varphi\,(x). \end{aligned}\right\} 23\,b$$

Das x bekommt man aus der Gleichung 23 b am bequemsten durch probeweise Auflösung, indem vorerst ein wahrscheinlicher Werth x_1 angenommen, hiemit die Größen u, v und w nach Gleichung 23 a ausgerechnet und in die Gleichung 23 b eingesetzt werden. Wenn diese sich nicht hinreichend nahe auf Null reducirt, so ist mit einem entsprechenden x_2 die Rechnung zu wiederholen.

Beispiel. Es seien: $A = 28\,m$, $Q_m = 0{\cdot}1\,m^3$, $Q_1 = 0{\cdot}02$, $Q_2 = 0{\cdot}01$, $q = \frac{0{\cdot}1 - 0{\cdot}02 - 0{\cdot}01}{28} = 0{\cdot}0025\,m^3$ $f_2 = 30\,m$, $f_1 =$

$= 25\,m$, $K = 60\,M$. $k'' = 0{\cdot}8$ $\mu_1 = \mu_1' = 20$. $\mu_2 = \mu_2' = 15$ $\beta = 0{\cdot}8$, γ (wie früher) $= 0{\cdot}00019$, $\gamma' = 1{\cdot}66$, $\rho_1 = \rho_2 = 1{\cdot}3$, $\rho_1' = \rho_2' = 1{\cdot}0$, $\nu = 2{\cdot}1$, $\varepsilon = 2$, $L' = 1500\,m$, $x_1' = 0{\cdot}6$, $x_2' = 0{\cdot}4$, $t = 86400$.

Wird zuerst $x_1 = 0{\cdot}4$ angenommen, so erscheint aus Gleichung 23 *a*: $u_1 = 21{\cdot}8$, $v_1 = 0{\cdot}228$, $w_1 = 0{\cdot}132$, dann wird aus Gleichung 23 *b*:

$$1{\cdot}79\,\{6{\cdot}32 - 15\,(0{\cdot}228 + 0{\cdot}12)\} + 1152\,\{0{\cdot}1 + 0{\cdot}00129 - 0{\cdot}0520 - 0{\cdot}00306\,(0{\cdot}228 - 0{\cdot}12) - 0{\cdot}0025\,(21{\cdot}8 + 0{\cdot}00306\,.\,95{\cdot}6)\} + 0{\cdot}001066\left\{\frac{650}{0{\cdot}132} - \frac{585}{0{\cdot}139}\right\} + 0{\cdot}635\left\{\frac{0{\cdot}6}{0{\cdot}132} - \frac{0{\cdot}4}{0{\cdot}139}\right\} = -3{\cdot}39 = \varphi(x_1)$$

Weil $\varphi(x_1)$ negativ, ist der richtige Werth von x größer als x_1.

Für $x_2 = 0{\cdot}5$ wird $\varphi(x_2) = +12{\cdot}2$.

Für $x_3 = 0{\cdot}43$ erscheint schließlich $\varphi(x_3) = +1{\cdot}29$ was hinlänglich genau wäre. Durch Interpolation erhält man genauer $x = 0{\cdot}42$

Die ganze Höhe $A = 28 m$ würde somit am vortheilhaftesten bis zu $0{\cdot}42\,.\,28 = 11{\cdot}7 m$ Höhe in die Unterzone und von da aufwärts in die Oberzone zu zerlegen sein.

Um den bedeutenden Einfluss des der Höhe nach verschiedenen Wasserbedarfes auf die Zoneneintheilung zu zeigen, sei für $Q_1 = 0{\cdot}03 m^3$, $Q_2 = 0$, $q = 0{\cdot}0025$ und die sonst gleichen Zahlen wie im vorhergehenden Beispiele die Rechnung noch vorgeführt:

Für $x_1 = 0{\cdot}4$ wird $\varphi(x_1) = +6{\cdot}5$, somit (weil positiv) ist der wahre Werth von x kleiner als $0{\cdot}4$.

Für $x_2 = 0{\cdot}36$ wird $\varphi(x_2) = +0{\cdot}46$. Der Werth $x = 0{\cdot}36$ würde also hinreichen; aus einer graphischen Interpolation ergibt sich $0{\cdot}355$ als noch genaueren Werth.

Accumulatoren-Betrieb auf der Straßenbahn zu Hagen in Westphalen.

Am 7. Januar d. J. hat in Hagen die landespolizeiliche Abnahme der Straßenbahn mit Accumulatoren-Betrieb, System Waddel-Entz, stattgefunden.*) Die dabei vorgenommenen Probefahrten haben in jeder Beziehung befriedigt, so daß die Genehmigung zur Betriebseröffnung ertheilt wurde. Mittelst einer geringen Kurbeldrehung wurden, trotz des starken Schneefalles die einzelnen Wagen leicht in Bewegung gesetzt, und ebenso leicht, mittelst der elektrischen Bremsvorrichtung bei der Höchstfahrgeschwindigkeit von 15 *km* in der Stunde auf 5—6 *m* Entfernung zum Stehen gebracht. Vorsichtshalber sind noch mechanische Bremsvorrichtungen vorgesehen, womit die Wagen auch schnell zum Stehen gebracht wurden. Die betreffende Strecke hat Höchststeigungen von 1 : 25 (40‰) und kleinste Krümmungshalbmesser von 17 *m*. Diese wurden mit voll besetzten Wägen in beiden Richtungen nahezu so schnell befahren und die Wägen so schnell zum Stehen gebracht, wie auf geraden und wagrechten Strecken. Die betreffenden Herren Ingenieure erklärten, daß Steigungen bis 1 : 16 überwunden, und Fahrgeschwindigkeiten bis 25 *km* in der Stunde erreicht werden könnten.

Am 10. Januar d. J. hat die Hagener Straßenbahn-Gesellschaft vorläufig auf einem 3·1 *km* langen Theil ihrer Strecken, statt des bisherigen Pferdebetriebes, den genannten Accumulatoren-Betrieb eingeführt, welcher berufen zu sein scheint, eine Umwälzung im Straßenbahnbetriebe herbeizuführen. Ob das jetzige, bisher beim Pferdebetrieb benützte Geleis, trotz des bedeutend größeren Gewichtes der Wagen, genügen wird, ohne zu große Erhaltungskosten zu verursachen, muss die Erfahrung zeigen. Jeder Wagen mit Accumulatoren ausgerüstet und vollständig besetzt, wiegt rund 7 *t* und enthält 12 Sitze, 14 Stehplätze und 2 Plätze für den Wagenführer und den Schaffner. Die Betriebskosten sind geringer als die bisherigen, denn die Straßenbahn-Gesellschaft zahlt an die Accumulatoren-Fabrik-Actiengesellschaft vertragsmäßig für das Stellen der ausgerüsteten Wagen und der Betriebskraft einen Einheitssatz für je einen Wagenkilometer, der geringer ist, als die durchschnittlich bisher beim Pferdebetrieb erwachsenen Kosten. Dabei hat die Straßenbahn-Gesellschaft nicht das mit dem bisherigen Betriebe verbundene Risiko. (Schwankende Futterpreise, Pferdeerkrankungen, Personalverhältnisse u. m. a.) — Hier in Hagen hat die Accumulatoren-Gesellschaft ihre Fabrik, ob sie aber auch anderweitig so günstige Bedingungen würde stellen können, müssen vorerst die Erfahrungen in Hagen zeigen.

Die Wagen sehen wie gute Pferdebahnwagen aus: auffallend ist nur, daß die Sitzbänke breiter sind; unter diesen Bänken sind die Accumulatoren, nicht sichtbar, untergebracht. Die Elektricität wird nicht nur zum Bewegen und Bremsen, sondern auch zum Beleuchten und Beheizen der Wägen benützt. Die Sitze sind ein wenig warm und werden im Sommer auch warm sein; die Wärme ist jedoch nicht so bedeutend, daß zu befürchten wäre, sie könnte bei sommerlicher Ausrüstung der Wagen belästigend sein.

An den beiden Stirnseiten jedes Wagens sind je zwei mittelst Thüren verschließbare Oeffnungen, durch welche die Accumulatoren in die Wagen geschoben, bezw. herausgezogen werden. Dies geschieht in einem Schuppen. — An den Enden der für die Wagen bestimmten Aufstellungsgeleise im Schuppen ist auf einer Schiebebühne ein kräftiges eisernes Gerüst, hinter diesem sind nebeneinander stehende eiserne Ladetische, auf welchen die Accumulatoren-Tröge stehen. Weiter hinten steht eine Schalteinrichtung (Schaltbrett), welche den nöthigen Ladestrom vom Maschinenhause der nahen Accumulatoren-Fabrik erhält und den zu ladenden Accumulatoren zuführt. Während des Ladens müssen die Accumulatoren bis zu 50° C. behufs Circulation der Erregeflüssigkeit erwärmt werden. Zu diesem Zwecke sind die Ladetische mit Dampfschlingen versehen, die von einem im Schuppen vorhandenen Niederdruckdampfkessel Dampf erhalten.

Mittelst an beiden Seiten des verschiebbaren Tisches angebrachter Windevorrichtungen werden die geladenen Accumulatoren von den Ladetischen — vorläufig mit Handbetrieb — in wenigen Minuten in die Wagen gebracht, bezw. die entladenen abgeholt. Für größere Betriebe kann man diese Einrichtungen so schaffen, daß das Auswechseln der Accumulatoren eines Wagens nur 1 bis 1½ Minuten erfordert. Es sind vorläufig 5 Wagen vorhanden. Quer zwischen den beiden Achsen jedes Wagens liegt in starker Umhüllung der Motor. Um diesen Motor und die unteren Wagen-Constructionstheile zugänglich zu machen, ist eines der Standgeleise mit einer Einsteigegrube versehen. Außerdem ist noch eine Schiebebühne vorhanden um die Wagen von einem Geleis in ein anderes bringen zu können.

Jeder Wagen erhält 2 Batterieträge (lange Kasten) mit je 44 (zusammen 88) Elementen (Accumulatoren)*. Die beiden ausgerüsteten Träge wiegen 1350 *kg*. Jedes Element besteht aus einem Stahlblechgefäß, in welchem 6 positive und 7 negative Elektroden hinter einander angebracht sind; Kupferdrahtspiralen, auf welchen durch eine eigenthümliche Art Kupferoxyd in einem Kupferdrahtgespinnst eingebracht ist, bilden die positiven Elektroden. Jede solche Elektrodenplatte steckt in einem dicht anliegenden Säckchen aus Baumwollengewebe. Stahlbleche bilden die negativen Elektroden, Zink-Alkalilauge das Elektrolyt.

Bei der Ladung oxydirt das Kupfer der positiven Elektroden und aus der Lösung wird Zink auf die negativen Elektroden niedergeschlagen. Bei Entladung entsteht eine Reduction des Kupfer der + Platten, während auf der — Seite Zink sich auflöst. Eine Ladung reicht für eine Fahrt von ungefähr 30 *km* Länge. Die lebendige Kraft beim Bremsen und Bergabfahren wird benützt zum theilweisen Ersetzen der verbrauchten Accumulatoren-Ladung.

Die Motoren sind für 15 *HP* normale Leistung hergestellt. An jedem Ende eines Wagens ist eine Steuerung, nämlich eine Kurbel mit einem Zeiger, welcher auf einer wagrecht angebrachten, mit Nummern versehenen Platte liegt. Jede Nummer entspricht einer bestimmten Fahrgeschwindigkeit, 0 dem Ruhestande. Mittelst der Kurbel stellt man den Zeiger auf eine Nummer ein und der Wagen erhält die gewünschte Fahrgeschwindigkeit, bezw. bleibt stehen.

*) Siehe auch Zeitschrift 1894, Nr. 34. Anm. d. Red.

*) Die in Wien verkehrenden Probewagen dieses Systems enthalten je 176 Elemente. A. d. R.

Nach Angabe der Ingenieure bieten diese Accumulatoren im Vergleich zu den bisher gebräuchlichen Bleiplatten-Accumulatoren für Straßenbahnen folgende Vortheile:

1. Geringeres Gewicht (2 : 3.)

2. Größere Dauerhaftigkeit.

Die Lebensdauer der Bleiplatten-Accumulatoren wird durch Abgabe starker Ströme, z. B. bei Steigungen, beim Anfahren, bei ungünstiger Witterung — sehr beschränkt; dagegen geben Kupfer-Zink-Accumulatoren ohne Schaden hohe Ströme bis zum Kurzschlusse ab.

Erfinder dieser Accumulatoren ist ein junger Amerikaner, Herr Butz, welcher jetzt in der Accumulatoren-Fabrik zu Hagen beschäftigt ist. In Wien verkehren versuchsweise gleichartige Accumulatoren-Wägen der Hagener Accumulatoren-Actiengesellschaft auf der Strecke Mariahilfer-Linie — Hütteldorf.

Hermann Dunaj,
königlicher Baurath zu Hagen.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 119 ex 1895.

BERICHT

über die 13. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95

Samstag den 26. Jänner 1895.

1. Der Vorsitzende, Herr Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber, eröffnet um 7 Uhr Abends die Sitzung und gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt und

2. theilt unter dem Beifall der Versammlung mit, daß der Herr Präsident der neuen Wiener Tramway-Gesellschaft, Regierungsrath Morawitz, ihn verständigte, daß demnächst an uns eine Einladung zur Fahrt mit einem Accumulatorwagen und zur Besichtigung der hiebei zur Verwendung gelangenden Accumulatoren nach dem System Hagen in Westphalen erfolgen wird.

3. Der Vorsitzende gibt bekannt, daß Freitag, den 1. Februar l. J. ein Discussions-Abend stattfindet (siehe Tagesordnung an anderer Stelle des Blattes).

4. Herr Ingenieur Emil Gaertner meldet sich zum Worte, um nachstehenden eingehend motivirten Antrag zu stellen:

„Der Ausschuss für die Frage der Stellung der Techniker möge die Thatsache der Anstellung provisorischer Ingenieure bei Durchführung öffentlicher Arbeiten, bezw. Schaffung neuer Behörden in den Kreis seiner Erwägungen einbeziehen, resp. auf die möglichste Beschränkung dieser Provisorien hinwirken."

Nachdem dieser Antrag nahezu einstimmig unterstützt wird, erklärt der Vorsitzende, denselben der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

5. Herr Ober-Ingenieur Koestler meldet sich zum Worte:

„Geehrte Herren! Ich muss Ihre Aufmerksamkeit auch zu einer Anfrage an den Ausschuss für die Stellung der Techniker in Anspruch nehmen. In der „Neuen Freien Presse" vom 24. l. M. (Morgenblatt) ist folgende Notiz erschienen unter dem Titel: Ein Antrag für „Die Ueberzähligen":

In dem vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine eingesetzten Ausschusse für Stellung der Techniker wurde folgender Antrag gestellt: „Der (obengenannte) Verein erstatte dem genialen Verfasser des Schauspieles „Die Ueberzähligen" seinen wärmsten Dank dafür, daß derselbe durch diese Dichtung die Unhaltbarkeit des leider thatsächlich in Oesterreich bestehenden Zustandes, nach welchem ebenso wie der der theoretischen Kenntnisse bare Baumeister Ristl des Dramas Jedermann sich Architekt oder auch Ingenieur ungestraft nennen kann, verdeutlicht und dadurch die Bestrebungen der österreichischen Technikerschaft bezüglich gesetzlichen Schutzes der Bezeichnung ihres Standes kräftigst gefördert hat." Die Beschlussfassung über diesen Antrag ist aber bis nach Anhörung des nicht allen Ausschuss-Mitgliedern bekannten Dramas vertagt worden.

Ich muss sagen, daß ich hocherstaunt war, zu vernehmen, auf welche Weise unsere Stellung gefördert werden soll. Doch will ich mich nicht in das Meritorische des Antrages einlassen, denn derselbe ist noch in der Behandlung des Ausschusses; aber ich muss die Frage aufwerfen, wieso es kommt, daß die Verhandlungen eines Ausschusses, die meines Wissens nicht veröffentlicht werden sollen, zu einem Zeitpunkte in den Tagesblättern publicirt werden, wo der Ausschuss selbst einen Beschluss noch nicht gefasst hat und ein solcher Beschluss daher dem Plenum noch nicht bekannt gegeben werden konnte. Da wir streng daran festhalten müssen, daß ein derartiger Usus nicht einreißt, erlaube ich mir, an den Ausschuss für die Stellung der Techniker die Frage zu richten, ob wirklich ein solcher Antrag gestellt wurde und wie es kommt, daß diese Verhandlung bereits in die Tagesblätter übergegangen ist."

Herr Ober-Baurath Prenninger: „Als Obmann des Ausschusses für die Stellung der Techniker muss ich der Wahrheit die Ehre geben. Dieser Antrag ist factisch gestellt worden; der Ausschuss hat aber beschlossen, ihn zu vertagen, da wir der Meinung waren, daß wir kein Dankesvotum für etwas abstatten können, was wir überhaupt nicht kennen. Zu eruiren, wie die Sache in die Tages-Journale hineingekommen, ist nicht unsere Sache und hat der Ausschuss für die Stellung der Techniker diesfalls keinen Einfluss geübt."

Herr Architekt Theodor Reuter: „Ich muss Ihnen — als Mitglied des genannten Ausschusses — mittheilen, daß wir der Ueberzeugung waren, daß dieser Antrag collegial behandelt werden muss. Das war die Ursache, warum wir diesen Antrag ad calendas graecas vertagt haben. Aber ich schließe mich vollinhaltlich der Ansicht des ersten Herrn Redners an, daß es nicht geduldet werden darf, daß die einzelnen Mitglieder Vorarbeiten, die in einem Ausschusse erörtert werden, in öffentliche Zeitungen bringen und noch dazu in so wenig passender Weise wie es diesmal der Fall war. Unser Ansehen und unser Einfluss als Verein ist dadurch erreicht worden, daß wir alle Beschlüsse wohl überlegt haben, ehe wir damit in die Oeffentlichkeit hinausgetreten sind und ich hoffe, daß das auch in Zukunft immer geschehen wird."

6. Da Niemand das Wort verlangt, ladet der Vorsitzende den Herrn Director Dr. Březina ein, den angekündigten Vortrag über Sinter- und Krystall-Bildungen zu halten.

Nach Schluss desselben dankt der Vorsitzende dem Herrn Dr. Březina für den äußerst klaren und lehrreichen Vortrag und schließt die Sitzung vor 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Vereinigte technische Sectionen des mährischen Gewerbevereines

Versammlung am 7. Jänner 1895.

Sections-Obmann Oberinspector Hub. Petritsch eröffnete die Versammlung, machte einige geschäftliche Mittheilungen und ertheilte dem Hochschul-Professor Josef Melan das Wort zur Abhaltung des angekündigten Vortrages: „Ueber Beton-Eisen-Constructionen".*) Der Vortragende führte aus, daß der Gedanke, Beton und Eisen in enger Verbindung in tragenden Constructionen zu vereinigen, vor etwa 22 Jahren zum erstenmale aufgetaucht ist. Später entstanden die Monier-Constructionen, welche der Redner ihrem Wesen und ihrer Entwicklung nach eingehend besprach. In den letzten Jahren ist eine Anzahl anderer Constructions-Systeme in Beton und Eisen aufgestellt worden, die jedoch größtentheils ohne praktische Bedeutung geblieben sind. Der Vortragende kam nun auf das von ihm selbst aufgestellte System zu sprechen und begründete dasselbe sowohl vom theoretischen als auch vom praktischen Standpunkte, zog dasselbe in Vergleich mit den Monier-Gewölben wie mit den anderen Gewölbeconstructionen. Er wies nach, daß es ihm gelungen sei, eine möglichst tragfähige, in sich steife Decke zu construiren, welche auch selbst bei minder guter Ausführung genügende Gewähr und höhere Sicherheit als die bisher bekannten Constructionen biete. Die Construction besteht dem Wesen nach aus einer Verbindung eines Betongewölbes mit eisernen Bögen. In eingehender Weise wurden die mit den „Melan-Gewölben" vorgenommenen Versuche besprochen, welche 1892 und 1893 in Brünn und 1894 in New-York durchgeführt wurden. Die nachgewiesene große Tragfähigkeit dieser

*) S. Zeitschrift 1893, Nr. 11.

Construction ermöglicht auch deren Anwendung für größere Spannweiten und für Brücken. Für den Hochbau empfiehlt sich diese Construction wegen ihrer Feuersicherheit, Schwammfreiheit und des gänzlichen Wegfalles der Reparaturen. Die Preise der Decken nach dem System Melan stellen sich niedriger als die Monier-Decken und etwas höher als jene von zwischen Traversen gespannten Ziegelgewölben, wogegen jedoch an Traverseengewicht erspart werden kann. Zum Schlusse wies der Vortragende auf die nach seinem System in Oesterreich und anderwärts ausgeführten Bauten hin (darunter eine im Vorjahre hergestellte größere Brücke von 70 m Spannweite in Amerika) und unterstützte seine interessanten Mittheilungen durch den Hinweis auf die zahlreich angestellten Photographien, Pläne, Tabellen und das von der Firma Pittel & Brausewetter beigestellte große, im Maßstab genau gearbeitete Modell, sowie durch viele Zeichnungen an der Wandtafel.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat die Uebernahme des Feldmarschall-Lieutenants und Genie-Chefs des 1. Corps, Herrn Carl Ritter von Peche, auf sein Ansuchen in den Ruhestand angeordnet und demselben bei diesem Anlasse den Orden der eisernen Krone zweiter Classe verliehen. — Der Verwaltungsrath der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft hat an Stelle des in den Ruhestand getretenen Directors Herrn Carl Thalwitzer, den bisherigen Director-Stellvertreter Herrn Peter Zwiauer zum Director und die Herren Inspectoren August Ehrendorfer in Wien und Hubert Petritsch in Brünn zu Ober-Inspectoren befördert.

Herr Hans Fric, Ober-Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, wurde zum Inspector ernannt, und ihm gleichzeitig die Leitung der Nordbahn-Kohlengruben in Poln.-Ostrau-Zarubes übertragen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Lieferung der technischen Einrichtung für das neue Dampf- und Wannenbad im Kostenbetrage von 38.057 fl. 01 kr Am 1. Februar 10 Uhr beim Ingenieur-Amt in Szegedin. Vadium 5%.

2. Demolirung aus Anlass des Baues der Gürtellinie der Wiener Stadtbahn nachstehender Objecte: 1. Döblinger Hauptstraße Nr. 1, Gasthaus zum „Auge Gottes", 2. Hernalser Hauptstrasse Nr. 2, Gasthaus, und 3. Hernalser Hauptstraße Nr. 1, Elterlein's Casino. Am 9. Februar 12 Uhr bei der k. k. Bauleitung der Wiener Stadtbahn, Section Gürtellinie.

3. Bau einer Synagoge mit der Kostensumme von 20.000 fl. Am 10. Februar beim Präses der israel. Cultusgemeinde in Altsohl. Vadium 600 fl.

4. Trottoirpflasterungs-Arbeiten im Stadtgebiete von Munkács. Am 11. Februar beim Bürgermeisteramte in Munkács.

5. Schulhausbau in Maria-Rast. Am 12. Februar beim Ortsschulrathe in Maria-Rast a. d. K. B.

6. Bau einer Infanterie-Kaserne in Tirgu-Jiu im Kostenbetrage von 139.300 Francs. Am 13. Februar beim Kriegsministerium in Bukarest.

7. Bau einer Infanterie-Kaserne in Slatina im Kostenbetrage von 176.550 Francs. Am 13. Februar beim Kriegsministerium in Bukarest.

8. Bau einer Cavallerie-Kaserne in Nisch im Gesammtbetrage von 350.000 Dinar. Am 9. und 10. Februar a. St. beim königl. serb. Kriegsministerium in Belgrad. Vadium 5%.

9. Bau eines Gebäudes für das königl. serb. Kriegsministerium im Kostenbetrage von 250.000 Dinar. Am 6. und 7. Februar a. St. beim königl. serb. Kriegsministerium in Belgrad. Vadium 5%.

10. Lieferung des Ziegelmateriales für den Bau des Marie Valerie-Comitatsspitales. Am 28. Februar 10 Uhr beim königl. ungar. Staatsbauamte in Balassa-Gyarmat. Vadium 1000 fl.

11. Bauten auf der Eisenbahnstrecke Craiova-Calafat im Kostenbetrage von 1,820.000 Francs. Am 29. Februar beim Bautenministerium in Bukarest.

12. Ausführung von Arbeiten an der Barboschibrücke mit der Kostensumme von 584.269 Francs. Am 2. März bei der Eisenbahn-Direction in Bukarest.

13. Bau eines Viaductes über Balea-Isvorului zur Ableitung des Isvorflusses, Dammbauten und Terassements, sowie Chausséearbeiten am II. Los der Chaussée Moroeni-Sinai im Kostenbetrage von 170.000 Francs. Am 7. März beim Bautenministerium in Bukarest.

Universal-Maßstab, Zeichnen-, Theilungs- und Schraffir-Apparat.

Herr Presser, Beamter der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, hat einen Apparat construirt und sich patentiren lassen, welcher folgenden Zwecken dient:

1. Zum Zeichnen von Maßstäben verschiedener Verhältniszahlen;

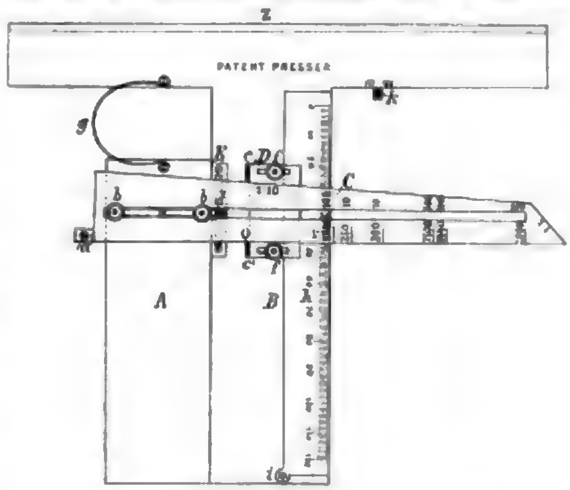
2. zum Theilen gerader Strecken in beliebig gleiche Theile, sowie zum Auftragen und Messen von Strecken auf Plänen und Zeichnungen verschiedener Maßstäbe;

3. als Parallellineal zum Schraffiren von Plänen und Rastriren von Tabellen etc. in beliebigen Strichweiten und

4. als Radiallineal (Central-Schraffirapparat).

Der Apparat, dessen Handhabung eine höchst einfache ist, bietet die Vortheile, daß er die obbezeichneten Arbeiten rasch und sicher in einer wesentlich kürzeren Zeit auszuführen gestattet und die hiezu bis jetzt benöthigten Requisiten entbehrlich macht.

Der Apparat (s. untenst. Figur) besteht aus einem kurzen Lineale *A* und einer Reißschiene *B*, auf welchen ein Doppelkeil *C*, der mit Distanz-



marken verschiedener Maßstab-Verhältniszahlen und einem nach unten gekehrten Distanzstifte *a* versehen ist, seitlich verschoben und mittelst der Schräubchen *b* arretirt werden kann. Der Doppelkeil, in dessen Schlitz eine am Lineal befestigte Führung hineinpasst, gleitet während seiner Verschiebung auf einem an der Reißschiene verstellbaren Metallplättchen *D*, welches zwei senkrecht aufgebogene Lappen als Anschlagsknaggen *c c*[1] besitzt. Das Führungsstück ist mit einem Zapfen *d* versehen, der sich während der Arbeit in der Rinne des auf der Reißschiene befestigten Längsplättchens *E* in verticaler Richtung bewegt.

Wird nun der Doppelkeil und das Metallplättchen soweit gegen einander verschoben, bis ersterer beide Anschlagsknaggen *c c*[1] berührt und nacheinander mittelst der Schräubchen *b* und *f* festgeklemmt, so ist der Apparat gesperrt und seine Arbeit gleich Null. Da der Doppelkeil im Verhältnisse 1 : 10 und 1 : 1 ist, so beträgt bei Verschiebung desselben auf die Distanzmarke des zu zeichnenden Maßstabes bis zur Anschlagknagge *c*[1], der verticale Abstand zwischen der Keilskante und den Anschlagsknaggen 1/10 dieser Distanz.

Dieser Apparat kann auch zur Theilung gerader Strecken, ferner zum Schraffiren (Rastriren) in beliebigen Abständen von 0·1 bis 10 mm verwendet werden.

Der Maßstab *h* ist so construirt, daß er von der Reißschiene entfernt, und mit der Oese *i* unter den auf der Reißschiene befestigten Nadelstift *k* gebracht, als Radial-Schraffirlineal verwendet werden kann.

Wir glauben, daß dieser compendiöse und sinnreiche Apparat bald auf jedem Zeichentische zu finden sein wird.

Eine Explosion von 27 Dampfkesseln fand nach „Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils" am 11. October v. J. in der Kohlengrube Henry Clay in Pennsylvanien statt. Es stand dort eine Batterie von 36 Kesseln unter einem Dache aus Wellblech. Ohne daß irgend welche bedenkliche Anzeichen vorangegangen wären, explodirte der erste Kessel des westlichen Flügels. Ihm folgten dann fast ohne Unterbrechung nacheinander 26 weitere. Nach einigen Augenblicken sah man nichts als einen Trümmerhaufen von Ziegeln, Holz und Blech, aus dem einzelne gewundene und geplatzte Rohre hervorragten. Im Augenblicke der Katastrophe — es war 7 Uhr Morgens — hatte die Tagesarbeit noch nicht begonnen und viele Arbeiter waren in der Nähe der Kessel, um sich zu erwärmen. Sie wurden nach allen Richtungen geschleudert, fünf von ihnen getödtet, ein halbes Dutzend verwundet. Neun Kessel blieben übrig, doch in einem solchen Zustande, daß sie nicht mehr diensttauglich gemacht werden können. Große Bleche wurden auf weite Distanzen geschleudert; einen halben Kessel fand man auf einer Anhöhe 400 m von seiner ursprünglichen Lage entfernt.

Man sucht die Ursache der Katastrophe darin, daß die Kesselbleche durch das Grubenwasser, welches man während der trockenen Jahreszeit zur Kesselspeisung verwendet hat, angefressen waren. Wohl hat man Kalk zur Neutralisirung dieses schlechten Speisewassers verwendet, doch scheint dies nicht viel genützt zu haben. Der materielle Schaden ist ein enormer und 1600 Mann sind während der Wiederherstellungs-Arbeiten, deren Dauer man blos auf 6 Wochen veranschlagt, ohne Verdienst. O. S.

Bücherschau.

4629. **Mittheilungen der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidgen. Polytechnicum in Zürich.** 6. Heft. Methoden und Resultate der Prüfung der hydraulischen Bindemittel (16 Mk.) und 7. Heft. Resultate specieller Untersuchungen auf dem Gebiete der hydraulischen Bindemittel (8 Mk.). Zusammengestellt von L. Tetmajer, Professor am eidgen. Polytechnicum. Selbstverlag der eidgen. Festigkeitsanstalt in Zürich. Das 6 Heft umfasst in 3 Capiteln: 1. Die Rohmaterialien der Industrie hydraulischer Bindemittel; 2. die hydraulischen Bindemittel; 3. die Resultate der Untersuchungen der chemisch-physikalischen Eigenschaften der hydraulischen Bindemittel und endlich in einer im Anhange beigegebenen Karte die Fundorte für Rohmaterialien für die Kalk-, Cement- und Gyps-Fabrikation der Schweiz. Dem Hefte sind 8 Tafeln mit höchst interessanten photographischen Abbildungen und graphischen Darstellungen beigegeben, auf welchen (1—4 u. 6) die verschiedenen Arten des „Treibens" ersichtlich gemacht und systematisch geordnet sind. Tafel 5 zeigt den neuen Amsler'schen automatischen Abbinde-Apparat und die Tafeln 7 und 8 den Verlauf des Erhärtungsprocesses in graphischer Weise dargestellt. Das 7. Heft, das kurze Zeit nach dem 6. Heft erschienen ist, enthält eine Reihe auf dem Gebiete der hydraulischen Bindemittel ausgeführten Untersuchungen und bildet eine Ergänzung des 6. Heftes. Neben einer Reihe von wichtigen Fragen enthält dieses Heft Aufsätze über Mauer- und Cement-Arbeiten bei niedrigen Temperaturen und Studien über Schlacken-Cement, eine Beschreibung von Bauausführungen in Schlacken-Cement, welche besonderes Interesse bieten. Die beiden Hefte enthalten alles Neue und Wissenswerthe auf dem Gebiete der Cementprüfung und seien allen Technikern, ganz besonders aber allen jenen Factoren, die sich mit der Prüfung von Cementen befassen, auf's Wärmste empfohlen. Gr.

7291. **Beschreibung der Correction geschiebereicher Flüsse nach dem System der schwebenden Bauanlagen.** Herausgegeben von der obersten Baubehörde im Königreich Bayern, München 1893. Königl. Hofbuchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Diese vom königl. Baurathe A. Wolf in Landshut verfasste „Beschreibung" betrifft den bereits in unserer Wochenschrift Nr. 8 und 9 ex 1888 und Nr. 29 ex 1889 behandelten Wolf'schen Gehängebau an der Isar in Niederbayern und zeigt die während der Ausführung als vortheilhaft erkannten Vervollkommnungen dieser Methode. Diese bestehen hauptsächlich in der Anordnung der Schopfwerke oberhalb der Durchstichsmündungen mittelst zwei- oder dreifachen Pfahlreihen mit Gehängen. Wo aber die neue Flusstrace mit der alten einen nahezu rechten Winkel bildet, sind solche nicht ausreichend, vielmehr wird eine kräftiger wirkende Bauanlage erforderlich, wobei an den Pfahlreihen sich überdeckende schwimmende Gehänge angebracht und diese sodann mittelst kurzer, annähernd in der jeweiligen Flussrichtung eingelegter Senkstücke auf die Flussohle versenkt werden; dadurch wird eine Grundschwelle hergestellt, welche weitere Auskolkungen verhindert. Hiemit ist ein wichtiger Bestandtheil der älteren Baumethoden mit der Gehängebau-Methode verschmolzen. Klunzinger.

7344. **Die Bauernhäuser im badischen Schwarzwald.** Von B. Kossmann. Berlin 1894. Preis 12 Mark.

In einem Hefte in Folioformat bietet der Verfasser durch ziemlich umfangreiche textliche Beschreibung mit 108 eingedruckten Holzschnitten und durch fünf Kupfertafeln reichliches Material zum Studium der als malerisch bekannten Schwarzwaldhäuser. Er liefert eine allgemeine Beschreibung der Bauanlagen, der Construction der Einzelnhäuser, sowie der decorativen Durchführung der Außenansichten und der Innenräume. Dieser entnehmen wir, daß hier sowohl die Gruppenanlage vorkommt, als auch die Centralanordnung, nach welcher Mensch und Vieh neben einander unter einem Dache hausen; wir entnehmen dem Texte, daß die Blockconstruction früher die allgemein übliche war, aber bei Neubauten durch die Riegelwand- und Fachwerksbauten meist ersetzt wird, und Vieles auf die geschichtliche Entwicklung Bezughabendes. Genauere Grundrisse sind nicht geboten, diese sind aber doch genügend deutlich, um die Raumanordnung klar erkennen zu lassen. Die Ansichten sind zumeist in malerischen Perspectiven gegeben und namentlich auf den Kupfertafeln schön durchgeführt. Das Erscheinen dieses Buches können wir jetzt, zu einer Zeit, wo man allenthalben der volksthümlichen Bauweise erhöhte Aufmerksamkeit zuwendet, in jeder Beziehung willkommen heißen. K..

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 159 ex 1895.

der ausserordentlichen Wochenversammlung.

Freitag den 1. Februar 1895

7 Uhr Abends.

Discussion über das Project des Herrn Alfred Riehl, betreffend die Anlage einer Avenue: „Tegetthoff-Monument—St. Stefansdom". Zur Discussion haben sich nach dem Herrn Referenten des Ausschusses für die bauliche Entwickelung Wiens gemeldet die Herren, k. u. k. Hauptmann Anton Schindler und k. k. Baurath Franz Ritt. v. Neumann.

(Dieser Abend wurde über Antrag des Ausschusses für die bauliche Entwickelung Wiens angesetzt.)

Samstag den 2. Februar 1895 findet des Feiertages wegen eine Vereinsversammlung nicht statt.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 7. Februar 1895.

Vortrag des Herrn k. k. Ober-Ingenieurs Richard Siedek „Ueber die von ihm im Vereine mit dem Herrn k. k. Ober-Ingenieur K. Pompe angestellten Versuche über das magnetische Verhalten des Eisens bei verschiedener Inanspruchnahme desselben." (Unter Vorzeigung des Versuchsapparates.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. **Wien, Freitag den 8. Februar 1895.** **Nr. 6.**

Ueber Kohlenstaub- und Petroleum-Feuerungen.

Vortrag des k. k. Schiffahrts-Gewerbe-Inspectors, Regierungsrathes **A. Schromm**, gehalten in der Vollversammlung am 15. December 1894.

(Fortsetzung zu Nr. 5 statt Schluss.)

B. Die Kohlenstaubfeuerungen.

Die Schwartzkopff'sche Kohlenstaubfeuerung, welche in nachstehender Skizze (Fig. 9) ersichtlich gemacht ist und sowohl für Dampfkessel, als auch für jede Art von Schmelz-, Glüh- und Schweißöfen anwendbar ist, beruht darauf, die fein vertheilte Kohle in einem Luftstrome zu verbrennen; sie besitzt folgende Einrichtung: Der Trichter *a* nimmt die Staubkohle auf. Derselbe ist nach unten durch ein, mittelst der Schraube *b* stellbares, gebogenes federndes Blech *c* und durch die federnde Klappe *d* geschlossen. Ein festes Blech *e* entlastet die federnde Klappe *d* von dem Druck des Kohlenstaubes. *f* ist eine Bürste, deren Borsten aus flachem Stahldraht bestehen und welche in der Mitte den stellbaren Hammer *g* trägt, der bei jeder Umdrehung der Bürste gegen die Nase *h* der federnden Stahlklappe *d* schlägt und diese um ein Gewisses von dem gebogenen Blech *c* entfernt. Da dieses letztere durch die Schraube *b* in seiner Lage festgehalten wird, so entsteht zwischen *c* und *d* bei jeder Bürstendrehung ein über die ganze Breite der Bürste reichender Spalt, durch welchen die Staubkohle der Bürste zufällt. Erstere wird dann von den Stahldrahtborsten erfasst und in die Verbrennungskammer *k* geschleudert.

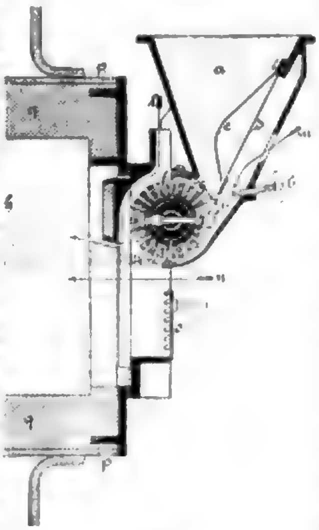


Fig. 9.

Sobald der Hammer *g* die Nase *h* passirt hat, schlägt die Klappe *d* infolge ihrer Spannung wieder gegen das Blech *c* bezw. gegen zwei Arretirungsstifte. Hierdurch wird der Trichterinhalt erschüttert und durch diese Erschütterung ein absolut regelmäßiges Nachrutschen des Kohlenstaubes, auch wenn derselbe feucht sein sollte, im Trichter *a* gewährleistet.

Die Verbrennungskammer *k* wird, beispielsweise in einem Flammrohrkessel, einfach durch Ausmauern des vorderen Flammrohrtheiles *p* auf etwa 1·5—3 *m* Länge mit feuerfestem Material gebildet und hinten durch eine gemauerte Feuerbrücke abgeschlossen. Die gemauerten Wandungen *q* nehmen sehr bald nach Inbetriebsetzung der Feuerung die zur fortgesetzten Entzündung des Kohlenstaubes erforderliche Temperatur an. Die erste Entzündung wird durch ein kleines Holzfeuer oder durch einige mit Petroleum getränkte Putzlappen bewirkt und bietet gar keine Schwierigkeit. Bei einem Kessel, welcher nur Nachts außer Betrieb war, hat man schon in etwa 5 Minuten helle Gluth.

Die erforderliche Luftmenge wird der Feuerung auf den durch die Pfeile *l*, *m* und *n* bezeichneten Wegen zugeführt. Eine Regulirung derselben kann an allen drei Stellen vorgenommen werden, jedoch genügt es vollkommen, bei *n* durch den Schieber *o* zu reguliren. Die Kohlenstaubmenge *c* wird während des Betriebes durch die Schraube *b* regulirt, nachdem man vorher, je nach dem in Betracht kommenden Staubmaterial, den Hammer entsprechend weit herausgeschraubt hat. Je weiter die Schraube *b* hineingedreht wird, desto weiter wird das Blech *c* zurückgedrängt und desto breiter wird der zwischen *c* und *d* beim jedesmaligen Anschlag des Hammers entstehende Spalt.

Da man sich während des Betriebes auf die Regulirung durch den Schieber *o* und die Schraube *b* beschränken kann und die einzige sonst noch erforderliche Arbeit für den Heizer außer der jeweiligen nöthigen Trichterauffüllung darin besteht, durchschnittlich nach 10stündigem Betrieb die auf dem unteren Theil der Verbrennungskammer abgesonderte Schlacke durch die Luftöffnung bei *n* mittelst einer Krücke zu entfernen, so ist es einleuchtend, daß ein Mann im Stande ist, gleichzeitig mehrere Kessel zu bedienen.

Der ausführliche Untersuchungs-Bericht der Eingangs erwähnten Commission, welcher erst seit Wochenfrist der Oeffentlichkeit übergeben wurde, enthält folgende Hauptresultate: Der Versuchskessel besitzt 2 Flammrohre, von denen das eine mit dem Feuerungsapparate ausgerüstet, das andere jedoch durch eine Chamottewand in 2 Theile getheilt ist. Die Heizfläche beträgt ausschließlich der Chamotte-Einmauerung im ersten Feuerrohr 11·3 m^2, der eiserne Kamin hat eine Höhe von 16·5 *m* und einen Querschnitt von 0·28 m^2.

Die zur Erprobung gelangten Kohlenstaubsorten hatten nachstehende chemische Zusammensetzung:

	Oberschles. Steinkohle, Zeche „Königin Louise"	Westphälische Zeche „Julia"	Böhm. Braunkohle Zeche „Agnes Tiefbau"
Kohlenstoff . . . . %	75·82	82·68	55·80
Wasserstoff . . . . „	4·79	4·74	4·33
Sauerstoff . . . . „	4·96	4·35	13·91
Stickstoff zu 1% angen. . „	1·00	1·00	1·00
Schwefel . . . . „	2·20	1·40	0·98
Asche . . . . „	10·00	4·82	7·64
Feuchtigkeit . . . . „	1·23	1·01	18·34
Heizwerth der lufttrockenen Kohle *W. E.* „	7328	7861	4970

Anmerkung: Die Braunkohle „Agnes Tiefbau" enthielt am Versuchstage 5·6% Nässe, so daß sich ihr Heizwerth auf 4626 *W. E.* verringerte.

Aus den auf die obigen drei Kohlensorten bezughabenden Rauch-Diagrammen Fig. 10, 11, 12 und 13 ist Folgendes ersichtlich:

a) Die Rauchentwicklung war im Allgemeinen gleich Null, während einer durchschnittlichen Versuchsdauer von 7 Stunden pro Tag. Das im Rauch-Diagramme Fig. 10 ersichtliche plötzliche Auftreten von Rauch rührt von dem Durchgehen des kleinen Motors her, welcher die Metallbürste anzutreiben hat, in Folge dessen auf einmal viel Kohlenstaub eingeführt wurde. Wie die Diagramme zeigen, betrug die mittlere Rauchstärke r_m = 106, 105·2 und 105·6 *mm*. Das Diagramm Fig. 13 weist den

ganzen Tag über absolute Rauchlosigkeit auf, entsprechend einem Werthe r_m von 105 *mm*.

Die Dampfspannung betrug für alle Versuche während ihrer ganzen Dauer im Mittel 5·20 Atm.

b) Ebenso interessant erscheint die Zusammensetzung der Heizgase, bezw. die den Kohlensäuregehalt darstellenden Curven, welche ich mit dem Ausdrucke „ökonomische Effectscurve" bezeichnen will, nachdem diese Linie den besten Maßstab für die Beurtheilung der wirthschaftlichen Wirkung einer Feuerungs-Anlage bietet.

Die Verbrennung fand durchschnittlich mit einer Luftmenge statt, welche beim

Versuche I 1·09 der theoretischen Luftmenge,
„ II 1·04 „ „ „
„ III 1·21 „ „ „

betrug, also kaum nennenswerthe Luftüberschüsse; das erklärt auch am einfachsten den hohen wirthschaftlichen Effect dieser Feuerung.

Nachdem der Versuchskessel die Bestimmung hat, Sicherheits-Apparate für Dampfkessel zu erproben, so muss derselbe

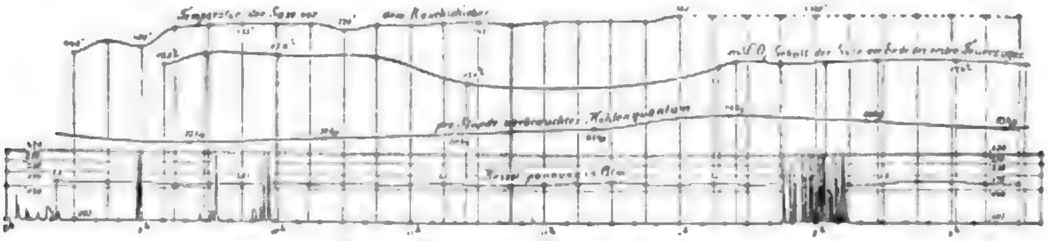


Fig. 10. Oberschlesische Steinkohle (Versuch I).

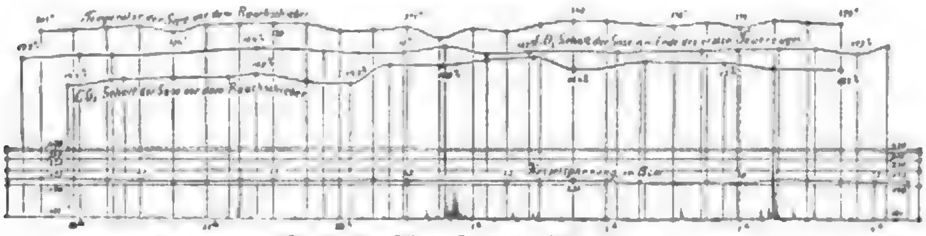


Fig. 11. Westfälische Steinkohle (Versuch II).

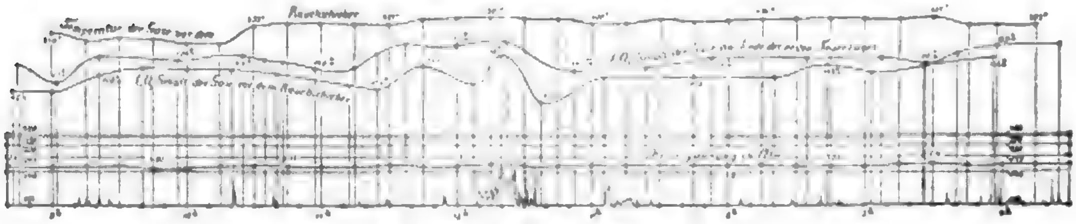


Fig. 12. Böhmische Braunkohle (Versuch III).

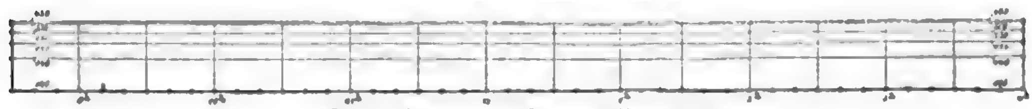


Fig. 13. Oberschlesische Steinkohle (Versuch IV).

Der Kohlensäuregehalt der Heizgase am Ende des ersten Flammrohres betrug bei den Versuchen

I im Durchschnitte . . . . 17·2%
II „ „ . . . . 18·1%
III „ „ . . . . 15·6%

am Ende des dritten Feuerzuges

Versuch I im Durchschnitte . . . . . 15·1%
„ II „ „ . . . . . 16·1%
„ III „ „ . . . . . . 13·65%

Kohlenoxyd konnte gar nicht nachgewiesen werden.

Die einzelnen Schwankungen im Kohlensäuregehalte rühren von dem unregelmäßigen Gange des kleinen Motors (eine Dampfpumpe, bei welcher der Plunger außer Betrieb gesetzt wurde), zum Antriebe der Metallbürste her, in Folge dessen bei gleichbleibender Luftmenge mehr oder weniger Kohlenstaub eingeführt wurde. Die Zahl der Umdrehungen der Bürste schwankte pro Minute von 700 auf 960.

vollkommen frei, d. h. ohne Einmauerung liegen; in Folge dessen müssen sich auch die Verluste für Wärmeleitung und Strahlung ungewöhnlich hoch stellen, in weiterer Folge gehen auch beträchtliche Wärmemengen durch die aus dem Kamine austretenden Gase verloren.

c) Die Temperatur der Heizgase wurde behufs Constatirung des Wärmeverlustes durch den Kamin am Ende des dritten Feuerzuges gemessen.

Diese Temperatur betrug im Mittel beim

Versuche I . . . . 531° C.
„ II . . . . 522° C.
„ III . . . . 478° C.

also außerordentlich hohe, durch den speciellen Zweck des Kessels bedingte Temperaturgrade; diese müssen, um einen Vergleich mit anderen Feuerungen anzustellen, auf normale Verhältnisse reducirt werden. Diese Reduction erfolgte seitens der Commission mit Berücksichtigung der Wärmeverluste durch den Kamin und jene

durch Wärmeleitung und Strahlung; man gelangte zu folgenden Resultaten:

Versuch	Normale Beanspruchung		Starke Beanspruchung	
	Temperatur der in den Kamin abziehenden Gase			
	von 200° C.		von 300° C.	
	W. E.	%	W. E.	%
I	6031	82·35	5715	78·04
II	6551	83·33	6256	79·58
III	3743	80·35	3516	75·49
Verdampfungsziffern				
I	9·54 [6·92] *)	—	9·04	—
II	10·35 [7·29] *)	—	9·887	—
III	5·92 [4·86] *)	—	5·56	—

*) Die in den Klammern stehenden Ziffern entsprechen den thatsächlich gefundenen Verdampfungsziffern (auf Basis von 0° Wasser und 100° Dampf) ohne Rücksichtnahme auf die durch locale Verhältnisse bedingten außergewöhnlichen Wärmeverluste.

Es muss hier besonders auf den hohen Nutzeffect hingewiesen werden, der unter allen Umständen mit 80% angenommen werden kann, gegenüber dem von guten Rostfeuerungen mit 65 bis 70%; bei den letzteren ist bekanntlich eine rationelle Verbrennung nur dann zu erzielen, wenn das Brennmaterial oft und in kleinen Mengen aufgeworfen wird. Dies trifft in der Praxis in den wenigsten Fällen zu, abgesehen davon, daß das häufige Oeffnen der Heizthüren einen beträchtlichen Wärmeverlust nach sich zieht; dazu kommt noch, daß bei der Rostfeuerung Tags über öfters ausgeschlackt, der Rauchschieber bei jeder Beschickung bewegt werden muss etc., kurz Manipulationen, die bei der Kohlenstaubfeuerung ganz entfallen. Ausgeschlackt wird nur nach 12 Betriebsstunden, und zwar wird dann die flüssige Schlacke mit einer Krücke entfernt.

Seitens der Commission wurden auf Wunsch des Magdeburger Vereines für Dampfkesselbetrieb gleichfalls mit der in Rede stehenden Kohlenstaubfeuerung Versuche an einem Drei-Flammrohrkessel ohne Einmauerung, und zwar mit der geringwerthigen nassen Offleber Braunkohle ausgeführt. Diese Kohle hat folgende Zusammensetzung: $C = 30{\cdot}3$, $H = 2{\cdot}63$, $O + N + S = 11{\cdot}72$, Wasser $= 50{\cdot}00$, Schlacke $= 5{\cdot}35$. Zufolge des hohen Wassergehaltes musste die Kohle, um mahlfähig zu sein, vorher getrocknet werden; ihre Zusammensetzung stellte sich dann folgendermaßen: $C = 44{\cdot}11$, $H = 3{\cdot}74$, $S = 1{\cdot}71$, $O + N = 21{\cdot}28$, Wasser $= 21{\cdot}33$, Asche $= 7{\cdot}83$ entsprechend einem Heizwerthe von 3756 *W. E.* Die Dauer des Versuches betrug $7^1/_2$ Stunden. Verdampfungsziffer (auf 0° Wasser und 100° Dampf basirt) = 4·894, d. h. eine Nutzleistung des Kessels von $\frac{4{\cdot}894 \times 637 \times 100}{3756} =$ = 83%, ein Resultat, welches bisher noch mit keiner anderen Feuerung erzielt wurde. Der durchschnittliche Kohlensäuregehalt betrug 16·56%, ein Beweis, wie leicht bei dieser Kohlenstaubfeuerung das richtige Verhältnis zwischen Kohlenstaub- und Luftmenge gefunden werden kann. Diese letztere betrug nur 1·08 von der theoretischen Luftmenge. Während der ganzen Versuchsdauer konnte Rauchlosigkeit constatirt werden. Die Essengase hatten nur eine Temperatur von 176°C.

Es liegen noch zwei weitere Versuchsresultate mit dem gleichen Kessel vor, welche mit einer anderen Braunkohlensorte (Grube Concordia) zu 3400 Cal. Heizwerth und mit geringwerthiger oberschlesischer Staubkohle (Steinkohle) ausgeführt wurden; der Kohlensäuregehalt wurde mit 18·1 bezw. 17·4, die Verdampfungsziffer mit 5·55 bezw. 6·34 nachgewiesen. Diese Versuche wurden am 13. October und am 10. November d. J. ausgeführt.

Nach diesen theoretischen Auseinandersetzungen sollen auch einige praktische Daten bezüglich der Kosten solcher Anlagen gegeben werden.

Diese Kohlenstaub-Apparate werden in zwei Größen angefertigt; der kleinere Apparat mit 200 *mm* breiter Bürste genügt für ein Staubquantum von circa 115 *kg* Stein- oder 150 *kg* Braunkohle pro Stunde und kostet ohne Transmission, ohne die Platte zur Befestigung des Apparates und ohne Mauerungsarbeiten loco Berlin 1000 Mk. Der große Apparat mit 400 *mm* Bürstenbreite für 230 *kg* Stein- oder 300 *kg* Braunkohle pro Stunde, kostet 1500 Mk. Die Anzahl der für einen Kessel erforderlichen Apparate richtet sich nach der Größe und Construction derselben.

Die Kosten des Mahlens sind von der Qualität der Kohle abhängig; nach den bisher (seit $1^1/_4$ Jahren) gemachten Erfahrungen schwanken diese Kosten zwischen 5—10 Pfennig pro 100 *kg*. Die Anschaffungskosten einer Mahlmühle betragen 900 Mk. Ein solcher Gang liefert pro Stunde 300 *kg* feinsten Kohlenstaub und benöthigt bei 400 Umdrehungen circa 3 *HP*. Die Korngröße des aufgegebenen Materiales kann bis 40 *mm* betragen. Die Feinheit des Kohlenstaubes soll einem Siebe von 5000 Maschen pro Quadratzoll = 7 Maschen pro Quadrat-Millimeter entsprechen. Die Transmission zum Antriebe der Bürste des Kohlenstaub-Apparates kommt auf circa 100 Mk. pro Kessel zu stehen, der Kraftbedarf für dieselbe stellt sich im Maximum auf $^1/_{10}$ *HP*.

Bei der in Rede stehenden — und wohl auch bei jeder anderen Kohlenstaubfeuerung — muss eine Entzündungskammer aus Chamotte hergestellt werden. Diese Kammer soll $2—2^1/_2$ *m* lang sein; die Kosten einer Kammer für ein Flammrohr von circa 800 *mm* Durchmesser stellen sich auf circa 72 Mk. Die Dimensionirung der Heizkammer soll auf das unbedingt nöthige Ausmaß beschränkt werden, weil durch dieselbe in vielen Fällen ein Theil der wirksamsten Heizfläche herabgemindert wird. Dieser Umstand macht sich allerdings nur beim Anheizen eines kalten Kessels, z. B. Montag Früh, bemerkbar. Im Laufe der Woche hält das Chamottefutter über Nacht die Hitze ganz gut und während des Tages tritt in der Wärme-Uebertragung ein gewisser Beharrungszustand ein, welcher die Entwerthung der verdeckten Heizfläche wieder aufhebt.

Zum Antriebe des Feuerungs-Apparates muss selbstverständlich irgend eine Vorrichtung dienen. Eingemauerte Kessel halten über Nacht so viel Spannung, daß Morgens sofort die Hauptmaschine und mit ihr die Transmission für die Feuerung angetrieben werden kann. Die Spannung wird sogar durch die im Chamottefutter aufgespeicherte Wärme besser gehalten, als bei gewöhnlichen Rostfeuerungen. Natürlich kann auch des Morgens mit dem vorhandenen Dampfe irgend ein für die Feuerung besonders bestimmter Motor angetrieben werden.

Um beispielsweise Montag Früh das Feuer in Gang zu bringen, genügt es, ein mit Petroleum getränktes Putzlappenbündel in die Verbrennungskammer zu werfen und selbes anzuzünden; gleichzeitig wird der Apparat, sei es nun durch ein Schwungrad mit Handantrieb, sei es durch einen kleinen Gas- oder Petroleum-Motor in Gang gesetzt; nach fünf Minuten zeigt sich bereits eine helle Flamme.

Nach Betriebs-Unterbrechungen von einer Stunde, also zur Mittagszeit, entzündet sich der eingeführte Kohlenstaub noch ganz leicht am heißen Mauerwerk. Eine Stichflamme entsteht bei dieser Kohlenstaubfeuerung nicht; die Flammenbildung ist hier weniger schädlich als bei der Rostfeuerung. Bei der Schwarzkopff'schen Kohlenstaubfeuerung hat sich die Praxis herausgebildet, das Anfeuern Früh Morgens mit circa 20 *kg* Braunkohle zu beginnen, weil sich dieselbe leichter entflammt als Steinkohle. Dieser Modus ist dem Einwerfen eines Putzlappenbündels vorzuziehen.

Die Dauer der Bürsten ist auf Grund der bisher gemachten Erfahrungen (seit $1^1/_4$ Jahren) eine unbegrenzte zu nennen, da die Borsten nie gegen Metall streifen, sondern immer nur in einer dünnen, weichen Kohlenstaubschichte arbeiten; es würde jedoch selbst eine Abnützung der Bürsten um einige Millimeter (in ihrer Länge) ganz belanglos sein.

Eine Materialabnützung tritt nur zwischen dem Hammer *g* und der Nase *h* ein, die jedoch sehr leicht durch die Stellschraube *b*

wieder ausgeglichen werden kann. Im schlimmsten Falle wurde der Ersatz von Nase und Hammer nur wenige Mark kosten.

Zur Vollständigkeit dieser Mittheilungen über die Kohlenstaubfeuerungen sollen mit wenigen Worten auch noch andere, ebenfalls in Berlin ausgeführte Kohlenstaubfeuerungen erwähnt werden.

Die patentirte Kohlenstaubfeuerung von Wegener und Baumert (Fig. 14) lässt den Kohlenstaub durch ein Zuführungsrohr, in welchem eine Walze mit schräg gestellten Kanten rotirt, in einen Behälter fallen, worauf entweder künstlicher oder natürlicher Zug (Dampf- oder Pressluft) oder beide zugleich denselben in den Verbrennungsraum schafft. Von der wiederholt erwähnten Prüfungs-Commission wurde dieser Apparat noch nicht untersucht.

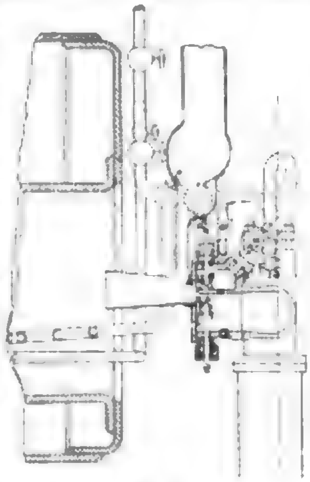


Fig. 14.

Die gleichfalls patentirte Friedcborg'sche Kohlenstaubfeuerung (Fig. 15) beruht darauf, durch Pressluft auf einen in einen Blechkasten geschütteten Kohlenstaubhaufen (der immer die Gestalt eines abgestutzten Kegels annimmt) zu blasen und die so weggeführten Kohlentheilchen durch eine Düse in den Verbrennungsraum zu schleudern. Ist der Staub feucht, so muss natürlich stärker geblasen werden, um denselben aufwirbeln zu können, demgemäß muss auch das Mischungsverhältnis mit Luft jederzeit geändert werden. Diese Friedeberg'sche Kohlenfeuerung wurde bereits von der genannten Prüfungs-Commission untersucht, jedoch wurden die Resultate noch nicht veröffentlicht.

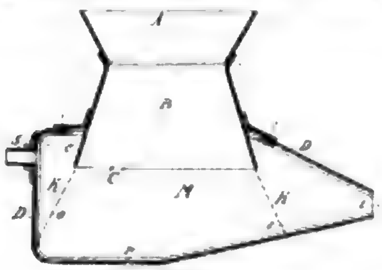


Fig. 15.

Zum Schlusse meiner Mittheilungen über Kohlenstaubfeuerungen sei noch erwähnt, daß bei der Schwartzkopff'schen Einrichtung Staub- und Luftmenge, jede für sich, regulirt werden kann; das Nachfallen des Staubes ist immer gleich gut, ob nun derselbe trocken oder feucht ist. Bei feuchtem Kohlenstaub wird einfach die Durchfallöffnung durch die Stellschraube *b* etwas vergrößert. Thatsächlich wurden Staubsorten, und zwar Steinkohlenstaub mit 15% Nässe und Braunkohlenstaub mit 25% Nässe, ohne irgend welchen Anstand vom Apparate verarbeitet. Besonders nasse Braunkohle muss allerdings vorher getrocknet werden und sind bereits auch diesbezügliche, sehr billig arbeitende Trockenvorrichtungen in Anwendung. Bis zu 40% Nässegehalt unterliegt das Mahlen keiner besonderen Schwierigkeit.

Die Magdeburger Versuche liefern den besten Beweis dafür, daß sich gerade die Braunkohlen besonders gut für Staubfeuerung eignen. Bei Verwendung von Anthracit und Holzkohle zeigte die Erfahrung, daß ein Zusatz von 20% Stein- oder Braunkohle für das Brennen sehr gute Dienste leistet.

Schlussfolgerungen.

Der große Vortheil der Kohlenstaubfeuerung ist nicht allein darin zu suchen, daß die Verbrennung eine fast vollkommene, also bezüglich des ökonomischen Effectes den gewöhnlichen Rostfeuerungen weit überlegene ist, daß ferner die Verbrennung eine rauchlose ist, wodurch den in Städten gelegenen industriellen Anlagen der klaglose Fortbestand ermöglicht wird, sondern auch darin ist ein großer Vortheil zu erblicken, daß die Leistungsfähigkeit einer bestehenden Anlage ganz bedeutend gesteigert wird, so daß in vielen Fällen auf eine Vergrößerung der Kesselanlage verzichtet werden kann.

Als ein weiterer wesentlicher Vortheil muss noch der bezeichnet werden, daß die Kohlenstaubfeuerung die angemessene Nutzbarmachung der bisher fast brach liegenden Klein- und Abfallkohle ermöglicht. Nachdem die Abfallkohle im Wesentlichen dieselbe Zusammensetzung hat als die Stückkohle, von welcher dieselbe herrührt, so wird durch Vermahlen dieser Staubkohle der gleiche, ja, wie wir gesehen haben, sogar ein besserer Heizeffect erzielt, so daß nun die Abfallkohle in ihrem Preise gewiss steigen wird. Besonders beachtenswerth ist schließlich noch die Erleichterung und Vereinfachung der Bedienung der Kohlenstaubfeuerungs-Einrichtungen.

Es entfällt das Aufwerfen, an dessen Stelle tritt wohl die Anfüllung eines Speisetrichters, von welchem aus der Kohlenstaub auf mechanischem Wege der Feuerung zugeführt wird: ein Schüren und Ausschlacken kommt nicht vor, höchstens daß alle 10—12 Stunden die flüssige Schlacke mittelst einer Krücke zu entfernen ist; es kann also ein Heizer ohne besondere Anstrengung ganz leicht mehrere Kessel überwachen. Die persönliche Geschicklichkeit des Heizers kommt hier gar nicht in Betracht: es wird sich somit der Betrieb mit Rücksicht auf die angeführten Vortheile bedeutend billiger gestalten.

(Schluss folgt.)

Der VIII. Internationale Congress für Hygiene und Demographie in Budapest 1894.

Bericht, erstattet von **Adalbert G. Stradal**, Ober-Ingenieur im k. k. Ministerium des Innern.

(Schluss zu Nr. 5.)

An die beiden unter specieller Bezugnahme auf ausgestellte Pläne gehaltenen Vorträge *„The planning of Fever Hospitals"* (*Ueber die Anlage von Fieberspitälern*) von Th. W. Aldwinkle (London) und James Pollard (Edinburgh), schloss sich eine kurze Debatte, an welcher W. R. Smith (London), J. Dich (Glasgow), Mac Forlane (Glasgow) und W. Acworth (London) theilnahmen.

Nunmehr folgte der Vortrag von Baurath Ferd. Fellner (Wien): *„Die Feuersicherheit der Theater."*

Nach einer Einleitung, in welcher die historische Entwickelung des Baues von Theatern besprochen wird, schildert der Vortragende alle jene Uebelstände, welche noch vor zwei Decennien den meisten europäischen Schaubühnen anhafteten, und entwickelt hierauf unter Hinweis auf die vielen von der Firma Fellner & Helmer in neuester Zeit in den verschiedensten europäischen Staaten ausgeführten Theaterbauten, jene Grundprincipien, nach welchen heutzutage ein den Anforderungen nach Feuersicherheit vollkommen entsprechendes Theater gebaut und eingerichtet werden soll. Diese Principien sind bei uns in Wien, sowohl in ihrer ursprünglichen Fassung als auch in ihrer durch die Firma Fellner & Helmer veranlassten weiteren Ausbildung, aus den im Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine gehaltenen Vorträgen: *a)* „Das deutsche Volkstheater in Wien"; *b)* „Ueber Theaterbauten und das deutsche Volkstheater in Wien"; *c)* „Das Stadttheater in Zürich"; *d)* „Ueber den Bau von Specialitätenbühnen", — bekannt, weshalb hier nur

auf diese in der Wochen- und Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines publicirten Vorträge hingewiesen werden soll.

Hierauf sprach Professor H. Fischer (Hannover) *„Ueber die Heizung, Ventilation und Beleuchtung der Theater und Sitzungsräume“.* Er erörterte die verschiedenen möglichen Methoden, die Bedingungen für die Ausführbarkeit derselben, die Vor- und Nachtheile, sowie die in einzelnen Fällen auftretenden Schwierigkeiten. Die bei derartigen Heizungs-, Ventilations- und Beleuchtungsanlagen gemachten Beobachtungen und die an die Ausführung derselben zu knüpfenden Bedingungen lassen sich in folgende drei Punkte zusammenstellen:

1. Die durch den Stoffwechsel entwickelte Wärme und Feuchtigkeit erschweren in Räumen, welche längere Zeit viele Menschen aufnehmen, die nothwendige Entwärmung des menschlichen Körpers; Wärme und Wasserdampf werden durch die Luft fortgetragen, welche zu diesem Zwecke den Körper mit einiger Geschwindigkeit und in verhältnismäßig kühlem Zustande treffen muss, beides Uebelstände, welche als Ursachen der sogenannten Zugempfindung bekannt sind.
2. Es ist Aufgabe der technischen Durchbildung und des Betriebes der betreffenden Anlage, alle Besucher gleichartig zu behandeln und zu große Belästigungen der Einzelnen zu verhüten. Die Geschwindigkeit der Luftabfuhr (bezw. Zufuhr) muss genau regulirt sein und dafür gesorgt werden, daß die schlechte Luft nicht etwa wieder anderen Personen zugeführt werde.
3. Beleuchtungsflammen liefern verhältnismäßig mehr Wärme und Wasserdampf als der menschliche Stoffwechsel. Ihre Verbrennungsproducte müssen daher so abgeführt werden, daß sie die Besucher nicht belästigen.

Eine der interessantesten Debatten, welche bei den Verhandlungen der IX. und X. Section vorkamen, war jene, welche sich über eine von Professor Corfield im Permanenzausschusse des Executiv-Comités eingebrachte und daselbst umformulirte, sodann der Section IX und X in Vereinigung mit den Sectionen IV und VIII zur Berathung zugewiesene Resolution entspann. Diese Resolution lautete:

1. Durch häufige Beseitigung aller Abfälle und durch reichliche Versorgung mit reinem Wasser ist die Gesundheit der Bevölkerung im Allgemeinen zu fördern, die Verbreitung von Krankheiten in Städten und Wohnungen zu vermindern.
2. Zur Erleichterung der Straßenreinigung und zur Verminderung der Verunreinigung des Untergrundes ist die Straßendecke glatt und möglichst undurchlässig herzustellen.
3. Der Zutritt von Grundluft und Feuchtigkeit ist, soweit erforderlich, durch Herstellung undurchlässiger Kellersohlen und Isolirschichten an den Wänden, von den Wohnungen fern zu halten.
4. Die Entwässerungsröhren der Wohnungen müssen dicht und mit Geruchverschluss (disconnecting-trap) versehen sein, um den Zutritt schlechter Luft aus den Canälen zu verhüten. sie müssen tadellos gelüftet sein.
5. Die Straßencanäle müssen derart gelüftet sein, daß der Eintritt von Gasen aus denselben in die Wohnungen und Straßen verhütet wird und so gut gespült werden, daß eine Anhäufung von Schlamm in denselben nicht vorkommen kann.
6. Die geringste Straßenbreite zwischen den Häusern derselben Straße soll 12 *m* betragen, die Höhe der Häuser darf nicht größer sein als die Straßenbreite, sogenannte back-to-back houses sind unzulässig.
7. Vorstehende Punkte sind gesetzlich so zu regeln, daß erforderlichenfalls die praktische Durchführung erzwungen werden kann.

Die noch immer sehr specialisirten Forderungen dieser Resolution waren ursprünglich noch specieller formulirt. Das Dreier-Comité, welches von Seite des Executiv-Comités mit der Umarbeitung beauftragt worden war, bestand ausser Professor Corfield noch aus Dr. Pistor (Berlin) und Professor Fischer (Hannover). Durch den Einfluss dieser beiden, namentlich des Letzteren, kam die oben wiedergegebene Fassung zustande.

In der Debatte wurde vor Allem betont, daß es verfrüht sei, über einen derartigen Antrag zu berathen, welcher ohne gründlichere Vorbereitung so plötzlich eingebracht wurde. Es wurde darauf hingewiesen, daß die Zusammenstellung keine einheitliche sei, daß einige Punkte zu allgemein, andere wieder zu specialisirt seien; daß die Forderungen durchaus nicht für alle Länder passen, endlich daß der hygienische Congress mit der Annahme dieser Resolution sagen würde: Dies ist das Wichtigste, währenddem außer diesen Punkten noch vieles andere ebenso Wichtige zu erwähnen wäre.

So erklärt Ober-Ingenieur Meyer (Baudeputation Hamburg), daß bei der Fassung eigentlich derjenige, welcher mit der städtischen Verwaltung betraut sei, der Stadt-Ingenieur, nicht berücksichtigt erscheint. Er meint ferner, daß eine minimale Straßenbreite nicht fixirt werden soll und daß glatte, undurchdringliche Straßen nicht in allen Fällen zweckmäßig seien. Er beantragt daher, diese Resolution einer Commission zuzuweisen und erst in 2 Jahren wieder darüber zu berathen. Im selben Sinne äußerte sich neben Engländern und Franzosen (unter letzteren Mr. Bechmann, Chef-Ingenieur der Stadt Paris) auch Fischer (Hannover) und Lindley (Frankfurt). Letzterer wies darauf hin, daß durch diese Thesen wohl gesagt werde, wie die schlechte Luft weggeschafft werden könne, aber nicht zugleich das ebenso wichtige und vielleicht noch viel Wichtigere, wie genügende und gute frische Luft hereinkomme, indem die Art der Verbauung (offene Bauweise im Gegensatz zur geschlossenen) gar nicht berücksichtigt worden ist. Zum Schlusse wurde auch der Antrag Meyer angenommen.

Nachdem sich die Mitglieder der IV. und VIII. Section entfernt hatten, hielt Mr. Fletcher Banister (London) einen kurzen Vortrag über *„Sanitary Construction of dwellings“ (Sanitäre Bauweise von Wohnungen).* In seinen allgemein gehaltenen Ausführungen betonte er die Nothwendigkeit einer Ventilation und Lüftung, dann der Wasserversorgung, sowie die aufmerksame Controle der Wohnungen durch die Sanitäts-Inspectoren.

Der letzte Vortrag wurde von Mr. Thomas Blashill (London) gehalten; derselbe sprach über *„Combined Dwellings for Artisans now being built in London“ (Combinirte Arbeiter-Wohnungen, welche jetzt in London gebaut worden sind).*

In London häuft sich die Bevölkerung sehr an, so daß sehr viele Einwohner auf einer sehr kleinen Fläche leben. Es sind somit sehr ungesunde Häuser, in denen diese Volksschichten wohnen. Zur Assanirung dieser Districte wurden neuerdings Gesetze im Parlament durchberathen. (Acts for the housing of the working classes.) Vor dem Inslebentreten derselben jedoch wurde bereits vom hauptstädtischen Magistrat und Stadtrath die Errichtung einer großen Zahl neuer Gebäude in verschiedenen Stadtvierteln beschlossen.

Um zu zeigen, wie hiebei vorgegangen wurde, erklärt der Vortragende das Boundary street scheme, eine Regulirung im District Bethnal-green, welche sich auf eine Fläche von 15 Acres erstreckt und die Demolirung von 20 Straßen umfasst. Alle auf dieser Fläche befindlichen Gebäude werden niedergerissen, ausgenommen 2 Kirchen, 3 Elementarschulen und eine große Fabrik. Projectirt ist die neue Anlage mit einer in der Mitte situirten kreisförmigen Gartenanlage von ca. 80 *m* Durchmesser, von welcher aus die Straßen radialförmig angeordnet sind. Es sollen 7 Avenuen von hier auslaufen mit einer Breite von 15—18 *m*. Längs derselben werden die neuen Gebäude situirt sein. Um ein gutes Beispiel zu geben, wurde bei dieser Regulirung, welche zugleich die größte ist, auf die sich die Parlamentsacte beziehen, mit größter Vorsicht vorgegangen. Der Hauptzweck war die Schaffung besserer Gebäude und es war nicht nothwendig, zugleich einen directeren Verkehr herbeizuführen, eine Bedingung, die bisher derartigen Regulirungen oft geschadet hat.

Obgleich dieser Bezirk nicht ganz eine Meile von der City of London entfernt liegt, sind seine Bewohner doch von der ärmsten Classe. Oft lebt eine ganze Familie in einem einzigen Raume; die Straßen sind sehr eng, desgleichen die Zwischenräume zwischen den Rückseiten der Häuser. In einigen Fällen wurden die Verhältnisse noch schlimmer durch Errichtung von gewerblichen Betriebsstätten. Die Häuser selbst waren alt und baufällig, die Räume derselben finster, schmutzig und ungesund und in Folge dieser Uebelstände waren die Bewohner auch viel mehr den ansteckenden Krankheiten unterworfen als anderswo. In der Zeitperiode vom Jahre 1885—1889 war die Sterblichkeit in diesem Viertel 40⁰/₀₀ (gegenüber einer durchschnittlichen Sterblichkeit der Pfarre Bethnal-green von 22·8⁰/₀₀ und jener von London überhaupt mit 18·8⁰/₀₀). Nach den ersten Gesetzentwürfen sollte die Gesammtzahl der in einem ungesunden Viertel lebenden Personen wiederum auf dieser Stelle oder in der allernächsten Nachbarschaft untergebracht werden. Später aber kam man davon ab und im Gesetze vom Jahre 1890 wurde die Ermächtigung ertheilt, die Regulirung so durchzuführen, daß wenigstens die Hälfte der zu delogirenden Personen untergebracht wird. Und selbst dies ist manchmal nur schwer zu erreichen. Bei dem Boundary street scheme allerdings werden neue Gebäude geschaffen, welche 4700 Personen Unterkunft gewähren, währenddem 5719 Personen delogirt werden mussten.

Selbstverständlich kamen nur Wohnungs-Arten in Betracht, welche für diesen Zweck passen. Solche sind:

1. Für sich allein bestehende Wohnungen, welche entweder aus einem Raum, zwei, drei oder vier Räumen bestehen. Einräumige Wohnungen können nur selten vorkommen. Dieselben sollen überhaupt nur dann zugelassen werden, wenn sie sehr bequem untergebracht worden. In ihnen könnte eine Familie mit 2 Personen noch Unterkunft finden. Hauptsächlich jedoch werden Wohnungen mit zwei oder drei Räumen benöthigt, nämlich für Familien von 4—6 Personen. Dreiräumige Wohnungen sind am nothwendigsten, weil eine Familie mit vier Kindern schon schwer in zwei Räumen unterkommen kann. Vierräumige Wohnungen würden auch sehr nützlich sein, allein Familien mit sechs Kindern sind nicht mehr so zahlreich; auch sind gewöhnlich die älteren Kinder bereits im Stande, ihren Lebensunterhalt zu verdienen, weshalb eine solche Familie schon ein kleineres Häuschen für sich bewohnen kann.

Die Familienwohnungen kleinster Kategorie, um die es sich demnach hier handelt, müssen verschiedene Eigenschaften aufweisen, welche sich natürlich je nach der Oertlichkeit ändern können. In London muss eine für sich allein bestehende Wohnung direct zugänglich sein, sei es von einem breiten Zugang aus oder von einer Treppe; Stiegen und Ruheplätze müssen wenigstens 3′ 6″ (1·05 *m*) breit sein. Der Stadtrath verlangt ferner, daß alle bewohnbaren Räume wenigstens 8′ 6″ (2·55 *m*) hoch sind. Ein einzelner Wohnraum muss wenigstens eine Fläche von 144 ′ (ca. 13 m^2) [exclusive Ofen oder permanenten Constructionen], ein Schlafzimmer wenigstens eine Fläche von 96 ′ (ca. 9 m^2) haben. Bei jeder Wohnung muss eine kleine Spülbank mit Ausguss sowie eine Handrolle sein, und neben dem Spülraume ein offener Raum bestehen, der als Zugang zum W. C. dient. Auch sonst soll das W. C. von den anderen Räumen vollkommen getrennt und im Uebrigen die Drainage eine tadellose sein.

Diesen Anforderungen wurde vollkommen entsprochen. Die Closets nach der Type wash-down wurden solid in Beton versetzt. Sie werden bespült durch 2 Galonnen (ca. 7 *l*), besser aber durch 3 Galonnen (ca. 11 *l*) Wasser. Die Ablaufrohre sind außenseits am Gebäude angebracht; sie sind vollkommen ventilirt und gegen den Canal zu durch Geruchsverschluss abgesperrt. Die Abfallrohre vom Spülraume und Ausguss sollen ebenso hergestellt werden. Auch wird die Möglichkeit geschaffen, Kehrichtrutschen herzustellen, so daß der Schmutz und die Abfälle dieser Wohnungen direct durch die Rutschen abgeführt werden kann. Sehr wünschenswerth wäre es, wenn die Pfarr-Autoritäten beschließen würden, den Kehricht täglich oder in kürzeren Zwischenräumen aus den eisernen Behältern fortzuschaffen. Hinsichtlich der Kosten ist es der Wunsch der Baubehörde, diese Wohnungen zu möglichst niederen Preisen zu vermiethen, so daß wo möglich die Delogirten selbst wieder in der Lage sind, diesen Zins zu zahlen. Dies wurde auch in einigen Fällen erzielt, in anderen aber war es nicht möglich.

2. Gemeinschaftliche Wohnungen, welche sich als nothwendig erweisen, bei dem Bestreben, künftighin eine noch grössere Anzahl von Gebäuden billiger zu bauen, als bisher. In demselben wird eine Wohnung im Allgemeinen aus einem Wohnraume mit einem Schlafraume oder aus einem Wohnraume mit zwei Schlafräumen bestehen. Es ist auch wahrscheinlich, daß einige einräumige Wohnungen geschaffen werden, auch werden in einigen Fällen drei Schlafzimmer auf ein Wohnzimmer kommen. In diesen Gebäuden wird ein gemeinschaftlicher Spülraum sein für alle Wohnungen im selben Stockwerke. In diesem Spülraume und innerhalb oder neben demselben wird ein W. C. für Weiber und Kinder vorhanden sein, während die W. C. für Männer an einer anderen Stelle vorgesehen werden.

Der Vortragende schliesst mit dem Hinweise, daß es bei diesen Wohnungen möglich ist, noch weitere Vereinfachungen für das Waschen und Kochen zu treffen durch gemeinschaftliche Koch- und Waschküchen, welche sich eventuell auf dem Dache des Hauses befinden könnten. Endlich wäre es nicht ausgeschlossen, an irgend einer Centralstelle ein größeres Waschhaus herzustellen, welches dann für alle Wohnparteien zu benützen wäre. In diesem Falle würden auch für alle noch weiter zu erbauenden Wohnungen keine Waschküchen mehr nöthig sein.

Es soll hier nicht unterlassen werden, auch über die dem Congresse vorgelegten schriftlichen Referate zu berichten, wenngleich dieselben keinen Gegenstand der Verhandlung bildeten. Solcher Referate waren vier eingelangt:

1. Geheimer Sanitätsrath Dr. A. Baer, (Berlin) „*Ueber Reformbestrebungen auf dem Gebiete der Gefängnisbauten*". Die Vorschläge, welche der Referent zu machen die Absicht hatte, sind der Hauptsache nach nichts Anderes als eine Wiedergabe der auf der „Berliner Conferenz (1884) zur Aufstellung von Normalien für den Bau von Zellengefängnissen" gefassten Beschlüsse. Die für den hygienischen Congress in vier Punkten zusammengestellten Thesen lauten:

1. Bei Neubauten von Gefängnissen, wobei vorzugsweise an größere Gefangenanstalten mit Einzelhaft gedacht werden soll, sind die Anforderungen an die hygienischen Einrichtungen auch in baulicher und räumlicher Beziehung auf das unerlässlich nothwendige Maß zu beschränken.
2. Alle complicirten, kostspieligen, künstlichen bautechnischen Vorrichtungen sind, wenn thunlich, ganz zu vermeiden und lediglich durch einfache, leicht zu handhabende und zu überwachende, weniger kostspielige zu ersetzen.
3. Die gesundheitlichen Interessen der Gefangenen werden in baulicher Hinsicht am sichersten gewahrt, wenn bei Erbauung von Gefängnissen genügend gesorgt wird
   a) für Reinhaltung des Baugrundes und gesundheitsgemäße Beschaffenheit desselben (freie, hohe Lage des Bauterrains; durchlässiger und trockener Baugrund; hinreichende Menge gesunden und reinen Trinkwassers; schnelle Beseitigung aller Schmutz- und Abfallstoffe aus der Anstalt und Verhütung aller Verunreinigung des Bodens);
   b) für gesundheitsgemäße Beschaffenheit der Athmungsluft in den Gefängnissen (günstige Lage der Anstaltsgebäude; Trennung derselben durch weite, große Höfe und Plätze; Errichtung der Koch- und Waschküche sowie des Krankenhauses in besonderen, von den Gefängnißräumen entfernten Gebäuden; besondere Schlafräume und Arbeitsräume in gemeinschaftlicher Haft; genaue Zumessung des Luftraumes auf den Kopf der Gefangenen und genaue Zuverhaltung des Belegraumes, 15 m^3 für den Schlafraum, 25 m^3 für die Einzelzelle zum Aufenthalte des Gefangenen bei Tag und Nacht, 16 m^3 für die Zelle, bei einer Straf-

dauer des Gefangenen bis zu 6 Wochen und derselbe Luftraum für eine Schlafzelle; Ventilirung des Zellenraumes mittelst Oeffnungen über und neben der Zellenthüre sowie an der Außenwand mittelst eines Fensters, das mindestens 1 m^2 groß und zur Hälfte nach innen bis unter einen Winkel von 90° zu öffnen ist; Beseitigung der Excremente aus der Zelle durch ein portatives System).

4. Die Einzelhaft schädigt die körperliche und geistige Gesundheit des Gefangenen nicht, wenn sie in rationeller Weise ausgeführt und ärztlicherseits ausgiebig überwacht wird.

2. Von T. Locke Worthington (London): *„Systems of Dwellings for Small-wage Earners"* (*Systeme von Wohnungen für Minderbemittelte*). Die Anforderungen an ein Wohnhaus sind: Passende Lage, entsprechender Untergrund und richtige Fundirung, bequeme Eintheilung, gesunde Bauart und entsprechende directe Licht- und Luftzufuhr für alle Wohn- und Schlafräume und sonstige Localitäten. Bei vernünftiger Administration und reinlichen Miethparteien kann der Wegfall einer oder der anderen dieser Forderungen manchmal verschmerzt werden. Schlechte Verwaltung und Wirthschaft dagegen können selbst eine ideal hergestellte Wohnung zu Grunde richten. Nach einer Aufzählung der verschiedenen Typen für kleine Wohnungen gelangt der Referent zu dem Schlusse, daß schon nach dem Gefühle, aber auch vom hygienischen Standpunkte, die getrennt erbauten Familienhäuser, welche auf ihrem eigenen Grunde stehen, den Vorzug verdienen. Nachdem es jedoch verschiedene Umstände mit sich bringen, daß auch Typen für Wohngebäude mit übereinander angeordneten Wohnungen bestehen müssen, sollen bei der Ausbildung und Zusammenfassung derselben zu Gebäudegruppen die Vor- und Nachtheile der verschiedenen Systeme von Häuserblocks genau erwogen und berücksichtigt werden.

3. Emile Cacheux (Paris): *„L'influence du logement sur la santé des habitants d'une grande ville."* (*Einfluss der Wohnungen auf die Gesundheit der Bewohner großer Städte.*) Die Wohnung übt einen bemerkenswerthen Einfluss auf die Gesundheit der Bewohner großer Städte aus. Schon die Luft in der Stadt ist unrein, sie enthält Staubtheilchen, welche bei empfindlichen Personen Entzündungen des Rachens und der Nase verursachen, die erst verschwinden, wenn sich dieselben auf's Land begeben und frische Luft einathmen. Auch sind die Straßen größerer Städte im Allgemeinen zu eng, um der Sonne zu gestatten, alle Theile der an denselben liegenden Häuser zu durchdringen. Hiedurch entstehen für die Bewohner vielfach Krankheiten. Ansteckende Krankheiten, zu denen auch die Schwindsucht gezählt wird, entwickeln sich in Städten leichter, ebenso auch die Epidemien. Im übrigen beweist die Statistik, daß die durchschnittliche Lebensdauer der Stadtbewohner hinter der der Landbewohner, welche diesen schädlichen Einflüssen entrückt sind, zurückbleibt. Es wird demnach wünschenswerth sein, auf diesen Einfluss der Wohnungen künftighin mehr Rücksicht zu nehmen als bisher. Hiebei soll erwähnt werden, daß bei den französischen Behörden der Nachweis einer ungesunden Wohnung hinreicht, um als Handhabe für eine Klage auf Schadenersatz im Falle einer Krankheit zu dienen, vorausgesetzt, daß auch durch einen Experten die ungesunde Beschaffenheit der Wohnung als Krankheitsursache constatirt ist.

4. Emile Cacheux (Paris): *„Systèmes des maisons de rapport et des maisons de famille, au point de vue des intérêts hygièniques et financiers."* (*Systeme der Zins- und Familienhäuser vom Standpunkte der sanitären und finanziellen Interessen.*) In Zinshäusern, welche gewöhnlich in mehreren Stockwerken erbaut werden, ist es viel schwieriger, sich vor ansteckenden Krankheiten zu bewahren, als in Häusern, welche blos für eine Familie erbaut sind. In diesen kann man sich eher Schutz verschaffen gegen jene Einflüsse, welche eventuell durch Feuchtigkeit der Wohnung entstehen. Das Wohnen in einem Familienhaus kommt theuerer als das Wohnen in einem Hause mit mehreren Etagen und einer Anzahl gleicher Wohnungen. Nichtsdestoweniger kann man, wenn die kleinen Häuschen geschickt angelegt werden, ihren Bewohnern alle erforderlichen Bequemlichkeiten bieten und wird dennoch im Stande sein, die Wohnungen durchschnittlich zu einem Miethzins abzugeben, welcher jenen für Wohnungen mit gleichem Flächenausmaße in einem Zinshause nicht zu überschreiten braucht. Es erscheint jedoch wünschenswerth, daß die Behörde die Miethzinse und Umlagen derart regelt, daß die Bewohner von kleinen Häusern nicht härter getroffen werden als jene der Etagenhäuser, in denen Wohnungen von gleicher Grundfläche vorkommen.

Schlussbemerkung.

Ueberblickt man die Reihe der gehaltenen Vorträge, so kann constatirt werden, daß die wichtigsten und interessantesten Fragen, welche vom Executiv-Comité für die Congressverhandlungen zusammengestellt worden sind, von berufenster Seite Besprechung und Erörterung fanden. In manchen Vorträgen wurden ganz neue, auf früheren Congressen noch nicht vorgekommene Materien behandelt; andere wieder schließen sich ihrem Inhalte nach an einzelne früher behandelte Fragen an, brachten aber insofern Neues, als hiebei die einschlägigen Verhältnisse anderer Länder und die daselbst bestehenden Einrichtungen besprochen wurden. Alles in Allem kann man somit von dem Ergebnisse der Verhandlungen, wenn bei denselben auch nicht so viele positive Beschlüsse und Resolutionen zu Stande kamen, als dies z. B. beim Wiener Congresse (Section I) der Fall war, wohl befriedigt sein, schon deshalb, weil in Budapest zum ersten Male die Revision der Bauordnungen auf Grund der neuesten Erfahrungen auf dem Gebiete der Hygiene in Anregung gebracht worden ist.

Daß die Congress-Arbeiten in Budapest ähnlich wie beim Wiener Congresse und mit gleichem Resultate hätten durchgeführt werden können, war bei der vollständig verschiedenen Organisation dieser beiden Congresse schon im Vorhinein ausgeschlossen. Der Budapester Congress lehnte sich stark an den Londoner Congress an; dieser wies nämlich bereits 10 Sectionen, 9 hygienische und 1 demographische, auf; der Budapester aber hatte, wie eingangs erwähnt worden ist, 19 hygienische und 7 demographische Sectionen. 26 Sectionen jedoch sind nicht mehr recht arbeitsfähig, die Zahl der Theilnehmer wird zu sehr zersplittert, die einzelnen Sectionen sind zu schwach besucht und die von denselben gefassten Beschlüsse können in Folge des Mangels einer ausgiebigen Discussion nicht mehr so sehr in's Gewicht fallen.

Aus diesem Grunde wurde auch bereits in Budapest die Meinung laut, dass es wünschenswerth sei, die Congresse wieder in jenem Umfange, bezw. mit einer jener Organisationen abzuhalten, welche vor dem Londoner Congresse (1891) üblich waren. Es wäre zu wünschen, wenn das Comité, welches sich über Anregung des auf dem Budapester Congresse wirkenden Permanenz-Comités demnächst constituiren wird, um als Bindeglied zwischen den einzelnen Congressen zu dienen, dem vorbereitenden Comité für den nächsten hygienischen Congress in Madrid empfiehlt, dieser Anregung Folge zu leisten.

Zum Schlusse soll nicht unerwähnt bleiben, daß die vom Executiv-Comité während des Congresses veranstalteten Excursionen nicht wenig zur Anregung eines lebhaften Meinungsaustausches über bauhygienische Fragen beitrugen. Insbesondere gilt dies von den gemeinschaftlichen Besichtigungen des im Bau begriffenen Parlamentsgebäudes, der technischen Einrichtungen (Heizung, Ventilation, Asphaleia) des königl. ungar. Opernhauses, dann des Central-Gefangenhauses und des öffentlichen Schlachthauses, der öffentlichen Spitäler und Bäder, sowie der Canalpumpstation, des Wasserwerkes in Kápostás-Megyer, endlich der Dampfmühlen im fünften Bezirke. Der überaus herzliche Empfang an allen diesen Orten, sowie die Bereitwilligkeit und das Entgegenkommen aller betheiligten Behörden, Corporationen und Privaten, hinterließen bei allen Theilnehmern dieser Excursionen einen ausgezeichneten Eindruck und verpflichten zu besonderem Danke.

Die Regulirung und Einwölbung des Wienflusses.

Auszug aus dem Vortrage, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 8 November 1894 von Ingenieur **Johann Hermanek**.

Das Project der Wienflussregulirung im Vereine mit der Einwölbung des unteren im Weichbilde der Stadt gelegenen Theiles beschäftigt nunmehr schon seit einer langen Reihe von Jahren die Oeffentlichkeit. Die anfänglichen Projecte hatten mehrtheilige Einwölbungs-Profile zur Grundlage, das letzte officielle Project hat jedoch das eintheilige Profil acceptirt, welches in der Strecke von der Hietzinger-Brücke bis zum Donaucanale je nach dem Gefälle in Lichtweiten von 16—23 *m* in einer Gesammtlänge von 8 *km* zur Herstellung gelangen soll. Dasselbe hat eine ellipsenartige Einwölbungsform mit 2·5 *m* hochgelegenen Kämpfern zur Grundlage. Diese Profil-Disposition hat aber zur Folge, daß die Drucklinie sich in der unteren Partie außerordentlich weit von der Leibungslinie entfernt, in Folge dessen die weit nach rückwärts gehenden Mauerwerksmassen aus Gründen der Stabilität disponirt werden mussten.

Aus ökonomischen Gründen nun, ferner wegen der Stadtbahn, die früher zur Ausführung kommen soll als die Einwölbung, ist die Sache auf dem Standpunkte angelangt, daß, obwohl die Einwölbung von Anbeginn das Endziel der Regulirung war und auch von Expertisen (1882 und 1886) auf das Angelegentlichste empfohlen wurde, die Regulirung vorerst der Hauptsache nach mittelst Quaimauern erfolgen und die Einwölbung sofort blos in der Strecke Elisabethbrücke—Schwarzenbergbrücke und dort platzgreifen soll, wo Straßenübergänge dies erfordern.

Dementsprechend wurde nun zu einer Zweitheilung des Widerlagers gegriffen. Vorerst soll das Fundament in seiner ganzen Ausdehnung, sowie die Quaimauer sammt dem nach „rückwärts geschnittenen" Mauerwerkskörper zur Ausführung gelangen. Sodann wird die Sohlenmauerung hergestellt und bei späterer Einwölbung das „vorgesetze Widerlager" und das Gewölbe aufgebracht. Diese Disposition hat zur Folge, daß man dadurch zwei statisch getrennt wirkende Mauerwerkskörper schafft, und daß die Gewölbe-Verticallast auf ein separates und relativ schmales Fundament aufzuliegen kommt, nachdem auf einen Verband der glatten Ufermauer mit dem nachträglich hergestellten vorgesetzten Widerlager nicht gerechnet werden kann.

Die zwei wichtigsten Fragen bezüglich der Durchbildung des Profiles in statischer und constructiver Beziehung, nämlich:

1. die Stabilität des Widerlagers und
2. die Disposition für die vorerst offene Regulirung und nachträgliche Einwölbung

habe ich im Vereine mit den Herren Ing. Nagl und Ing. Wolf nun in unserem Projecte in anderer Weise gelöst; wir haben

1. dem Gewölbe bei tiefer Kämpferlage eine solche Form gegeben, daß es den Druckverhältnissen bei den verschiedenen in Betracht kommenden Belastungen am besten entspricht, und haben
2. für die Ufermauer und das Gewölbe ein gemeinschaftliches, einheitlich herzustellendes Fundament bezw. Widerlager disponirt. (Fig. 1.)

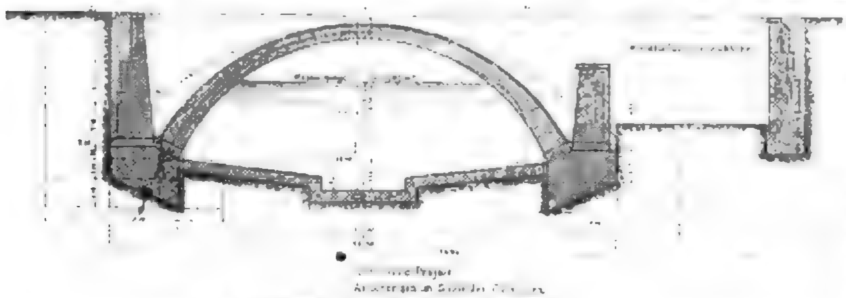


Fig. 1. Profil von 18·5 *m* Lichtweite. 1:300.

Dem Durchflussprofil ist die Abfuhrfähigkeit der 600 m^3 vollkommen gewahrt, wie sich aus dem Vergleich der Querprofile sofort ergibt.

Wir haben in unserem Projecte zwei Varianten in Betracht gezogen:

1. Die Disposition, welche sich unter Einhaltung des bestehenden Arbeitsprogrammes ergibt, nämlich den Wienfluss vorerst mit Quaimauern einzufassen und erst nachträglich einzuwölben, und
2. die Disposition für sofortige Einwölbung, wobei wir auch eine eventuell mögliche Näherrückung der Achse der Stadtbahn an jene des Wienflusses berücksichtigt haben.

Ueber unser Ansuchen haben die Herren Professor Regierungsrath Joh. G. Ritter v. Schoen und Professor Joh. E. Brik die Güte gehabt, das Project einer Prüfung zu unterziehen und ein Gutachten auszustellen, welches die vorgeschlagenen Constructionstypen als eine im statischen und constructiven Sinne allgemein richtige, einen bedeutenden wirthschaftlichen Vortheil bietende, sehr beachtenswerthe Lösung bezeichnet.

Aenderungen im Sinne des Gutachtens:

a) für vorerst offene Regulirung und nachträgliche Einwölbung.

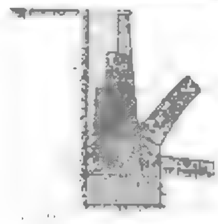


Fig. 2.

b) für sofortige Einwölbung.



Fig. 3.

Vom technischen Standpunkte kann man die Vortheile unseres Projectes in Folgendem zusammenfassen:

Die neue Type bewirkt eine wesentliche Verringerung des Horizontalschubes gegenüber dem officiellen Projecte. Beispielsweise ist bei dem Profile von 24·10 *m* Lichtweite und maximaler Verkehrslast von 2400 *kg* pro Quadratmeter der Horizontalschub 88 *t*, während bei dem analogen Profile des officiellen Projectes der Horizontalschub 112 *t* beträgt. Die Drucklinie weicht von der Mittellinie des Gewölbes fast gar nicht ab; die Folge ist eine gleichförmige Vertheilung der in den einzelnen Querschnitten auftretenden Druckkräfte, was wieder auf die Dimensionirung günstig zurückwirkt.

Die Gemeinschaftlichkeit des Fundamentes für Ufermauer und Gewölbe bewirkt, daß dasselbe sowohl bei offener Regulirung, als auch nach vollzogener Einwölbung rationell ausgenützt erscheint; dagegen ist bei dem officiellen Projecte das sogenannte „Vorfundament" und das Fundament der rückgeschnittenen Mauern bei offenem Gerinne überflüssig, bei eingewölbtem Gerinne jedoch das Vorfundament, von welchem zufolge der getroffenen Disposition der Zweitheilung des Widerlagerkörpers die gesammte Gewölbe-Verticallast getragen werden muss, stark beansprucht, während das bedeutend breitere Fundament der Ufer- und der rückgeschnittenen Mauern lediglich nur zur Stabilisirung des für die Druckverhältnisse ungünstigen ellipsenartigen Profiles dient. Es entfällt daher durch die Disposition des gemeinschaftlichen Fundaments die Herstellung des Vorfundaments, des vorgesetzten Widerlagers und der rückgeschnittenen Mauern des officiellen Projectes vollständig. Auch erfordert das Fundament einen relativ geringen Mehraufwand an Material gegenüber jenem, welches für die Ufermauer allein nothwendig wäre, wenn die Einwölbung gar nicht in Betracht käme. Sollte also in irgend einer Strecke die Einwölbung gar nicht oder erst sehr spät zur Durchführung kommen, so wird wenigstens wegen der geforderten Einwölbung nicht viel Material unnöthig auf-

gewendet. Durch den Wegfall der rückgeschnittenen Mauern erfahren die Erdbewegungen eine erhebliche Reduction; das Minus an Erdaushub beträgt allein 467.000 m^3. Außerdem bedingt die Ersparnis an Breite wesentliche Erleichterungen hinsichtlich der Anlage und des Baues, der Grundeinlösung etc.

Was die Fundamente, bezw. die Bodenpressungen betrifft, so sind da zweierlei Rücksichten zu beachten:

a) die Sicherheit gegen verticale Verschiebung und

b) die Sicherheit gegen horizontale Verschiebung, Gleiten des Fundamentes.

Die letztere ist bei einem Gewölbe von ganz besonderer Bedeutung; tritt eine Senkung des Fundamentes ein, so braucht sie von gar keinen schädlichen Folgen für den Bestand des Gewölbes begleitet zu sein, wenn sie nur gleichmäßig stattfindet. Eine Verschiebung in horizontalem Sinne muss aber unter allen Umständen schaden und kann, wenn sie eine gewisse Grenze überschreitet, sogar den Bestand des Gewölbes gefährden; dabei ist noch zu bemerken, daß die gleiche Verschiebung umso schädlicher wird, je flacher das Gewölbe ist.

Bevor ich auf die Untersuchung dieser Verhältnisse eingehe, möchte ich erwähnen, daß es ja allgemeine Regel ist, die Fundamentsohle möglichst normal zur Schlussresultirenden zu stellen, damit ein Gleiten des Fundamentes nicht eintreten kann.

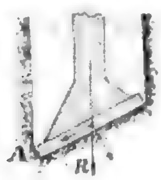


Fig. 4.

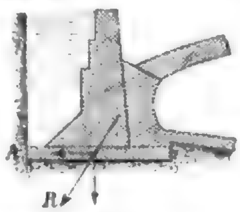


Fig. 5.

Eine Mauer, welche nur verticalen Kräften ausgesetzt ist, wie z. B. bei einem gewöhnlichen Hause, wird man in der Regel horizontal, also normal zur wirkenden Kraft und nicht etwa unter 30° gegen die Horizontale in der nebenskizzirten Art (Fig. 4) fundiren, weil man da mit Recht fürchten müßte, daß sie in der Richtung A abgleitet oder zum Mindesten daselbst der Boden in dieser Richtung wegen der geringen Ausdehnung der Fläche A überanstrengt wird. Ebenso nun wird man bei einer Mauer, welche von Anbeginn nur unter dem Einflusse einer schrägen Kraft steht, die Fundamentsohle in der Regel nicht horizontal, sondern schräg stellen, oder wird, wenn besondere Verhältnisse (wie im gegebenen Falle die vorerst offene Regulirung) eine horizontale Fundamentfläche erfordern, die Anordnung derart treffen müssen, daß eine genügende Fläche gewachsenen Bodens vorhanden ist, welche die Horizontalcomponente der Schlussresultirenden aufnehmen kann, ohne daß die Bodenpressung zu groß werde.

Wenn man horizontale Fundamente bei schräger Schlussresultirenden anordnet, so kann wohl theilweise auch auf die Bodenreibung gerechnet werden, jedoch ist sehr schwer und unsicher anzugeben, bis zu welcher Grenze dies statthaft ist, nachdem auch die Bodenbeschaffenheit hiebei eine wesentliche Rolle spielt. Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Kalender gibt diesbezüglich an, daß der Winkel der Schlussresultirenden mit der Fundamentnormalen niemals größer als 20° sein darf. Die „Hütte" gibt für lettigen Boden als Reibungscoëfficienten 0·3 an, das entspricht einem Winkel von 17°.

Diese äußerste Grenze ist beim officiellen Projecte aber wesentlich überschritten, denn hier ist der fragliche Winkel (Fig. 5) schon 26—27°; außerdem ist der Untergrund Tegel, also ein Material, welches Pressungen ganz ausgezeichnet widersteht, Gleitungen jedoch begünstigt, besonders wenn die Oberfläche feucht wird. Es ist also beim officiellen Projecte im Fundamente die Gleitgefahr vorhanden, oder zum Mindesten die Sicherheit dagegen sehr klein und im Widerspruch mit dem 10- bis 20fachen Sicherheitsgrad, der bei einem solchen Bauwerke gefordert und nach welchem die gesammte Dimensionirung vorgenommen wird. Wie soll nun die Gleitung verhindert werden? Nicht anders als durch die verticale Projectionsfläche, mit der das Fundament an gewachsenem Boden ansteht.

Bei dem officiellen Projecte ist nun bei dem Profile von 21 *m* Lichtweite der Horizontalschub 112 *t*, die Projectionsfläche gegen horizontales Verschieben 1·50 *m*, somit die Inanspruchnahme des Terrains in horizontalem Sinne 7·5 kg/cm^2 und steigt dieselbe bei dem weitesten Profile (23 *m*) auf 9 kg/cm^2. Bei unserem Projecte ist der Horizontalschub bei dem correspondirenden Profile 88 *t*, die Projectionsfläche 3·95 *m*, somit die Inanspruchnahme des Bodens 2·2 kg/cm^2. Es ist hier also gegen seitliches Verschieben des Widerlagers eine viermal größere Sicherheit vorhanden als beim officiellen Projecte.

Aber auch die Bodenpressungen in verticalem Sinne liegen unter denjenigen, welche der Bericht über das officielle Project im Fundamente bei nachträglicher Einwölbung ausweist. Bei maximaler Verkehrslast von 2400 kg/m^2 ist für das Profil von 23 *m* Lichtweite die Verticallast mit 187 *t* berechnet, daher bei 3 *m* breitem Vorfundament die Bodenpressung 6·2 kg/cm^2.

Bei unserem Projecte betragen die Bodenpressungen: bei unbelastetem Gewölbe 3·9 kg/cm^2 gegen 5·1 des officiellen Projectes, bei maximaler Verkehrslast von 2400 kg/m^2, 4·7 gegen 6·2 des officiellen Projectes; bei der gewöhnlich für Stadtstraßen-Brücken zu Grunde gelegten Belastung von maximum 500 kg/m^2, 4·1 kg/cm^2.

Es sind also die dem officiellen Projecte zu Grunde liegenden Bodenpressungen wesentlich unterschritten. Uebrigens wäre auch ohne diesen directen und ziffermäßigen Vergleich zu constatiren, daß die Bodenpressungen von circa 4 kg/cm^2 sehr geringe und gewiss zulässige sind mit Rücksicht auf den ganz ausgezeichneten Untergrund, welcher tertiärer, sehr fester Tegel ist, also ein Boden, der in Betreff der Eignung zur Fundirung unmittelbar hinter guten Felsgrund rangirt. In der untersten Strecke senkt sich die Tegellage und ist von festem Donauschotter, also auch genügend tragfähigem Baugrunde überlagert.

Wir finden übrigens bei solchen Bodengattungen an ausgeführten Bauwerken und auch in den einschlägigen Werken durchaus zulässige Pressungen von 6—7 kg/cm^2 angegeben. Was die Linie des festen Tegeluntergrundes betrifft, so liegt dieselbe im Allgemeinen höher als die projectsmäßige Fundamentsohle. Nur an wenigen, übrigens nur kurzen Strecken muss mit der Fundirung tiefer hinabgegangen werden (bis zu 2 *m* Mehrtiefe). Will man nun das Fundament so ausgestalten, als ob es freistehend wäre, so muss dem Verlaufe der Drucklinie entsprechend hinausgegangen werden.

Obwohl diese Ausbildung des tieferen Fundamentes bei unserem Projecte auf keine Schwierigkeiten stößt und wegen der geringen Strecken, in denen die tiefere Fundirung überhaupt nothwendig wird, von keinem wesentlichen Einflusse auf die Baukosten ist, so glauben wir doch, daß man darauf verzichten und blos vertical hinabgehen sollte, nachdem ja die Stabilität des Fundamentes durch das vorhandene gewachsene Erdreich in diesen sehr beträchtlichen Tiefen vollkommen gesichert erscheint. Daß aber bei tieferen Fundirungen die Vortheile unseres Projectes besonders in den Vordergrund treten, ist ohneweiters ersichtlich.

* * *

Die Berechnung der statischen Verhältnisse des Gewölbes haben wir nach der Methode Castigliano's durchgeführt und folgende Belastungsweisen in Rechnung gezogen:

a) Unbelastetes Gewölbe ohne Wasserdruck, der gewöhnliche, normale Fall;

b) unbelastetes Gewölbe mit maximalem Wasserdruck;

c) beiderseitige oder halbseitige Belastung von 2400 kg/m^2 mit oder ohne Wasserdruck.

Gegen den Kämpfer zu haben wir die Anordnung so getroffen, daß die Drucklinie bei unbelastetem Gewölbe ohne Wasserdruck um ein geringes Maß unterhalb der Gewölbe-Mittellinie, bei Vorhandensein des Wasserdruckes und eventueller mobiler Belastung um ein geringes Maß oberhalb der Mittellinie liegt, also um diese oscillirt, so daß der Wasserdruck auf das Gewölbe absolut keinen nachtheiligen Einfluss hat und die Inanspruchnahmen nicht im Geringsten vergrössert. Wir haben, um diese Verhältnisse rechnerisch feststellen zu können, die Formel abgeleitet zur Berechnung des hydrostatischen Druckes auf eine kreissegmentförmige Fläche (s. Fig. 6), welche lautet:

$$P = k\rho\,[(\varphi_1 - \varphi_0)\cos\varphi_0 - (\sin\varphi_1 - \sin\varphi_0)]$$

$$\text{arc } DM = \tfrac{1}{2}\text{ arc } DB.$$

Wie gering der Einfluss des hydrostatischen Druckes auf das Gewölbe ist, sieht man aus Folgendem:

2

Das Drehmoment der permanenten Belastung (Eigengewicht des Bogens und Ueberschüttung) beträgt bei dem Profile von 24·10 *m* Lichtweite in Bezug auf den Kämpfer-Querschnitt 439·31 *tm*; das Drehmoment des hydrostatischen Druckes blos 32·89 *tm*, d. i. nicht ganz 8%; rechnet man noch die mobile Belastung mit einem Drehmoment von 198 *tm* dazu, so sinkt der Einfluss des Wasserdruckes gar auf nur 5% herab. Noch viel geringer ist der Einfluss, welcher sich in Curven auf die äußere Gewölbehälfte als Centrifugalkraft der bewegten Wassermasse geltend macht. Da kommt überhaupt blos der Bogen vor der Elisabethbrücke in Betracht, nachdem sonst überall sehr günstige Krümmungs-Verhältnisse mit grossen Radien bestehen. Aber selbst da ist der Druck nicht ganz 4 *t* (für einen Krümmungs-Radius von 225 *m* und eine Geschwindigkeit von 5—6 *m*), also gegenüber den übrigen in's Spiel kommenden Kräften ganz und gar untergeordneter Bedeutung. Die Inanspruchnahmen betragen je nach den Querschnitten 6—9 *kg* pro *cm*² bei unbelastetem und 7—11 *kg* pro *cm*² bei vollbelastetem Gewölbe.

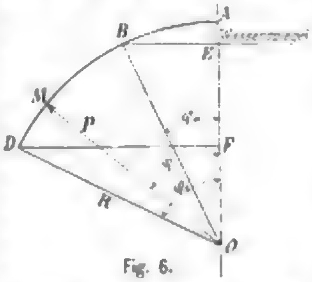


Fig. 6.

Was die Kostenberechnungen betrifft, so haben wir schon des Vergleichs mit dem officiellen Projecte wegen Steinbau zugrunde gelegt, ohne daß jedoch die Verwendung anderer Materialien ausgeschlossen wäre, nachdem das Constructions-Princip vom Materiale überhaupt unabhängig ist. Die Hauptziffern der Kosten sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt.

Post-Nr.	Gegenstand der Herstellung	Kostenbetrag fl. nach dem officiellen Projecte	Kostenbetrag fl. nach dem neuen Projecte	Ersparnisse fl. nach dem neuen Projecte
		a	*b*	*c*
1	Herstellung der Sohle u. der Ufermauern vom Donaucanale bis zur Hietzinger Brücke, Einwölben der Brückenpassagen, sowie der Strecke Elisabethbrücke—Schwarzenbergbrücke	13,600.000	9 385.000	4,215.000
2	Die Herstellungen der Post 1 mit nachträglicher gänzlicher Einwölbung	21,600.000	14,642.000	6,958.000
3	Herstellen der Sohle und sofortige Einwölbung der ganzen Strecke	Im officiellen Projecte nicht in Betracht gezogen	11,206.000	

Nun ist aus den Querprofilen ersichtlich, daß die Quaimauern bei vollzogener Einwölbung auf die ganze Höhe überflüssig werden, daß also für einen provisorischen Zweck außerordentlich viel Material und Kosten aufgewendet würden, die sich noch durch die sehr wünschenswerthen Verstärkungen der Quaimauern beträchtlich erhöhen würden. Außerdem muss noch als sehr wichtig erwähnt werden, daß das gesammte Aushub-Materiale auf sehr weit gelegene Abladeplätze verführt werden muss, bis auf jenen Theil, der zur Anschüttung der nur kurzen, eingewölbten Theile und der Ufermauern verwendet wird; diese sehr kostspielige Verführung könnte aber bei sofortiger Einwölbung gänzlich entfallen. Wir haben deshalb auch diese bei unserem Projecte in Betracht gezogen.

Der Bau der Stadtbahn braucht dessenungeachtet nicht im Geringsten verzögert werden, nur müsste von der Möglichkeit der Näherrückung der Achsen abgesehen werden.

Es wären dann die bahnseitigen Wassermauern genau nach dem bestehenden Programme und in jener Flucht, wo sie das officielle Project hinstellt, auszuführen; sodann, nachdem indessen die Weidlingauer Reservoirs hergestellt worden sind, wäre mit der Herstellung der Sohle vom Donaucanale aufwärts zu beginnen, jedoch wären nicht die Quaimauern herzustellen, sondern gleich einzuwölben. Es wäre damit der Stadtbahnbau nicht im Geringsten verzögert, es wäre ferner nirgends in Folge der Einwölbung überflüssig gewordenes Material aufgewendet und das Endziel der Regulirung, die Einwölbung, erreicht.

Zum Schlusse mag es noch gestattet sein, hinzuweisen auf einige Thatsachen, die ganz entschieden für die Durchführung der gänzlichen Einwölbung sprechen. Ganz abgesehen von den unberechenbaren Vortheilen, die die Schaffung eines Definitivums in Form der sofortigen gänzlichen Einwölbung für die bauliche Entwicklung des gesammten Wienthales, für die Anlage der Straßenzüge etc. hätte, ist es unleugbar, daß die ausgepflasterte Sohle, die kahlen, hohen, einförmigen Ufermauern, die Cunette mit dem geringen Wasserquantum, die seitlich liegende, von dem Wienbette wieder durch eine Mauer getrennte Stadtbahn-Cunette einen entschieden nicht künstlerischen, nicht ästhetischen Anblick gewähren werden. Dazu kommen noch die Nothauslässe, die ja in reicher Zahl bei den Sammel-Canälen nothwendig werden. Ich möchte noch hinweisen darauf, daß die Sammel-Canäle blos für die 4fache Verdünnung des Brauchwassers angelegt sind und in Folge dessen die Ueberfälle in den Wienfluss bei verhältnismäßig schon geringen Regen functioniren werden; der damit verbundene Uebelstand der Verunreinigung der Sohle kann nur beseitigt werden durch die gänzliche Einwölbung, die sich als eine, den ästhetischen und sanitären Anforderungen und der baulichen Entwicklungsfähigkeit des gesammten Wienthales im weitestgehendem Maße entsprechende Lösung darstellt, eine Lösung, die sowohl vom technischen als auch vom finanziellen Standpunkte als das Rationellste erscheint.

Discussion zu dem vorstehenden Vortrage.

Ober-Ingenieur Kindermann bemerkt in seiner Erwiderung, daß die Darlegungen des Vorredners den Glauben erwecken müssen, daß seitens des Bauamtes aus Mangel an technischer Einsicht oder des theoretischen Verständnisses Millionen verschwendet resp. unnütz in die Erde gesteckt würden. Denn nach diesen Darlegungen sollen bei Ausführung des Projectes des Vortragenden bei der einen Variante mit sogenannter theilweiser Einwölbung und Quaimauern ca. ein drittel, bei der vollständigen Einwölbung sogar die Hälfte der vom Bauamte veranschlagten Kosten erspart werden.

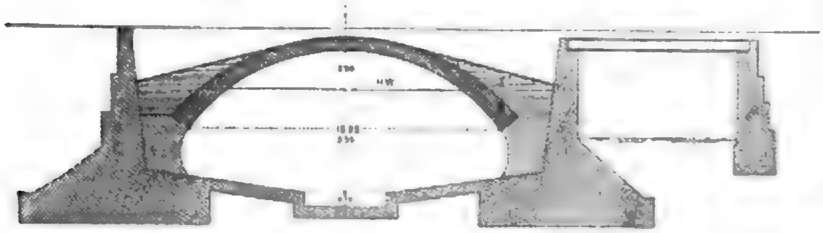
Die ganze Entwicklung der Wienfluss-Regulirung seit dem Jahre 1891 beweist aber, daß die sofortige Einwölbung mit Hinweglassung der Quaimauern nicht durchführbar ist. Die Verknüpfung der Wienfluss-Regulirung mit der Einwölbung wurde bei den Verhandlungen über die Betheiligung an den Kosten durch Staat und Land entschieden bekämpft; das dreitheilige Einwölbungs-Profil wurde fallen gelassen und seitens des Bauamtes im Gegensatze zu den vorgeschlagenen Quaimauern mit eiserner Decke durch eine Einwölbung mit einem massiven Steinbogen ersetzt.

Die Einwölbung aber wurde als reine Gemeindesache erklärt, so daß zu dem Gesammterfordernisse von 20 Millionen Gulden Staat, Land und Gemeinde je 5 Millionen Gulden beitrugen, die Gemeinde aber noch die weiteren 5 Millionen Gulden für jene Herstellungen übernahm, welche mit der Einwölbung in Zusammenhange standen.

Um aber aus dem Gesammtkostenaufwande von 20 Millionen Gulden jene 15 Millionen Gulden auszuscheiden, welche unabhängig von der Wienfluss-Einwölbung sind, war es nothwendig, auch die vollen Widerlager der zukünftigen Einwölbung in zwei Theile zu trennen, wovon das rückwärtige Stück sofort mit den Quaimauern zur Ausführung zu kommen hatte, während das vordere Stück, das sogenannte vorgesetzte Widerlager, erst mit dem eigentlichen Gewölbe in späterer Zeit sich anfügen sollte. Die Construction hatte sich also für Bauten einzurichten, die sofort auszuführen sind und doch der zukünftigen Entwicklung nicht vorgreifen. Die Rücksicht auf die mitgekuppelte Stadtbahn erforderte die sofortige Herstellung der betreffenden Wassermauer der Bahn. Die rückwärtigen Widerlagspartien, welche mit der darauf gestellten Quaimauer zu einem constructiven Ganzen vereinigt sind und gegen die innere Leibungslinie 2·5 bis 3·5 *m* rückspringen, diese sogenannten rückgeschnittenen Mauern, haben daher ihre ganz besondere finanzielle Begründung.

Es gibt aber auch noch andere Gründe, welche die sofortige Einwölbung nicht gestatten, so daß von den beiden Varianten des Gegenprojectes praktisch blos jene mit Quaimauern und theilweiser Einwölbung in Betracht gezogen werden.

Geht man nun zum eigentlichen Kernpunkte der Ausführungen **des Vorredners** über, so bestehen diese darin, daß derselbe einen Segment**bogen mit** tief gelagerten Kämpfern im Gegensatze zum Bauamte, welches **einen elliptischen** Bogen mit höher gelagerten Anläufen projectirt haben **soll, empfiehlt.** Anlässlich eines umfassenden Berichtes über die Eingabe **der Firma** W a y s s u. C i e. bezüglich Anwendung des Moniersystems **auf die** Wienfluss-Einwölbung, wurden seitens des Bauamtes alle Cement-**Eisen-**Constructionssysteme in ihrem Gegensatze zu den massiven Ge**wölben** und in ihrer Beziehung zu den Purkersdorfer Versuchen des **Oesterr.** Ingenieur- und Architekten-Vereines behandelt. In diesem Berichte, **welcher** im Juni l. J. dem Magistrate überreicht wurde, ist die Um**änderung** des elliptischen in einen Kreissegmentbogen, mit Zeichnungen **belegt,** beantragt werden. (S. untenst. Figur*).



Profil der Wienfluss-Einwölbung nach dem Projecte des Stadtbauamtes. 1:300.

Dieser Kreissegmentbogen und die danach construirte Drucklinie **fallen** nun nahezu vollständig, vom Scheitel bis zur Sohlenlinie mit jenen **der** von Herrn H e r m a n e k construirten Linien zusammen, und kommt **die** zeitliche Priorität für diese Abänderung nachweisbar unbedingt dem **Bauamte** zu, da diese Abänderung lange vor dem obenerwähnten Datum **im** Wienfluss-Bureau bekannt war. Da Herr H e r m a n e k selbst Bauamts-**Beamter** ist, so hätte er sich leicht erkundigen können und wäre es nicht **nöthig** gewesen, diese durch die Ecke der Sohlenlinie und Quaimauer**flucht** gehende Drucklinie sammt dazu gehöriger Leibungsform ein **zweitesmal** zu erfinden.

Indem nun hinsichtlich der theoretischen Grundlagen beide Pro**jecte** keinen Unterschied aufweisen, ist es unnöthig auf die Details rück**sichtlich** der Druckberechnungen etc. weiter einzugehen.

Außer dem vorerwähnten ist es aber interessant hervorzuheben, **daß** auch die von dem Gegenproject hervorgehobenen großen Ersparnis**ziffern** uns schon lange bekannt sind. Zu Ende des vergangenen Jahres **erschien** eine Broschüre über das Moniersystem, herausgegeben von der **Firma** W a y s s u. C i e., in welcher nahezu die gleichen Ziffern wie bei H e r m a n e k erscheinen. Dort wurde ebenfalls nachzuweisen gesucht, **daß** bei theilweiser Einwölbung $4^1/_2$ Millionen Gulden erspart werden **könnten** und daß mit den vom Bauamte beantragten Mitteln für die **erstere** Art der Regulirung es möglich wäre, die ganze Einwölbung **sofort** herzustellen. Das System M o n i e r ist nun allerdings eine be**deutende** Errungenschaft unseres bautechnischen Könnens, doch glaubten **wir** dieses System wegen seiner Flexibilität und schwachen Dimensionirung **nicht** empfehlen zu sollen, namentlich aber nicht die statisch unrichtige Art **der** Auflagerung der Gewölbsenden, eine Sache die allerdings nicht direct **mit** dem System zusammenhängt.

Herr H e r m a n e k hat nun allerdings diesen Auflagerungsfehler **vermieden** und die Quaimauer zurückgeschoben, um Platz für den **massiven** Kämpfer zu gewinnen, also ganz so wie es das Bauamt gethan. **Er kehrt** aber in seiner Broschüre auf dem letzten Zeichenblatte wieder **zum** Moniersystem, wenn auch mit geänderter Auflagerung zurück.

Bis zu diesem Punkte gibt es also nichts, was irgendwie nicht **schon** v o r H e r m a n e k bekannt gewesen wäre. Als demselben aber **besonders** angehörig und von der Bogenform nur in secundärem Maße **abhängig** sind die Auslassung der Kämpfervormauer und der Gewölbs-**Hintermauerung** sowie die Verringerung der Fundamentbreite bei An**nahme** einer hohen Bodenbeanspruchung hervorzuheben, und ergeben diese **Reductionen** erst die Ersparnisse nach Millionen.

Durch die Kämpfervormauerung, d. h. die Ausmauerung des Zwickels zwischen der Gewölbsleibung und der Sohle, erscheint beim Bauamtsprojecte der Kämpfer um ca. 2·5 m in die Höhe gerückt.

Bedenkt man die ganz bedeutenden Wienfluss-Hochwässer mit 600 m^3 (gleich mit einem Donaucanal-Hochwasser mit 4 m ober Null) und der Geschwindigkeit von 6 m, dann ist es doch sicher, daß die heikelste Stelle der ganzen Einwölbung d. i. der tiefgelagerte Kämpfer, vor Auswaschungen und Kolkungen absolut sichergestellt sein muss. Am Rande des Pflasters und des Fundamentes können leicht Setzungen entstehen, ebenso bei der Sohlenstärke von 0·6 m auch Frosteinwirkungen sich ergeben, welche Kolkungen veranlassen, die den Gewölbsfuß gefährden. Weiter gegen die Mitte sind Auswaschungen nicht so gefährlich weil sie nur die Sohle betreffen. Daß auf solche Fälle im Bauamtsprojecte besonders gedacht ist, zeigen die in Entfernungen von ca. 20—30 m vorgesehenen vollen Durchmauerungen der Fundamente (Herdmauern).

Es ist aber auch nöthig, den rückwärtigen Zwickel auszumauern, damit das unter großem Druck stehende Wasser nicht die Gewölbsfugen auslauge und Gewölbsetzungen bedenklicher Natur hervorrufe.

Früher konnten nicht genug hohe Ziffern für die Hochwässer gefunden werden, um möglichst sicher zu gehen; das erfordert aber nicht blos eine bestimmte Größe des Profils sondern auch eine statisch sichere Mauerwerksschale. Letztere ist bei den bedeutenden Wasserpressungen und ungleichen Belastungen gewiss eine ebenso wichtige technische Aufgabe. Es ist aber auch gewiss, daß es sich nicht allein darum handelt, das Gewölbe nach der Maximalbelastung zu formen, sondern daß die Schwankungen der Drucklinie, d. i. die gefährlichste Belastungsweise zu suchen ist und daß so das Gewölbe gegen seitliche Be- und Entlastungen einer Hintermauerung bedarf. Wienflussgewölbe ohne diese können nicht als standfest betrachtet werden.

Die Verminderung der Fundamentbasis ist unter keinen Umständen zulässig. Das Bauamt ist gegenüber allen Bestimmungen die sonst bei Tegel gelten, schon mit 3 kg pro Quadratcentimeter hoch gegangen, namentlich in Hinsicht darauf, daß, wie der Bau der Sammel-Canäle beweist, der Tegel nicht blos unverlässlich, sondern mit Sandlassen durchzogen und in Folge der seitlichen Grundwässer durchnässt ist. Bei einem solchen Tegel ist man nicht einmal sicher, daß nach ausgeführtem Bau nicht bedeutende Auswaschungen, Erweichungen und Setzungen durch gespannte Grundwässer entstehen, die blos durch breitgehaltene Fundamentplatten vermieden werden können. Anderseits ist es doch sehr schwer, wenn der Untergrund sich schlechter als vorausgesetzt erweist, die Mauern dann seitlich zu verbreiten.

Man kann immer bei größerer anfänglicher Breite des Aushubes, wenn bessere Verhältnisse angetroffen werden, auf ein schmäleres Fundament übergehen, es ist aber nicht möglich, bei anfänglich zu schmal bemessenen Verhältnissen später breiter zu werden und das wasserrechtliche Verfahren nochmals einzuleiten, um erst nach geschehener Grundeinlösung wieder weiter arbeiten zu können. Bei den Verhältnissen im Wienflusse sind solche Zustände noch in anderer Richtung hin geradezu undenkbar.

Die seitens der Gemeinde und der k. k. Staatsbahnen vorgenommenen Bohrungen sind in weiten Distanzen angelegt und geben noch kein sicheres Bild. Doch haben die letzteren an verschiedenen Stellen ganz unerwartete Tieflagen des festen Tegels gezeigt.

Und gerade in der Ersparung des Widerlagsbakens und des daraus weiter resultirenden Kostenersparnisses an Aushub und Verführung soll größtentheils der Vortheil der H e r m a n e k'schen Typen liegen. Diesbezüglich diene vorerst die Mittheilung, daß, wie bereits im Bauamts-Berichte vom Jahre 1891 gesagt wurde, beide Quaimauern nicht gleichzeitig aufgeführt werden, sondern die rechtsseitige Mauer vorerst allein, wobei der Aushub u. s. w. aber bis zum Unterbauplanum Sache der Stadtbahn ist, (resp. von derselben an die Gemeinde rückvergütet wird). Dadurch reduciren sich die vermeintlichen Ersparnisse nahezu auf die Hälfte; das andere betrifft die Verminderung der Mauerwerksmassen, die, wie oben bemerkt, theoretisch und praktisch unthunlich ist.

2*

*) Wir hielten es für angezeigt, dieses Profil, welches im Vortrage nicht ausgestellt war, hier darzustellen. Anm. d. Red.

Es ist schließlich nothwendig zu sagen, daß seitens des Bauamtes in der Absicht nach bester Sicherstellung des Bauwerkes das Hauptaugenmerk weniger auf Ersparung an Mauerwerk gerichtet war, als darum, die Sicherheit zu vermehren, ohne den finanziellen Endzweck zu schmälern. So wurde statt der den ersten Kostenanschlägen zu Grunde liegenden Bruchsteinmauerung durchaus Portland-Beton für die Mauern angenommen. Dies war aber nur möglich, weil in Folge besonderer Verhandlungen und Bestimmungen der Bedingnisshefte, sowie Uebernahme der maschinellen Installation (Excavatoren, Locomotiven, Wagen, Rollbahnen) durch die Gemeinde große Mengen von Schotter und Sand in Weidlingau zu einem Preise gewonnen werden können, der trotz Verwendung des Portland-Cementes eine finanzielle Mehrbelastung ausschließt.

Redner erklärt sich gerne bereit, falls es gewünscht wird, weitere Aufklärungen zu geben.

Der nächste Redner, Herr dipl. Ingenieur H. Mayer, weist darauf hin, daß nachdem der ursprünglich elliptische Bogen beim Bauamtsprojecte durch den Kreisbogen ersetzt wurde, der Unterschied in beiden Projecten nur in der Weglassung verschiedener Mauerwerkspartien zu finden ist, welche beim officiellen Projecte aus Gründen der Sicherheit vorgesehen wurden. Besonders weist das Fundament eine starke Verringerung auf und dies ist die ausschlagebende Ursache der Kostendifferenz. Das officielle Project hat eine Fundamentalbreite von 9 *m* mit der ungünstigsten Kantenpressung von 3 *kg*, das Project Hermanek eine Fundamentbreite von 4·74 *m* mit der mittleren Bodenpressung von 4·7 *kg*. Diese Bodenpressung von 4·7 *kg* basirt aber auf der Voraussetzung, daß die Schlussresultirende mit der Fundamentmitte zusammentrifft; greift die Resultirende seitlich an, so tritt eine höhere Kantenpressung auf, welche bei dem schmalen Fundamente Hermanek's und der nur geringen Abweichung von 15 *cm* dieselbe schon auf 5·6 *kg* steigert.

Bedenkt man nun, daß die Lage der Drucklinie im Bauwerke nicht allein von einer vorhergegangenen richtigen theoretischen Untersuchung, sondern auch wesentlich von der Bauausführung, Gewölbausschalung etc. beeinflusst ist, so wird man zugeben, daß eine gewisse Schwankung in der Lage der Drucklinie und somit auch in der schließlichen Resultirenden auftreten kann, und würde sich bei einer derartigen Abweichung von 50 *cm*, die Kantenpressung bei dem schmalen Fundamente auf 7·7 *kg* erhöhen. Dies sind aber Beanspruchungen für Mauerwerk, nicht aber für Tegel von wechselnder Qualität.

Der Berechnung für die Bodenpressung liegt überdies die normale Gewölbüberschüttung von $\frac{1}{2}$ *m* zu Grunde, da es aber gar nicht ausgeschlossen ist, daß das Niveau der Wienthalstraße früher oder später gehoben wird und eine vermehrte Belastung des Fundamentes auftritt, so erklärt sich wohl die Annahme einer größeren Fundamentbreite seitens des Stadtbauamtes mit Zugrundelegung einer wesentlich geringeren Bodenbeanspruchung.

Eine weitere Mauerwerkspartie ergibt sich beim officiellen Projecte dadurch, daß die Kämpferfuge 2·5 *m* über der Sohle liegt und zwischen derselben und dem Widerlager ein Kämpferstück eingelegt erscheint; hiedurch erhält das Gewölbe bei den gleichen Krümmungsverhältnissen wie bei Hermanek eine geringere Spannweite, die Druckvertheilung auf das Fundament vollzieht sich, weil von größerer Höhe ausgehend, unter günstigerem Winkel, der Kämpfer selbst liegt über dem Mittelwasser und ist hiedurch weit besser geschützt als bei Hermanek, wo derselbe bei seiner tiefen Lage allen Einflüssen der Niederwässer preisgegeben ist und woselbst der spitze Winkel mit der Sohle für die Wasserführung um so ungünstiger ist, als beim Ersatz der eisernen Brücken durch theilweise Einwölbung ein bedeutender Stau bei Hochwasser hervorgerufen wird, welcher bei dem officiellen Projecte vermieden ist.

Einen weiteren Aufwand an Mauerwerk hat das bauamtliche Project durch die Hintermauerung erhalten. Neben der stabilisirenden Wirkung und der besseren Entwässerung erfüllt sie den Zweck dem Wasserdruck und Wasserstoß besonders in Krümmungen eine wirksame Kraft entgegenzusetzen. Gerade beim Projecte Hermanek erscheint aber die Hintermauerung um so nothwendiger, als sein ohnehin längeres Gewölbe auf eine viel größere Fläche dem Wasserdruck preisgegeben ist.

Es ist selbstverständlich, daß bei einem Bauwerke von 8 *km* Länge jede Ersparnis von Mauerwerk in's Gewicht fällt, es ist aber auch selbstverständlich, daß bei der Bauausführung, wenn günstige Bodenverhältnisse aufgeschlossen werden, Ersparnisse in der Fundirung eintreten werden. Es genügt aber nicht die günstigsten Verhältnisse zur Voraussetzung zu machen um eine geringe Bausumme herauszurechnen, man muss auch im Stande sein, dieselbe einzuhalten.

Das Project des Herrn Hermanek verspricht jetzt die Ersparnisse, um dann mit einem Nachtragscredit zu kommen. Das officielle Project wird die Ersparnisse am Schlusse des Baues aufweisen.

Herr Civil-Ingenieur Riedel bemerkt, daß er sowohl der Expertise vom Jahre 1886 wie jener vom Jahre 1882 angehörte und erklärt trotz seiner mehrjährigen Abwesenheit von Wien die discutirte Angelegenheit nicht aus dem Auge gelassen zu haben. Die Ausführungen machen auf ihn den Eindruck, als wenn es sich in dem Projecte der Herren Hermanek und Genossen weniger um ein neues System als vielmehr um einfache Reductionen handle.

Da aber alle bisherigen Eindeckungsvorschläge bezüglich des Wienflussgerinnes mit hohen Ziffern rechneten und die übrigen Bautheilnehmer die Anschläge prüften, so erscheint es nicht angezeigt, in der Bauökonomie zu weit zu gehen. Die Sparsamkeit könne leicht unangenehme Consequenzen besonders deshalb herbeiführen, weil es sich hier um Constructionsprincipien handelt, wofür noch keine genügenden Erfahrungen vorlägen. Besonders bedenklich erweise sich diesbezüglich die tiefe Situirung des Gewölbanlaufes und die vorgeschlagene Weglassung der sogenannten Nachmauerung.

Die Discussion rufe ihm einen Fall in Erinnerung, welcher sich vor mehr als 20 Jahren in Belgien zutrug und dem unseren sehr ähnlich sei. Bidaut, der Erbauer der großen Thalsperre bei Gileppe oberhalb Verviers — Redner besuchte dieses Bauwerk anläßlich einer längeren Studienreise im Juni 1894 — verließ, unbekümmert um die Kosten, die damals in Frankreich für Absperrmauern wiederholt angewendete Querschnittstype und schuf einen Damm, welcher auf den Fachmann wie den Laien den Eindruck völliger Sicherheit hervorbringt. Die Mauer von Gileppe misst an der Sohle 66 *m*, ist nahezu 50 *m* hoch und an der Krone noch 15 *m* breit; neben den schlanken Mauern von Etienne ein plumper Koloss.

Bald nach Vollendung des Baues bemühten sich französische wie deutsche Ingenieure den Nachweis zu erbringen, wie verschwenderisch Bidaut vorgegangen sei und rechneten heraus, daß er bei gehöriger Bedachtnahme auf die Gesetze der Statik bei der Kostensumme per 12 Millionen Francs sicher ein Drittel hätte ersparen können.

Der Erbauer, vom Minister darüber zur Verantwortung gezogen, entgegnete: daß ihm ebensogut bekannt sei, welche Dimensionen eine Sperrmauer nur zu haben brauche, daß er aber im Hinblick auf die Localität selbst, wie auf das verfügbare Baumateriale kein Experiment machen wollte, das möglicherweise misslingen und das Ansehen des Bauten-Ministeriums in bedauerlicher Weise hätte schädigen können.

15 Jahre nach diesen Auseinandersetzungen sollten die Worte des belgischen Ingenieurs eine traurige Bestätigung erfahren u. zw. durch den Einsturz der Habra-Barrage in Algier. Diese Reservoirmauer war nach allen Regeln der Kunst erstellt worden *) und hatte nicht gehalten.

Diese Katastrophe, welche vielen hundert Menschen das Leben gekostet und zahlreiche Werthe vernichtete, machte seinerzeit gerechtes Aufsehen. War es für die Betroffenen ein Trost, daß bei dem Entwurfe allen Gesetzen der Festigkeit Rechnung getragen worden sei?

Redner erläutert die Ursachen der Destruction und gelangt zu dem Schlusse, daß die österreichischen Techniker ohnehin mit dem Vorschlage, die Wildwässer der Wien in ein Gewölbe einzuzwängen eine große Verantwortung übernommen hätten, daß dieses Project schon früher vielfachen Anfeindungen seitens der Nichtfachleute ausgesetzt gewesen sei, und die Discussion im Vereine besser hätte unterbleiben sollen. Eines habe sie aber doch bezweckt, es habe sich ergeben, daß das Bauamt bei seinen Voranschlägen nicht gekargt, woraus die Bevölkerung von Wien die Beruhigung gewinnen könne, ihre Sicherheit werde dadurch nicht bedroht sein.

Bezüglich der sofortigen Einwölbung auf die ganze Länge komme heute auch in Betracht, daß, wie aus den ausgestellten Querprofilen hervor-

*) Die Habramauer misst an der Sohle 32·5 m, ist 35 m hoch und an der Krone nur 4·5 m dick. Anmerkung der Redaction.

geht, neben dem Gerinne der Wien die nach oben offene Tiefbahn einherläuft, wodurch die durchgehende Eindeckung an Bedeutung verliert.

Herr Ing. Zuber macht aufmerksam, daß Herr Hermanek bei seinen Ausführungen über die seitliche Beanspruchung die Reibung an der Bodenfläche übersehen habe und es ganz unzulässig ist, die ganze Horizontalkraft auf die verticale Cunettenwand zu übertragen.

Thatsächlich ist der Neigungswinkel der Schlussresultirenden mit der Verticalen im Maximum 18° und kann daher selbst bei den ungünstigsten Reibungsverhältnissen zwischen Mauerwerk und Tegel von einer Seitenbeanspruchung nicht mehr die Rede sein, geschweige denn gar von einer mit 9 *kg* per cm^2, wie sie von Herrn Hermanek vorgeführt wurde.

Die vom Stadtbauamte angenommene zufällige Belastung ist nicht willkürlich gewählt, sie kann beispielsweise bei Pflasterungen durch Deponie von Granitwürfeln über dem Gewölbe eintreten. Eine Höhe von 1 *m* einer solchen Deponie gibt aber schon 2800 *kg* pro m^2. Bezüglich der Bodenbeanspruchung im Baugrunde sei es doch klar, daß eine Fundament-Platte von circa 9 *m* Breite bei gleicher Belastung einen geringern Druck auf die Bodenfläche ausübt, als ein Widerlager von circa $4^1/_2$ *m* Breite, die dem Projecte des Herrn Hermanek zu Grunde liegt. Wenn aber weiter das Widerlager einen Riss bekäme, oder vielleicht durch ungleiche Bodensetzungen etwa nur die Hälfte des Untergrundes beansprucht würde, was ja bei beiden Projecten sich ereignen kann, dann springt die Beanspruchung im Projecte Hermanek von $4^1/_2$ *kg* auf 9, während sie im officiellen von 3 nur auf 6 *kg* steigen würde; denn die von Herrn Hermanek beim officiellen Project besprochenen 6 *kg* sind eben nur für diesen ungünstigen Fall anzunehmen. Dieses Moment spricht namentlich für die Verbreiterung des Fundaments auch gegen die Cunette zu.

Ingenieur Hermanek bemerkt bezüglich der Fundamente, daß man bei so großen Gewölben über den sehr beträchtlichen Horizontalschub nicht einfach hinweggehen und sich nicht blos auf die Reibung verlassen darf. Wenn durch die Reibung selbst eine solche Verringerung der Seitenpressung des Terrains eintreten könnte,*) daß die Inanspruchnahme auf 3 *kg* heruntersinken würde, so ist dies noch immer zu viel, da man naturgemäß den Boden in horizontalem Sinne nicht so in Anspruch nehmen soll wie in verticalem Sinne. Eine Hintermauerung anzuordnen, war kein Anlass, weil eine solche auch im officiellen Projecte nicht vorgesehen war; wenn man schon mehr Sicherheit haben will, ist es wohl besser, das Gewölbe stärker zu machen, als minderwerthiges Mauerwerk in Form von Hintermauerung anzubringen.

Gegenüber Herrn Ober-Ingenieur Kindermann bemerkt Redner, daß das Vorfundament wohl nicht entstanden sei zum Schutz gegen Unterwaschungen, sondern, weil es bei der getroffenen Disposition der Zweitheilung der Widerlager nothwendig war, um dem „vorgesetzten Widerlager" die erforderliche Auflagerung zu geben. In dem diesbezüglichen Berichte heißt es ja ausdrücklich, daß, nachdem die beiden Widerlagskörper statisch getrennt wirken, das Vorfundament die Gewölbe-Verticallast aufzunehmen hat. Daß also das sehr breite und sehr niedrige Fundament nicht als ein einheitliches wirkt, ist selbstverständlich. Vor Unterwaschungen könne man sich viel besser durch tiefere Fundirung oder Umschließungen sichern, als wenn man das Fundament nach innen verbreitert.

Betreffs des Untergrundes bemerkt Redner, daß der Tegel in den Projects-Berichten selbst als ein sehr fester bezeichnet wird. Der „Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Kalender" gibt für solchen 6 kg/cm^2 als zulässige Bodenpressung an; das „Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften" gibt in Uebereinstimmung mit „Brennecke's Grundbau" für guten Baugrund überhaupt als untere Grenze 5 kg/cm^2 an. Die Donaubrücken-Pfeiler sind auch auf Tegel fundirt, dort ist die Bodenpressung 6—7 kg/cm^2. Bei den Profilen, welche die I. Wienfluss-Expertise vorgeschlagen hat, ist die Bodenpressung sogar größer als bei unserem Projecte. Bei der Berliner Stadtbahn, wo die Bodenverhältnisse ungleich ungünstigere sind, wie hier, wo auf Sand fundirt ist, sind Fundamentpressungen von $4^1/_2$ kg/cm^2 ausgewiesen. Es ist daher keine Veranlassung, bei einem viel besseren Boden auf 3 *kg* herunterzugehen.

Um diese Frage zu entscheiden, wäre es nothwendig, an Ort und Stelle directe Erhebungen und Versuche zu machen. Wollte man aber trotzdem auf eine Fundamentpressung von 3 kg/cm^2 kommen, so kann dies bei unserem Projecte mit einem Aufwande von ca. einer Million bewerkstelligt werden, so daß noch immer 5·9 Millionen als Mindererfordernis verbleiben. Sollten so schlechte Stellen vorkommen, wie jetzt geschildert wird, so wird auch ein breiteres Fundament nicht die nöthige Sicherheit gewähren, dann muss man zu Sicherungsmitteln anderer Art greifen, entweder tiefere Fundirung oder Pilotage etc. anwenden.

Bezüglich der Profilform ist zu bemerken, daß die vorgeschlagenen Typen heute allgemein üblich sind, daß sie sogar zu ganz ähnlichen Zwecken mehrfach bereits in Deutschland zur Ausführung gelangt sind, so z. B. bei der Einwölbung der Weissen Feistritz, des Pleißenbaches etc.; seitens der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen wurden ähnliche Typen in großem Stile ausgeführt. Auch die Donaubrücke bei Munderkingen mit einer Spannweite von 50 *m* ist ein drastisches Beispiel aus der neuesten Zeit; dort ist das linksseitige Fundament auf Kies fundirt und besitzt 10 *m* Breite. Wollte man nach denselben Principien wie beim officiellen Projecte vorgehen, so müsste man bei einer Brücke von 50 *m* Lichtweite mindestens 25 *m* breite Fundamente geben. Es ist ja auch das Missverhältnis in den Dimensionen augenfällig: eine 6—7 *m* hohe, oben 60 *cm* starke Mauer auf 9—$11^1/_2$ *m* breite Fundamente aufzustellen!

Redner constatirt, daß Herr Ingenieur Meyer selbst zugegeben habe, die Stabilität sei bei tiefer Kämpferlage eine bessere. Die Breite des Fundamentes im officiellen Projecte sei kaum gewählt worden, um die verlangten 3 *kg* zu erhalten, sondern weil man bei der angenommenen Profilform mit der hohen Kämpferlage nicht schmäler geben konnte aus Stabilitätsrücksichten. Wir haben dieses Profil vorgeschlagen, weil es uns als das technisch richtigste erschienen ist. Die Hauptsache ist, daß das Fundament, bezw. Widerlager für das Gewölbe und die Ufermauern gemeinschaftlich ist. Das kann man aber logischerweise nur erreichen bei tiefer Kämpferlage, gegen welche ein stichhältiger Einwand nicht erhoben werden konnte.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 159 ex 1895.

über die ausserordentliche Geschäfts-Versammlung

Freitag den 1. Februar 1895.

1. Der Vorsitzende, Herr Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath Franz Ritt. v. Gruber eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung, und begrüßt die in großer Zahl erschienenen Herren Gäste namens des Vereines, constatirt

2. die Beschlussfähigkeit der Versammlung als Geschäfts-Versammlung, nachdem 304 Vereinsmitglieder anwesend sind und bemerkt:

3. „Vor Eröffnung der auf der Tagesordnung stehenden Discussion erlaube ich mir darauf hinzuweisen, daß wir in unserem Vereine darauf Gewicht legen, die Erörterungen ausschließlich sachlich zu führen. Da in der Wochen-Versammlung vom 19. Jänner l. J. der Herr Vortragende den Namen eines Mitgliedes des Allerhöchsten Kaiserhauses mit dem Vortragsthema in Verbindung brachte, muss ich die Herren Redner bitten, unserer Uebung Rechnung zu tragen."

4. Der Vorsitzende gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlung bekannt, und übergibt hierauf den Vorsitz an den Vereins-Vorsteher-Stellvertreter, k. k. Hofrath Johann Edl. v. Radinger und berichtet als Referent wie folgt:

„Der in der Wochenversammlung vom 19. d. M. von Herrn Riehl gehaltene Vortrag über die Anlage einer Avenue Tegetthoff-St. Stefan hat den Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens veranlasst, diese verkehrstechnisch-künstlerische Angelegenheit in eingehenden Berathungen weiter zu verfolgen, und auf diese gestützt, einstimmig den Beschluss zu fassen, an den Verwaltungsrath das Ersuchen zu richten, die Discussion über jene, die Ausgestaltung Wiens tief berührende Frage im Plenum des Vereines wieder aufnehmen zu lassen. Der Ausschuss beschloss ferner eine Resolution, die den Standpunkt darzulegen bestimmt ist, welchen er dieser Angelegenheit gegenüber einnimmt.

*) Bei dem Profile von 23 *m* Lichtweite des officiellen Projectes ist der Horizontalschub ca. 175 *t*, die Verticallast ca. 300 *t*; bei einem Reibungscoëfficienten von 0·3, welcher dem gegebenen Untergrunde entspricht, können aber im Maximum blos 90 *t* durch Reibung aufgenommen werden, es entsteht daher in dem günstig gerechneten Falle eine Seitenpressung des Terrains von 3 kg/cm^2.

Der Verwaltungsrath hat den Beschluss des genannten Ausschusses zur Kenntnis genommen und mich mit dem Auftrage beehrt, im Namen des Ausschusses dem geehrten Vereine den folgenden Bericht zu erstatten:

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat die bauliche Entwicklung Wiens stets mit dem größten Interesse verfolgt und seit dem Jahre 1876 seine Anschauungen, über die Erfordernisse einer nach jeder Richtung entsprechenden Ausgestaltung der Stadt, wiederholt in Denkschriften niedergelegt. Ebenso oft hat er darauf hingewiesen, daß ein günstiges Endergebnis nur zu erreichen sein wird, wenn bei Durchführung von Regulirungen oder Erweiterungen der Stadt nicht einseitig vorgegangen, bezw. nur ein einzelner Straßenzug für sich in Erwägung gezogen wird, sondern alle Umstände berücksichtigt werden, die sich aus der Gestaltung eines Straßenzuges für die Gesammt-Verhältnisse der Stadt oder der, durch jenen getroffenen oder ihm mehr oder weniger naheliegenden Gebietstheile ergeben.

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein hatte aber auch bisher die Genugthuung, seine Anträge und sein Urtheil vom Gemeinderathe der Stadt Wien in anerkennender Weise beachtet zu sehen. Die Entwicklung, welche die Angelegenheit der Aufstellung eines Regulirungsplanes genommen hat, die Berufung von Vertretern des Vereines als Experten bei Aufstellung des Programmes, als Juroren und Experten zur Beurtheilung der eingelangten Concurrenz-Entwürfe, bezw. zur Begutachtung von Entwürfen für einzelne Gebietstheile, geben hiefür Zeugnis ab, legen aber auch dem Vereine die moralische Verpflichtung auf, in wichtigen verkehrstechnisch-künstlerischen Fragen Wiens seine Meinung freimüthig auszusprechen.

Der vorliegende Vorschlag der Verlängerung der Praterstraße bis zum Centrum der Stadt wird wohl geschickt vertreten und durch, bei flüchtiger Betrachtung bestechende Bilder und Motive unterstützt, entbehrt aber einer streng abwägenden Darstellung der obwaltenden Verhältnisse, er bedarf daher einer eingehenden Zergliederung von fachmännischer Seite, u. zw. mit Rücksicht auf die Erfordernisse des Verkehrs, auf den zu erwartenden schönheitlichen Erfolg und auf die zu seiner Durchführung erforderlichen Mittel.

In ersterer Beziehung wurde von verschiedenen Seiten, schon seit Jahren, auf die unbedingte Nothwendigkeit hingewiesen, den II. Bezirk mit dem IV. mittelst einer den I. Bezirk in der Richtung von Nord nach Süd, nahezu parallel zur Linie Kärntner-Rothenthurmstraße durchquerenden Straße zu verbinden, welche von der Ferdinandsbrücke ausgeht, zur Akademiestraße führt, und den Anschluss der Schwarzenbergstraße ermöglicht. In vielen der vorgelegten Concurrenz-Projecte wurde dieser Straßenzug berücksichtigt, dessen eminente Wichtigkeit nicht allein darauf beruht, daß durch denselben die Linie Kärntner-Rothenthurmstraße von dem sich hier anhäufenden Verkehre entlastet, sondern daß auch Raum für die Anlage neuer Verkehrsmittel gewonnen wird, und daß dadurch Gebietstheile des I. Bezirkes, welche jetzt dem großen Verkehre entzogen sind, diesem erschlossen werden.

Die Verlängerung der Praterstraße bis zum Stefansplatze, welche schon in einem zur Stubenviertel-Concurrenz eingesendeten Projecte beantragt wurde, entspricht diesen Anforderungen nicht.

Durch die derart geführte Straße werden nur Gebietstheile durchschnitten, die der Rothenthurmstraße ohnedies sehr nahe liegen und hauptsächlich eine Verbreiterung der Querstraßen benöthigen, während jene östlichen Gebietstheile des I. Bezirkes, welche vor Allem eines Aufschlusses in der Nord-Süd-Richtung bedürfen, dadurch unberührt bleiben.

Für den Durchgangs-Verkehr könnte die beantragte Straße nur dann einen Vortheil bringen, wenn jener um die Südostseite der Kirche gelenkt würde, was nur durch eine sehr bedeutende Umgestaltung und Erweiterung des Stefansplatzes erreichbar wäre, oder durch eine hinter den an dieser Seite des Stefansplatzes stehenden Gebäuden, im Bogen geführte Straße, sowie in beiden Fällen durch eine mit jenen Verkehrslinien verbundene Straßen-Durchbrechung in südlicher Richtung, durch welche jedoch der Osttheil des I. Bezirkes ebenfalls nicht genügend erschlossen würde.

Wählt man die letzterwähnte Umgehung des Stefansplatzes, so ist die Verlängerung der beantragten Straße bis zu diesem, mit Rücksicht auf den Verkehr nicht mehr nothwendig, führt man den Verkehr aber über den Stefansplatz in südöstlicher Richtung weiter, so steht die Kirche dem Verkehre hindernd im Wege. Ist es doch ein allseitig anerkannter Grundsatz, Hauptverkehrslinien nicht grell abzubiegen, und am allerwenigsten dort, wo ausgiebige Platzerweiterungen, zur Milderung dieses Uebelstandes, auf bedeutende Schwierigkeiten stossen.

Das Gleiche gilt, wenn der Verkehr um die Nordseite des Domes herum geführt werden wollte. In diesem Falle tritt aber der weitere Uebelstand hinzu, daß der Durchgangs-Verkehr nach der Westseite des Stefansplatzes und von da in die Kärntnerstraße geleitet würde, die trotz ihrer Verbreiterung, bei dem voraussichtlich weiteren Anwachsen des Verkehrs, dafür nicht genügen kann und noch weniger dann genügen wird, wenn, wie es unbedingt zu wünschen und auch bereits in Aussicht genommen ist, in der Verlängerung der Rothenthurmstraße eine Brücke über den Donaucanal gegen die Lilienbrunngasse gelegt und diese mit der Taborstraße schräg verbunden wird, wodurch der Verkehr aus den nördlichen Theilen des II. Bezirkes nach dem Stadtcentrum wesentlich erleichtert würde. Dann lenkten die beiden von Norden her nahe aneinander in den Stefansplatz mündenden Hauptstraßen den Verkehr nach den südlichen Stadttheilen in erhöhtem Maße auf jenen Platz, von wo er nur in der Kärntnerstraße seine Weiterleitung fände.

Vom Standpunkte der **Verkehrstechnik** muss man sich somit gegen den vorgeschlagenen Straßenzug aussprechen, wie denn auch, mit Recht, in keinem der von Fachmännern vorgelegten Gesammt-Entwürfe für die Regulirung der Stadt jener Straßenzug empfohlen wurde, obwohl dieser Vorschlag bekannt war. Dies schließt nicht aus, daß in der Gegend der heutigen Ferdinandsbrücke, namentlich am diesseitigen, vielleicht aber auch am jenseitigen Ufer des Donaucanales monumentale Platzanlagen geschaffen werden, die den Ausgangspunkt der hier zusammentreffenden Straßen zu bilden hätten, welche Idee bereits in mehreren Concurrenz-Projecten zum Ausdrucke kam.

Herr **Riehl** legt aber das Hauptgewicht auf die gerade Durchführung der Straße in Verlängerung der Praterstraße und stellt es in den Vordergrund, daß hiedurch ein hervorragend großartiger Effect namentlich in der Richtung erzielt würde, daß die Straße bis an den Dom führt. Wer wird es leugnen, daß es bei Anlage der Jägerzeile ein äußerst glücklicher Gedanke war, ihre Axe gegen den Stefansdom zu richten, wer erinnert sich nicht des großartigen Bildes, das man von den äußersten Theilen der Praterstraße, gegen die innere Stadt gewendet genießt, wo die Silhuette des erhöht stehenden Domes den die Häusermassen überragenden Abschluss bildet. Je mehr man sich der Stadt nähert, desto mehr tritt dieses Bild zurück, indem die zu immer größerer Höhe anwachsenden, die Straße begleitenden Häuser die Dom-Silhuette überschneiden, zunächst den Körper der Kirchenschiffe und endlich auch den Thurm verschwinden lassen.

Durch jene schönen Fernbilder erhält der Herannahende eine Ahnung von den gewaltigen Dimensionen des Bauwerks, dieser Eindruck prägt sich seiner Seele ein und lässt ihn mit Freude dem Augenblicke entgegen sehen, in welchem er die Schönheit des Gesammtbildes und der Einzelnheiten des Domes in der Nähe betrachten kann.

Es war ein kluges, auf reines Empfinden des Schönen gestütztes Vorgehen unserer alten Meister, bei den in die Städte hineingestellten Monumenten das Fernbild von dem Nahbilde zu trennen und jene Uebergangsbilder zu verdecken, in welchen weder die Silhuette, noch das Detail eines großartigen Bauwerkes zur Geltung kommen können, in welchen also die Unklarheit der Erscheinung nur zum Nachtheile der Wirkung ausschlagen kann.

Bei keinem der großartigen Dome des Mittelalters finden wir, daß gegen was immer für eine Seite derselben, diesen gegenüber orthogonal oder schräg gerichtete Straßen von vielen hundert Metern Länge geführt wären. Die Dome stehen ganz oder theilweise auf großen Plätzen, oder es wurden solche nachträglich an einer oder mehreren Hauptseiten derselben geschaffen; nirgends schnitt man jedoch, durch weither geführte Straßen, Theilbilder bis zum Boden heraus, die den Herannahenden lange Zeit durch ihre Unklarheit und Unvollständigkeit derart ermüden, daß ihm dadurch bei dem endlichen Hinaustreten auf den Domplatz, ein Theil des Genusses entgehen muss, den der mit einem Male orthogonal oder noch besser über Eck zu gewinnende Ueberblick des Gesammtwerkes gewährt, oder wenigstens eines so großen Theiles desselben, daß sein Organismus daraus zu erkennen ist.

Selbst kurze, im Verhältnisse zu den Dimensionen des Monumentes schmale Straßen, welche nicht einen ausgesprochen selbständigeren Theil des Monumentes zum Gesichtspunkte haben, fördern keineswegs den

Effect desselben, was bei St. Stefan in Wien und ebenso beim Dome in Straßburg an den gegen ihre Hauptfaçaden geführten Straßen zu erkennen ist. Noch schlimmer gestalten sich aber die Verhältnisse, wenn die großartige Silhuette des Fernbildes bei der Annäherung allmälig zu einer zwischen hohen Häusern eingeschlossenen, wenig günstigen Theilsilhuette zusammenschrumpft und endlich, in dem letzten, dem Monumente vorliegenden Theile der Straße, im Nahbilde, auch Theile des Monumentes genauer wahrnehmbar werden, die nicht zu seinen schönsten gehören, wie sich dies Alles im vorliegenden Falle ergeben müsste.

Es ist aber nicht nur jene, aus der rücksichtslosen, geraden Durchführung der Straße hervorgehende Mißlichkeit zu verzeichnen.

Herr Riehl muss, durch den spitzwinkligen Schnitt seiner Straße mit dem Donaucanale gezwungen, seinen Straßenzug an der Schnittstelle durch einen sehr großen Brückenplatz unterbrechen, dessen Achsen nothgedrungen mit der Richtung des Flusslaufes und mit einer Senkrechten auf diese Richtung zusammenfallen, von denen die letztere Achse nach seinem Antrage scharf betont werden soll, wie es auch nicht zu umgehen wäre. Damit wird das Hauptziel, welches er verfolgt, die Avenue als nach dem Dom führend scharf zu charakterisiren, aufgehoben. Von was immer für einer Seite her man diesen Platz betreten wollte, nie wird man die durch letzteren getrennten Theile der Tegetthoff—St. Stefan-Avenue als ein zusammengehöriges Ganze erfassen, nie wird die Richtung dieser Avenue die Hauptrichtung des Platzes sein, sondern immer die Querachse desselben, als solche erscheinen. Wer vom II. Bezirke her über die beantragte Brücke herantritt, wird den Eindruck empfinden, daß das Hauptmonument Wiens am Ende einer, im Verhältnisse zu den Platzdimensionen, schmalen Seitenstraße steht. Was Herr Riehl anstrebt, das Bild des Domes zu heben, schlägt hier in das Gegentheil um.

Und umgekehrt, kömmt man vom Stefansdome oder von einer anderen Seite des ersten Bezirkes her, so wird auch die Praterstraße, an deren Ende das Tegetthoff-Monument kaum zu unterscheiden sein wird (nimmt man es doch schon jetzt kaum wahr, wenn man von der Asperngasse in die Praterstraße einbiegt), selbst nach ihrer Verbreiterung nur als mäßig breite Diagonalstraße erscheinen. Auch daß die Straße gegen den Dom nicht concav, sondern convex ansteigt ist eine Unschönheit, die aber gegen die übrigen Mängel der Gesammtdisposition zurücktritt.

Man könnte es also nur als einen bedauerlichen Eingriff in die historisch gewordenen Verhältnisse, als ein Verzerren derselben bezeichnen, wenn man in solcher Weise die jetzt geschlossene Umgebung des Domes durchbrechen würde.

Sollten hinreichend Mittel vorhanden sein oder von hochherziger Seite gewidmet werden, um unseren herrlichen Stefansdom besser zur Geltung zu bringen, als es jetzt bei der Beengtheit des Platzes der Fall ist, dann werden sie viel richtiger darauf zu verwenden sein, durch Platzerweiterungen günstige Standpunkte zum Genusse von Nahbildern zu schaffen.

Vollkommen beizupflichten wäre der Riehl'schen Anregung, wenn sie dahin gienge, bei weiterer Ausarbeitung des Regulirungs-Planes, das Erhalten und Entstehen von Straßenbildern möglichst zu begünstigen, aus deren Hintergrund der das Stadt-Centrum kennzeichnende Stefansthurm hervorblickt, und deren viele bereits bestehen. Herr Ober-Baurath Wagner hat diesen Gedanken in glücklichster Weise bei seinem zweiten Entwurfe für die Regulirung des Stubenviertels zum Ausdrucke gebracht, und nach der heutigen Sachlage ist nicht zu bezweifeln, daß dieser Vorschlag auch zur Durchführung gelangt. Man übersehe nicht dessen Vorzug, daß Demjenigen, welcher nach Durchschreitung der Praterstraße bis zur Asperngasse, aus dieser an den Donaucanal heraustritt, neuerdings der in seiner Eleganz einzig dastehende Stefansthurm entgegenwinkt, tritt er aber in die nach dem Thurme gerichtete Straße ein, so verschwindet allmälig wieder das Bild des letzteren und gibt dem Wanderer Muße, auch Anderes um sich her nicht zu übersehen. So erhaben Architektur-Silhouette-Bilder sein können, so werden sie doch zum Ueberdrusse, wenn man sie auf langen Strecken ununterbrochen vor sich sieht. Auch der von anderer Seite bereits früher gemachte und von Herrn Riehl neuerdings angeregte Vorschlag, die Praterstrasse an ihrem inneren Ende derart zu reguliren, daß der Blick auf den Thurm bis zu diesem Straßenende frei bleibe, muss als ein glücklicher bezeichnet werden. Nicht so der weitergehende Vorschlag des Durchbruches bis zum Stefansplatze, und zwar selbst dann nicht, wenn verkehrstechnische Gründe für diese Richtung der Straße sprechen würden. Dann gäbe es aber für den Architekten wohl auch Mittel genug, das Zerreißen des Stefansplatz-Umschlusses zu verhüten und damit auch das schöne Fernbild von dem minder günstigen Nahbilde zu trennen.

Unter allen Umständen müsste man vom künstlerischen Standpunkte aus davor warnen, eine Straße, für deren Herstellung schönheitliche Rücksichten in den Vordergrund gestellt werden, in der kürzesten Zeit aus dem Boden stampfen zu wollen. Soll eine solche Straße das werden, was man von ihr erwartet, so darf man sich das Entstehen der Avenue de l'opera in Paris nicht zum Vorbilde nehmen, die nur durch ihre Richtung auf das Opernhaus bei bedeutender Breite von hervorragender Wirkung ist, während die sie seitlich begrenzenden Gebäude, so wie diejenige der in nervöser Hast geschaffenen neueren Avenuen von Paris, zum großen Theile Nüchternheit zeigen und nur zu sehr die wünschenswerthe Monumentalität vermissen lassen. Eine Straße, die den Titel Prachtstraße an der Stirne tragen soll, und bei der viele künstlerische Probleme in Bezug auf Niveau und Anschluss der Plätze und Nachbarstraßen zu überwinden sind, verlangt auch bei den sie begleitenden Gebäuden tiefere künstlerische Studien, sowie eine höhere künstlerische Auffassung und Durchbildung, zu welchen geraume Zeit erforderlich ist.

Was nun die Kosten, bezw. die Finanzirung der von Herrn Riehl vorgeschlagenen Anlage betrifft, so kann man sich nicht über die Thatsache wegtäuschen lassen, daß die Stadt schon nach seinem Vorschlage, wenn auch auf indirectem Wege, nicht nur bedeutende Beiträge zu leisten hätte, sondern auch mit dem Risico des Unternehmens rechnen müsste. Enorme Summen sollen aufgewendet werden, um die Schaffung eines verhältnismäßig kurzen Straßentheiles zu ermöglichen, abgesehen von jenen, welche zum Umbaue der Canalisation, zur Erweiterung des Stefansplatzes an seiner Südostseite und zur Regulirung der durchschnittenen Straßen erforderlich sind, und dennoch wären dadurch weder verkehrstechnische noch schönheitliche Vorzüge erreicht, also nach keiner Richtung zwingende Gründe dafür anzuerkennen. Es ist also zum mindesten unpassend, wenn Herr Riehl, um seiner Idee zu nützen, Bedenken welche die Gemeinde-Verwaltung dagegen hegen mag, als Zeichen von Engherzigkeit oder Pessimismus hinstellt.

Die Werthsteigerung des Grundes, die Herr Riehl so sehr zur Unterstützung seines Vorschlages hervorhebt, wird überall dort eintreten, wo im ersten Bezirke schmale Straßen verbreitert und noch mehr, wo neue, vorhandenen Verkehrsbedürfnissen entsprechende Verkehrslinien durchgelegt werden. Herr Riehl stützt sich ja selbst auf Resultate, die bei bereits durchgeführten Straßenerweiterungen gewonnen wurden. Ueberall wird aber auch die Stadt für den Straßengrund aufkommen müssen.

Die Verwaltung der Stadt Wien wird zweifellos bei der nun in Angriff genommenen Regulirung der Stadt sehr bedeutende, nach Millionen zählende Summen aufwenden müssen; umso gerechtfertigter ist es somit, nicht für die Durchführung von Anträgen, welche nach keiner Richtung als zweckentsprechend zu bezeichnen sind, Millionen aufzuwenden, die anderwärts zur Förderung des Verkehrs und zur Hebung der Schönheit der Stadt besser verwendet werden können.

Gestützt auf diese Erwägungen, beantragt der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens, mit Genehmigung des Verwaltungsrathes, der geehrte Verein wolle folgende Resolution zur Kenntnis nehmen:

„Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein anerkennt die Nothwendigkeit der Eröffnung einer den I. Bezirk von Nord nach Süd durchquerenden, mit dem Zuge der Kärntner-Rothenthurmstraße nahezu parallelen Hauptverkehrslinie in der Richtung Ferdinandsbrücke-Akademiestraße und Schwarzenbergstraße, spricht sich aber auch gegen den Vorschlag aus, die Praterstraße bis zum Stefansplatz zu verlängern."

Wien, 31. Jänner 1895.

Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens:

A. v. Wielemans, Obmann. W. Hohenegger, Obmann-Stellvertreter.

F. v. Neumann, Schriftführer. F. v. Gruber, Referent. Th. Reuter, Schriftführer.

F. Berger. W. v. Doderer. M. Fellner.

W. v. Flattich. H. Helmer. Th. Hoppe.

Dipl. Ing. F. Kapaun. P. Klunzinger. Dipl. Arch. C. Mayreder.

A. Oelwein. M. v. Pichler. Schwarz.

A. Waldvogel. P. Zwiauer.

6. Der Vorsitzende ertheilt dem Herrn Alfred Riehl, dann dem Herrn Berichterstatter, und den Herren k. u. k. Hauptmann der Pionnier-Truppe, Anton Schindler, und k. k. Baurath Franz Ritt. v. Neumann das Wort zur Discussion über das erwähnte Project, welche der vorgerückten Stunde wegen um 9¾ Uhr Abends unterbrochen werden musste.

Nachdem noch sechs Redner zum Gegenstande vorgemerkt sind, und zwar die Herren k. u. k. Hauptmann des Genie-Corps, August Wehler, Architekt Ludwig Baumann, k. k. Professor Karl König, Baudirector Rudolf Bode, k. k. Professor August Prokop und Architekt Theodor Reuter, wird über Antrag des Vorsitzenden beschlossen, die Discussion Mittwoch den 6. Februar l. J. fortzusetzen, worauf die Sitzung geschlossen wird.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Vermischtes.

Personal-Nachricht.

Sr. Majestät der Kaiser hat den Baurathe Herrn Emil Ritter von Förster zum Ministerialrathe und Vorstand des Hochbau-Departements im Ministerium des Innern, und den Adjuncten der Lehrkanzel für darstellende und praktische Geometrie an der Bergakademie in Leoben Herrn diplomirten Ingenieur Adolf Klingatsch zum außerordentlichen Professor für die Fächer dieser Lehrkanzel ernannt.

Offene Stelle.

7. Bauadjuncten-Stelle für den Staatsbaudienst im Herzogthume Salzburg in der X. Rangclasse. Gesuche sind bis 24. Februar 1895 beim k. k. Landespräsidium in Salzburg einzubringen.

Preisausschreibung.

Zur Erlangung von Entwürfen für die Canalisirung der Linzer Vorstadt in Budweis wird eine allgemeine Preisbewerbung ausgeschrieben. 1. Preis 800 Kronen, 2. Preis 400 Kronen. Die Pläne sind bis 1. Mai 1895 bei dem Bürgermeisteramte in Budweis einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Reconstruction und Zubau an dem Volksschulhause in Hürm im Kostenbetrage von 7276·50 fl. Am 10. Februar 12 Uhr beim Ortsschulrathe Hürm bei St. Pölten. Vadium 10%.

2. Bau eines Schlachthauses im Kostenbetrage von 7296·82 fl. Am 10. Februar 10 Uhr bei der Gemeindekanzlei in B.-Hunyad. V. 10%.

3. Lieferung von 6½ Waggons à 10.000 kg Prima-Portland-Cement für den Bau des Hochreservoirs der städtischen Wasserleitung. Am 10. Februar beim Bürgermeisteramt in B.-Leipa.

4. Lieferung von Blech- und Fachwerkbrücken im Gesammtgewichte von rund 250 t und 200 m Geländer für das zweite Geleise der Strecke Lemberg Lemberg-Podzamcze. Am 12. Februar 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien.

5. Vergebung der im Laufe des Jahres 1895 in sämmtlichen Bezirken von Budapest nöthigen Pflasterreparatur- und Trottoirlegungsarbeiten. Am 13. Februar 10 Uhr bei der II. Magistratsection in Budapest.

6. Erd-, Baumeister- und Zimmermannsarbeiten bei Herstellung von 7 Brücken und 10 Stegen aus Anlass der Regulirung des kleinen Tullnerbaches im Kostenbetrage von 12.505·81 fl. Am 13. Februar 12 Uhr beim niederösterr. Landes-Obereinnehmer-Amt in Wien. V. 5%.

7. Bau eines Gerichtshofgebäudes im Kostenbetrage von 228.608·34 fl. Am 18. Februar 11 Uhr beim königl. ungar. Gerichtshofpräsidium in Komorn. V. 5%.

8. Ausführung von Hochbauarbeiten aus Anlass der Vergrößerung und Umgestaltung des Aufnahmsgebäudes im Bahnhofe Schönbrunn im Kostenbetrage von 114.200 fl. Am 18. Februar 12 Uhr bei der Direction der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien. V. 5700 fl.

9. Herstellung des römisch-katholischen Pfarrgebäudes in Karlowitz. Am 20. Februar 11 Uhr beim Stadtmagistrat in Karlowitz.

10. Bau eines Arbeitssaales im königl. ungar. Gerichtshof-Gefängnisse. Am 15. März 10 Uhr bei der königl. ungar. Staatsanwaltschaft in Elisabethstadt.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG

Z. 229 ex 1895.

der 14. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1894/95

Samstag den 9. Februar 1895.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 29. December 1894.
2. Mittheilung der Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl von fünf Mitgliedern in den Preisbewerbungs-Ausschuss.
5. Vortrag des Herrn Assistenten an der k. k. Universität in Wien Dr. Tuma über: „Das Licht" (mit Demonstrationen).

Zur Ausstellung gelangen die nachbenannten, im Besitze der Vereinsbibliothek befindlichen Werke, und zwar:

1. Die kunst- und culturgeschichtlichen Denkmale des germanischen National-Museums in Nürnberg (Abtheilung II und III).
2. Die Theater Wiens (Heft I, II und III).

Ferner durch die Firma Neuwinger & Comp.:

3. Ein Exemplar eines selbstthätigen Zimmerluft-Befeuchters.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 12. Februar 1895.

1. Wahl eines Comités behufs Ersatzvorschlages für die ausscheidenden Functionäre der Fachgruppe.
2. Mittheilungen des Herrn Ingenieurs Rapposch über das Stiller-Ventil.
3. Mittheilungen des Herrn Ingenieurs J. R. Hardy über das Popp-Ventil mit Gewichtsbelastung.
4. Vortrag des Herrn Professors Kirsch über: „Die experimentelle Bestimmung der Elasticität fester Körper."

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 14. Februar 1895.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Dr. Caspaar über die Beziehungen der Eisen-Industrie zur Chamotte-Industrie.

EINLADUNG.

Montag den 11. Februar 1895, Abends 7 Uhr, findet die

Probewahl

für die neuzuwählenden Vereinsfunctionäre, u. zw. für den Vereins-Vorsteher, 6 Verwaltungsräthe, 1 Cassaverwalter, 32 Schiedsrichter und 3 Revisoren statt.

Die Herren Vereinsmitglieder werden ersucht, sich recht zahlreich an diesem Wahlacte zu betheiligen.

Für den Wahlausschuss:
Der Obmann: Carl Prenninger.

Briefkasten der Redaction.

Die Nummern 5, 6, 7, 8, 12 bis 26, 29, 30, 40, 44 der Zeitschrift 1894, welche gänzlich vergriffen sind, werden zurückgekauft. Anbote auf diese Nummern, sowie auf den ganzen Jahrgang 1894 wollen an die Redaction geleitet werden.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

VOM DOM ZV COMO.





R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN



R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 15. Februar 1895. Nr. 7.

Studien vom Dom zu Como.

Von Architekt Anton Weber.

(Hiezu die Tafeln VI—VIII.)

Den Dom von Como nennt Lübke eine der edelsten Schöpfungen der italienischen Gothik und Renaissance und unwiderstehlich zieht dieses schöne Werk der italienischen Kirchenbaukunst den Künstler an. In formvollendeter Weise, ohne Ueberwuchern des ornamentalen Theiles, zeigt dieses Denkmal die edle Schönheit der Frührenaissance, vereint mit lombardischer Gothik, ohne die Ueppigkeit einer Certosa von Pavia zu erreichen.

Eine Inschrifttafel an der Ostseite des Domes sagt uns, daß dieses Bauwerk durch den Willen der Bürgerschaft von Como errichtet wurde, im Gegensatz zur Certosa von Pavia, die dem mächtigen Fürstengeschlecht der Viscontis von Mailand ihre Entstehung verdankt. Dieselbe Inschrifttafel nennt uns auch Thomas und Jacopo de Rodarits als die Meister dieses Baues, die, als Architekten und Bildhauer an diesem thätig, einer großen Künstlerfamilie angehören und die dadurch dem Werke seinen ganz besonderen Charakter gegeben haben. Dies gilt hauptsächlich von der West- und Südfaçade, auf welche die beiliegenden Studienblätter sich beziehen. Es ist dies auf Tafel VI das graziöse Giebelthürmchen der Hauptfaçade, die als Schauseite des Domes auf das Reichste gestaltet ist und bei dem noch friedlich gothische Elemente neben Renaissanceformen stehen; weiters zwei Seitenschiff-Fenster der Südseite, die, obzwar in den Hauptmaßen gleichgehalten, doch in der verschiedenartigsten Weise den Rundbogen des Fensters mit den verticalen Gewänden verbinden.

Die Strebepfeiler auf Tafel VII mit ihren reizenden Pinakeln in reicher Skulptur geziert und von einer Figur bekrönt, zeigen in Renaissance übersetzte Gothik des benachbarten Mailänder Domes. Von geradezu classischer Schönheit sind unter dem Hauptgesimse die in die Antike übersetzten Wasserspeier, weibliche Atlanten mit Urnen auf den Schultern darstellend. Die beiden Maskerons neben der Schrifttafel desselben Blattes stammen von einem der beiden herrlichen Denkmäler der Plinius, welche die Façade zieren, her und dürften die beiden Meister Rodari vorstellen, da der ausgesprochene Porträtcharakter derselben nicht zu verkennen ist und die Denkmäler der beiden Plinius mit den Namen unserer Meister signirt sind.

Tafel VIII stellt das schöne Nordportal dar, eine weitere Perle in dem Schatze dieses Domes. Wenn auch die Figuren in den seitlichen Nischen, in ihrem harten lombardischen Gewandstyl, hier und da nicht auf der Höhe der ornamentalen Plastik und der Architektur stehen, so ist doch die reiche Composition dieses Portales mit den vorgesetzten Säulen, den Pilastern, Friesen und dem ganzen Portalaufbau, in seiner unabsehbaren Pracht, Schönheit und unübertroffenen Delicatesse der Ausführung, der ornamentale Theil aber mit seinen Centauren und Seepferden, Genien und Eroten, mit seinen Thaten des Herakles, seinen Kaiserbildnissen und römischen Opferhandlungen, in seiner reichbewegten Fülle und Abwechslung, von einer Lieblichkeit, wie sie nur auf classischem Boden entstehen konnte, und muss dieses Portal deshalb zu den vollendetsten Schöpfungen dieser Epoche gerechnet werden.

Ueber Kohlenstaub- und Petroleum-Feuerungen.

Vortrag des k. k. Schiffahrts-Gewerbe-Inspectors, Regierungsrathes A. Schromm, gehalten in der Vollversammlung am 15. December 1894.

(Schluss zu Nr. 6.)

C. Petroleumfeuerungen.

Die Petroleumfeuerung, welche ich nun besprechen will, zeigt im Vergleich zur Kohlenstaubfeuerung eine ganze Reihe von Analogien. Von ungemein hohem Interesse sind die im Auslande seit mehr als zwei Decennien, bei uns jedoch erst in den letzten Jahren ausgeführten Versuche, bezw. Anwendungen des Petroleums zu Heizzwecken, und zwar für industrielle Anlagen. Bekanntlich wurden im Kaukasus und in den Vereinigten Staaten von Nordamerika schon seit Decennien ungemein ergiebige Petroleumquellen erschlossen.

Die Ausbeute betrug im Jahre 1877:

Im Kaukasus . . . . 199.260 Tonnen,
in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 208.800 „

Diese Ausbeute stieg im Jahre 1890:

Im Kaukasus auf . . . . 3,940.000 Tonnen,
in den Vereinigten Staaten von Nordamerika auf 4,660.000 „
d. i. also eine circa 20- bis 24-fache Vermehrung der Production innerhalb 13 Jahren.

Die nachstehenden Daten sind dem Berichte des Chef-Ingenieurs der italienischen Kriegs-Marine, Obersten Soliani, entnommen, welchen derselbe gelegentlich des World's Columbian Water Commerce-Congresses in Chicago 1893 erstattete, und zwar unter dem Titel: „On the use of liquid fuel for marine purposes."

Nach Urquhart stellt sich die chemische Zusammensetzung der kaukasischen Petroleum-Raffinade-Rückstände im Durchschnitte auf 87·1% Kohlenstoff, 11·7% Wasserstoff und 1·2% Sauerstoff, entsprechend einem theoretischen Heizwerthe von 19.200 british-thermal units = 10.404 W. E. (nach der Dulong'schen Formel.)

Es muss hier erwähnt werden, daß die Dichte oder das specifische Gewicht des rohen Petroleums ziemlich stark wechselt; je tiefer die Petroleumquelle liegt, desto leichter ist das gewonnene Oel. Durch das Raffiniren des rohen Petroleums, auch Naphta genannt, erhält man folgende Producte, und zwar auf Grund der Ergebnisse mit dem kaukasischen Naphta:

		Dichte bei 17° C	% Antheil
Leichte Oele		0.725	3
Beleuchtungsöle	Kerosine	0·822	30
	Solaröl	0·863	14
Schmieröle	Spindelöl	0·895	10
	Maschinenöl	0·908	16
	Cylinderöl	0·915	5
Heizöl		0·930	17
Verlust			5
			100%

In den kaspischen Regionen, der eigentlichen Geburtsstätte der Verwendung des Heizöles für Marinezwecke, ist das Petro-

leum schon seit undenklichen Zeiten bekannt und ist dort dasselbe als Beleuchtungs- und Schmiermaterial etc. allgemein eingeführt. Viele Jahre hindurch wurde das oben bezeichnete „Heizöl" als unbrauchbar einfach weggeworfen; erst seit circa 13 Jahren finden wir auf den Dampfern des kaspischen Meeres und jenen der Wolga und auf den Locomotiven der Griazi-Tzaritzin- und der Baku-Tiflis Eisenbahn dieses Heizöl mit großem Vortheile angewendet.

Die Entzündungs-Temperatur der Petroleum-Raffinade-Rückstände, welche wir kurz als Heizöl bezeichnen wollen, beträgt 200° C also eine Temperatur, welche die Aufbewahrung desselben auf den Schiffen und auf dem Lande ganz gefahrlos macht. Es liegt auf der Hand, daß dieses flüssige Brennmaterial sich besonders gut für Schiffe eignet, denn die Unterbringung ist auf den Schiffen viel leichter, als jene der Kohle.

Die größte kaukasische Petroleum-Raffinerie, Firma Gebr. Nobel in Tzaritzin (an der Wolga), besitzt ein Reservoir, welches 8000 *t* Heizöl fasst. Dieses Reservoir liegt nahe am Ufer, und zwar circa 16 *m* über dem Niveau des Wassers, so daß die Schiffe in der Nähe anlegen können und das Heizöl mittelst einer Rohrleitung ohne Zuhilfenahme von Pumpen in die sogenannten Petrol-Tankschiffe abfließt. Die Rohrleitung endigt nämlich in ein kleines calibrirtes Reservoir, aus welchem die anlegenden Schiffe das Oel mittelst Schläuchen abziehen, so daß man sofort entnehmen kann, welche Oelmenge das betreffende Schiff aufgenommen hat.

Es ist wohl selbstverständlich, daß zur Anwendung des flüssigen Brennmateriales auch besondere Einrichtungen getroffen werden müssen. Für Schiffe speciell hat man folgende Hauptbestandtheile zu unterscheiden:

Das Oelreservoir, von welchem das Oel in den sogenannten Speisebehälter abgelassen wird; von diesem letzteren wird das Oel durch die Speiserohrleitung dem sogenannten Zerstäuber zugeführt. Dieser Zerstäuber ist der wichtigste Bestandtheil einer jeden Petroleum-Feuerung; derselbe hat den Zweck, das Heizöl in äußerst fein vertheiltem Zustande in den Verbrennungsraum zu schleudern, wo dasselbe sich mit der zugeführten Luft innig mischt und dadurch eine bisher bei keiner anderen Feuerung — mit Ausnahme der reinen Gas- und Kohlenstaubfeuerung — erreichte vollkommene und auch rauchlose Verbrennung ermöglicht.

Die Zerstreuung, d. h. die feine Vertheilung des Heizöles, geschieht gewöhnlich durch einen Dampfstrahl, der ähnlich wie bei dem Sauginjector, das Heizöl ansaugt und an der Düsenmündung zerstäubt. (Selbstverständlich kann auch comprimirte Luft an Stelle des Dampfes treten, doch ist die Erzeugung dieser Luft viel umständlicher als die des Dampfes, welcher dem eigenen oder einem fremden Kessel entnommen werden kann.)

Wie es eine ziemliche Anzahl von Kesselspeise-Injectoren gibt, so sehen wir gleichfalls eine bedeutende Anzahl von Patenten auf diese „Heizöl-Zerstäuber", welche alle mehr oder weniger gut ihren Zweck erfüllen; ich werde später noch auf einen Zerstäuber zu sprechen kommen, welcher mit Vortheil bei verschiedenen industriellen Feuerungs-Anlagen zur Anwendung kam.

Bezüglich des Heizwerthes des Heizöles wäre Folgendes mitzutheilen:

Die Versuche Urquhart's und der Gebrüder Nobel ergaben fast ganz übereinstimmend, daß 1 *kg* Heizöl 11.100 *W. E.* liefert gegen 7700 *W. E.* der guten Steinkohle, somit das Verhältnis 11.100 : 7700 = 1·44 besteht, d. h. das Heizöl ist in dieser Beziehung der Steinkohle um 44% überlegen. In der Praxis erhöht sich jedoch diese Zahl noch, nachdem das fein vertheilte Oel sich mit der zur Verbrennung nothwendigen Luft viel leichter und inniger mischt, als dies bei den auf den Planrosten durch Verbrennen der Kohle erzeugten Gasen der Fall ist, bei welch' letzterer Verbrennung überdies auch noch gewöhnlich ein großer Luftüberschuss Platz greift.

Nach den Versuchen von Mr. Sennett in England (1892) ergab sich die Verdampfungsfähigkeit des Heizöles zu 1·6 gegenüber jener der Steinkohle mit 1·0, und zwar ist hierbei schon der Verbrauch an Dampf für den Zerstäuber, welcher 1 bis 4% der gesammten vom Dampfkessel erzeugten Dampfmenge beträgt, in Abzug gebracht. Oberst Soliani gelangt auf Grund der zahlreichen Versuche und Anwendungen des Heizöles als Brennmaterial zu folgenden Schlüssen:

1. Nachdem im Kaukasus die Erzeugung von „Heizöl" weit über die localen Bedürfnisse hinausreicht, so hat dasselbe, obgleich es daselbst bei allen industriellen Feuerungsanlagen und im Hausgebrauch in Verwendung steht, einen sehr geringen Werth, nämlich 3 Francs pro Tonne.

2. Das „Heizöl" hat, wenn es nicht mit specifisch leichteren Oelen gemischt ist, eine hohe Entzündungs-Temperatur, nämlich mindestens 200° C; es ist also dieses Oel behufs Aufbewahrung auf dem Lande oder auf Schiffen als „ungefährlich" zu bezeichnen. Leider ist jedoch dieses „Heizöl" gewöhnlich mit spec. leichteren Oelen vermischt, so daß dadurch dessen Aufbewahrung einiger Vorsicht bedarf. Bei der am 5. November a. c. in Baku stattgefundenen Versammlung der Naphta-Industriellen wurde der Beschluss gefasst, eine gesetzliche Controle des Entflammungspunktes für die zur Ausfuhr bestimmten Naphtarückstände (Heizöl) von der Regierung anzustreben. Dieser Beschluß ist im Interesse der Betriebssicherheit, insbesondere für die Aufbewahrung des Heizöles auf den Schiffen, mit Freuden zu begrüßen.

3. Der flüssige Zustand dieses Brennmateriales macht dessen Verwendung auf Schiffen besonders bequem, denn man kann das Heizöl mittelst Pumpen leicht und schnell in Behälter bringen, die irgendwo auf dem Schiffe untergebracht sind. Als solche Behälter können auch jene Schiffsräume benützt werden, welche sonst nicht zugänglich oder für Kohle unbenützbar sind.

4. Nachdem die Zufuhr des Heizöles und des das letztere zerstäubenden Dampfes automatisch erfolgt, so ist die Arbeit des Heizers auf das einfache „Wachehalten" beschränkt. Die Feuer sind sehr leicht zu überwachen, weil die Verbrennung eine vollkommene ist.

5. Die vorstehenden Vorzüge der Heizölfeuerung bedingen eine bedeutende Ersparnis bezüglich des Gewichtes und Raumes an Bord der Schiffe, bezw. auch eine Oekonomie bezüglich der Handarbeit. (Kein Stauen, wie bei den Kohlen in den Bunkern, kein Hervorziehen, Verkleinern, Aufwerfen etc. etc.).

6. Da weder Asche, Schlacke, noch Ruß erzeugt wird, so fallen auch alle diesbezüglich bei Anwendung von Kohlen nothwendigen Manipulationen weg; der Kesselraum kann also sehr leicht rein und trocken gehalten werden.

7. Die Zerstäuber sind einfache Apparate, welche nicht leicht Abnützungen oder Reparaturen unterliegen. Der Verbrauch an Dampf für diese „Zerstäuber" übersteigt nicht 4% der vom Kessel erzeugten Dampfmenge.

8. Für die günstige Wirkung der Feuerung mittelst „Heizöles" ist unbedingt der Einbau einer Art durchbrochener Feuerbrücke (natürlich aus feuerfesten Ziegeln) nothwendig, gegen welche die von der Ausmündung des Zerstäubers ausgehende Flamme gerichtet ist, so daß in diesem Verbrennungsraume eine innige Mischung der mit Petroleum geschwängerten Dämpfe und der Luft stattfindet. (Also eine Art Verbrennungskammer, wie bei den Kohlenstaubfeuerungen.)

9. In Folge dieser Anordnung ist auch die Verbrennung vollkommen rauchlos und kann bei allen beliebigen Dampfentnahmen aus den Kesseln rauchlos erhalten werden.

10. Alle gegenwärtig im Gebrauche stehenden Schiffs- und Locomotivkessel können, ohne besondere Adaptirungen nothwendig zu machen, mit der „Heizölfeuerung" versehen werden.

Alle diese Vortheile, welche durch die Anwendung der „Heizölfeuerung" erlangt werden, haben für die industriellen Anlagen im Gebiete des Kaukasus, bezw. für die Schiffahrt auf dem kaspischen Meere und auf der Wolga volle Geltung. Je mehr man sich jedoch vom kaspischen Meere, nach Westen gehend, entfernt, d. h. je mehr man sich den Fundstätten der Kohle nähert, desto ungünstiger stellt sich die Verwendung des

Heizöles. An anderer Stelle wurde bereits erwähnt, daß im kaukasischen Petroleumgebiete die Tonne Heizöl sich nur auf 3 Francs stellt; in Batum am schwarzen Meere kostet die Tonne bereits 25 Francs und in den Mittelmeerhäfen sogar bis 75 Francs! In diesen letzteren Häfen kosten aber die besten englischen Kohlen nicht einmal die Hälfte dieses letzteren Betrages.

Die Ausbeute der russischen Petroleumquellen ist jedoch noch lange nicht hinreichend, um den Bedarf an Brennmaterial auch nur in den Mittelmeerhäfen allein zu decken, selbst im Falle der Preis kein Hindernis bilden würde, denn dieser Bedarf an englischer Kohle betrug im Jahre 1892 schon $6^{1}/_{2}$ Millionen Tonnen, gegenüber einer Erzeugung von circa 600.000 Tonnen kaukasischen Heizöles.

Aus diesen Ausführungen ist zu ersehen, daß bei uns wenigstens für jetzt und wohl auch für die nächste Zukunft von einer Anwendung des Heizöles im Großen keine Rede sein kann.

Die Ausbeute der galizischen Petroleumfelder betrug im Jahre 1892 insgesammt 89.871 Tonnen und stellte sich der mittlere Preis loco Förderungsstelle auf 3 fl. 05 kr. pro 100 *kg*, also $30^{1}/_{2}$ fl. pro Tonne rohes Erdöl. Nachdem jedoch von Jahr zu Jahr neue Petroleumquellen entdeckt werden und zwar in Gegenden, wo dieselben vor Kurzem noch als Spuren bezeichnet wurden, so erscheint die Annahme gerechtfertigt, daß in der Zukunft das „Heizöl", insbesondere auf Schiffen eine große Rolle spielen wird.

Es sei mir gestattet die Ansicht des bedeutenden russischen Geologen Professor Mendelezeff über die Entstehung des Erdöles hier zu geben, welche darin gipfelt, daß im Inneren der Erde die Bildung des Petroleums beständig vor sich geht und zwar durch die chemische Wirkung des Seewassers auf das den Kern der Erde bildende Kohleneisen.

Wenn diese Hypothese richtig ist, so würden wir fast überall in der Erde auf Petroleum stoßen, und zwar in Mengen, von denen man sich keine richtige Vorstellung machen kann. Da wir uns jedoch nicht mit Fantasiebildern beschäftigen können, so bleibt vorderhand nichts übrig, als die Anwendung des Heizöles auf jene Schiffe zu beschränken, welche in der sogenannten kaspischen Region verkehren und zu trachten, es auch auf jene Schiffe auszudehnen, welche ganz speciell die Aufgabe haben, das Petroleum als Leucht- oder Schmieröl (die sogenannten Tankschiffe) von Batum und Novorossisk am schwarzen Meer nach den europäischen Häfen zu bringen. Mit derartigen Tankschiffen wird nun auch in den letzteren Jahren das „Heizöl" verfrachtet.

Bezüglich der Verwendung des Heizöles in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika ist aus dem offic. Ausstellungsberichte der vorjährigen Chicagoer Ausstellung ersichtlich, daß bei den 52 daselbst in Betrieb gestandenen Dampfkesseln (von ca. 21.000 *HP*) 33.658 Tonnen Heizöl verbrannt wurden, entsprechend einem Kostenpreise von circa 529.334 fl. ö. W., so daß sich das Kilogramm Heizöl auf ca. 1·6 kr. stellt. Im Vergleiche zum Preise der amerikanischen Kohlen ergab die Heizölfeuerung eine Ersparnis von ca. 25%.

Insbesondere in der italienischen Kriegs-Marine gab sich das lebhafteste Interesse für dieses Brennmaterial kund, ein Umstand, der wohl leicht dadurch erklärlich wird, daß Italien gar keine Kohlenbergwerke besitzt.

Wegen des hohen Preises des Heizöles machte man in Italien auch Versuche dahingehend, die unbestrittenen Vortheile des Heizöles mit den billigeren Kohlen zu vereinigen, das heißt, man verbrannte Kohle und Heizöl gleichzeitig in einer Feuerung. Diese gemeinschaftliche Verbrennung konnte umso leichter ausgeführt werden, als dadurch gar keine besondere Abänderung der bestehenden Feuerungseinrichtungen (Schiffskessel) nothwendig war. Diese Combination gab ganz zufriedenstellende Resultate, wie aus der späteren Zusammenstellung ersichtlich ist.

Für die Zwecke der Kriegs-Marine tritt natürlich der Kostenpunkt des Heizöles als Brennmaterial in zweite Linie.

Im Nachstehenden sind die im italienischen Kriegshafen zu Spezia durchgeführten Versuche bezw. die interessantesten Resultate dieser Versuche zusammengestellt:

a) Mit einem Locomotivkessel.

Heizfläche des Kessels	35·9 m^2
Rostfläche	1·3 „
Querschnitt des Kamins	0·16 „

Das direct aus Baku bezogene Heizöl zeigte eine Dichte von 0·90 bei 15° C. und eine Entzündungs-Temperatur von 150° C. Es wurde ein aus feuerfesten Ziegeln gebildeter Verbrennungsraum vor der gewöhnlichen Feuerbüchse angebaut und auf diesem an der Stirnseite die drei Zerstäuber Patent Cuniberti angebracht. Die Dampfspannung betrug während der Versuche immer 60 Pfd. engl. (= 4 Atm.) und es wurde ferner das Speisewasser constant auf 15° C. erhalten.

		Bei natürlichem Zuge	Mit Blasrohr im Kamine
Zahl der in Verwendung gestandenen Zerstäuber		2	3
Verbrauch an Heizöl	pro Stunde und m^2 Rostfläche . *kg*	68·6	80·9
	„ „ „ „ Heizfläche . „	2·49	2·93
Dampfspannung		4 Atm.	4 Atm.
Temperatur des Speisewassers		15° C.	14° C.
Verdampfte Wassermenge	pro *kg* Heizöl	11·9	11·7
	„ Stunde und m^2 Rostfläche	817	935
	„ „ „ „ Heizfläche	29·6	33·9
Dampfverbrauch für die „Zerstäuber" pro Stunde		13·8	15·9
„ „ „ „ in % der Dampferzeugung		1·3	1·35

Aehnliche Versuche wurden am gleichen Kessel mit guter englischer Steinkohle vorgenommen; nach Herstellung der gewöhnlichen Feuerbrücke ergaben sich folgende Resultate:

		Bei natürlichem Zuge	Mit Blasrohr im Kamine
Dampfspannung		4 Atm.	4 Atm.
Verbrauch an Kohle	pro Stunde und m^2 Rostfläche . *kg*	60·1	140
	„ „ „ „ Heizfläche . „	2·18	5·08
Temperatur des Speisewassers		14° C.	14° C.
Verdampfte Wassermenge	pro *kg* Kohle	8·2	5·9
	„ Stunde und m^2 Rostfläche	49·3	82·5
	„ „ „ „ Heizfläche	17·8	9·29

Zieht man einen Vergleich zwischen den mit der gleichen Gewichtsmenge Brennmaterials verdampften Wassermengen (bei natürlichem Zuge), so findet man $\frac{11·9}{8·2} = 1·45$, d. h. die Verdampfungsfähigkeit des Kessels ist bei Anwendung von Heizöl um 45% größer als bei Kohle.

Ebenso lehrreich gestalten sich die Versuchsresultate der sogenannten combinirten Feuerung, d. h. mit Steinkohle und Heizöl, welche Versuche auf den Schiffen „Messagero", „Flavio Gioia", „Ancona", „Maria Pia", „St. Martino" und „Castelfidardo" ausgeführt wurden.

Im Nachfolgenden sollen in Kürze die Resultate der auf „Castelfidardo" und „Flavio Gioia" durchgeführten Verbrennungsversuche zusammengestellt werden.

a) Castelfidardo.

Zahl der Kessel	6
Zahl der Feuer in jedem Kessel	4
Totale Heizfläche	1376 m^2
„ Rostfläche	50·7 m^2
Betriebsspannung	32 Pfd. = 2·13 Atm.

Das Heizöl wurde mangels eines doppelten Schiffsbodens in eigenen Behältern aufbewahrt. Jede Feuerung erhielt 2 Cuniberti'sche Zerstäuber, welche derart angebracht wurden, daß die gewöhnliche Kohlenfeuerung nicht beeinträchtigt war. Das Oelreservoir von ca. 80 Cubikfuß Inhalt wurde im Kesselraume unterhalb der Deckbalken angebracht.

Combinirte Kohlen- und Oelfeuerung.

		Mit vier Kesseln	Mit sechs Kesseln volle Kraft
Es standen pro Feuer nur je 1 Zerstäuber im Betriebe			
Dampfspannung in Pfd. englisch		30	32
Indicirte *HP* der Maschine		1841	3079
Verbrauch pro Stunde	an Kohle . . . *kg*	2210	4000
	an Oel . . . „	402	497
	Totale . . . „	2602	4497
Verbrauch pr. indic. *HP* und Stunde	an Kohle . . . „	1·2	1·3
	an Oel . . . „	0·22	0·27
	Totale . . . „	1·42	1·57

Mit guter Cardiffkohle allein

	volle Kraft
Dampfspannung Pfd. englisch	30
Indicirte *PH*	2810
Verbrauch an Kohle pro Stunde . . . *kg*	4000
„ „ „ „ „ und indicirte *HP*	1·72

Aus diesen Resultaten ergibt sich, daß die Maximalleistung in indicirten *HP* bei Anwendung der combinirten Feuerung um ca. 10% höher ist, als bei alleiniger Anwendung von Steinkohle, daß ferner der Heizwerth der pro Stunde und indicirte *HP* aufgewandten Oelmenge von 0·27 *kg* annähernd dem Heizwerthe von 1·72 — 1·30 = 0·42 *kg* Kohle ist, also im Verhältnisse von 0·42 : 0·27 = 1·55. Daraus geht hervor, daß dieses Resultat abermals mit den früher citirten Heizwerthen des Oeles nahezu übereinstimmt. Die Erfahrung zeigte bei dem combinirten Feuerungsmateriale, daß das Verhältnis der Kohlenmenge zur Oelmenge wie 5 : 1 das Beste sei; es ist selbstredend dafür Sorge zu tragen, daß eine genügende Luftmenge in den Verbrennungsraum eintreten kann. Es ist hier besonders zu betonen, daß man bei Anwendung der combinirten Feuerung ein leichtes und bequemes Mittel an der Hand hat, im Bedarfsfalle die volle Dampferzeugung per Kessel zu erlangen; dieser Umstand ist besonders für Kriegsschiffe von großem Werthe.

b) „Flavio Gioia“. (Mit combinirter Feuerung.)

Die mit dem Dampfer „Castelfidardo“ erzielten Resultate bewogen die italienische Kriegsmarine, weitere Versuche anzustellen, wozu zunächst Dampfer „Flavio Gioia“ gewählt wurde, weil bei demselben auch künstliche Zugmittel für die Kamine zur Verfügung standen.

Anzahl der Kessel	8
Totale Heizfläche	1084 m^2
„ Rostfläche	27·20 m^2

Anzahl der Feuer pro Kessel 2, somit im ganzen 16.

Für jede Feuerung waren 3 Zerstäuber angebracht.

		Mit Kohle allein (künstlicher Zug)	Kohle und Oel (künstlicher Zug)
An jedem Feuer waren im Betriebe Zerstäuber		-	2
Dampfspannung in Pfd. engl.		56	58
Indicirte *HP*		4156	4526
Verbrauch an Brennmateriale pro Stunde	Kohle . . . *kg*	7120	5470
	Oel . . . „	—	1400
	Totale . . . „	7120	6870
Verbrauch pro Stunde und indicirte *HP*	Kohle . . . „	1·71	1·21
	Oel . . . „	—	0·31
	Totale . . . „	1·71	1·52

Auch hier finden wir den Heizwerth der pro Stunde und indicirte *HP* consumirten 0·31 *kg* Oel gleichwerthig mit 0·50 *kg* Kohle, daher das Verhältnis beider wie 0·50 : 0·31 = 1·6 zu Gunsten des Oeles. Die combinirte Verbrennung ergab übrigens auch noch den Vortheil, daß nur lichter grauer Rauch sich entwickelte.

Zum Schlusse des Soliani'schen Berichtes sind auch noch die Versuchsresultate mit ausschließlicher Oelfeuerung auf einem von Schichau in Elbing gebauten, für die italienische Marine bestimmten Torpedoboote Nr. 104 angeführt, welche im Folgenden wiedergegeben werden:

Anzahl der Kessel	1
Anzahl der Feuerungen	1
Heizfläche	152·70 m^2
Rostfläche	3·60 m^2
Anzahl der Cuniberti'schen Zerstäuber	20

Beim Versuche, der an der gemessenen Meile gemacht wurde, waren nur 16 Zerstäuber im Betriebe, die Dampfspannung betrug 180 Pfd. engl. (= 12 Atm.), die Triplex-Maschine machte 344 Umdrehungen pro Minute und indicirte 929 *HP*.

Der Verbrauch an Oel betrug pro Stunde	520 *kg*
Verbrauch an Oel pro Stunde und indic. *HP*	0·56 „
Dampfverbrauch für die Zerstäuber pro Stunde	54 „
„ „ „ „ „ „ und indic. *HP*	0·06 „

Mit diesem Torpedoboote wurden an der gemessenen Meile auch forcirte Fahrten, unter Anwendung der besten engl. Kohle gemacht, welche folgende Resultate ergaben:

Indicirte *HP* bei Maximalleistung des Kessels	900
Verbrauch an Kohle pro Stunde und indicirte *HP*	0·95 *kg*

so daß sich in diesem Falle der Heizwerth des Oeles um (0·95 : 0·56 = 1·7) ca. 70% höher als jener mit Kohle stellt. Die Feuerung mit Oel verlief vollkommen rauchlos, in und an dem Kessel wurde keinerlei Leckstelle nach dem forcirten Versuche entdeckt.

Herr Soliani gelangt auf Grund der vielen in der ital. Kriegsmarine mit dem Heizöl angestellten Versuche zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. Das Heizöl scheint für den Dampfschiffbetrieb das Brennmaterial „par excellence“ zu sein.
2. Der gegenwärtige hohe Preis des Heizöles einerseits und die ungenügende Massenerzeugung desselben andererseits, macht eine allgemeine Anwendung auf den Schiffen, insbesondere der Handelsmarine, noch unmöglich. Für Kriegsschiffe hingegen rechtfertigen die damit erzielbaren militärischen Vortheile eine theilweise Anwendung des Heizöles.
3. Mit abnehmender Ergiebigkeit der Kohlenfelder und mit der Auffindung neuer und ergiebiger Oelquellen wird selbstverständlich das Heizöl das Brennmaterial der Zukunft werden.
4. Die combinirte Verbrennung von Kohle und Oel in der gleichen Feuerstelle bietet ein einfaches und leichtes Mittel, die Vortheile der Oelfeuerung bis zu einem gewissen Grade zu erreichen. Diese Form dürfte wohl die I. Etappe des Ueberganges zur ausschließlichen Oelfeuerung bilden.
5. Für Torpedoboote, welche nur eine ganz bestimmte Menge von Brennmaterial erfordern, da deren Operationsgebiet ein eng begrenztes ist, kann schon jetzt die ausschließliche Oelfeuerung als vortheilhaft angenommen werden.

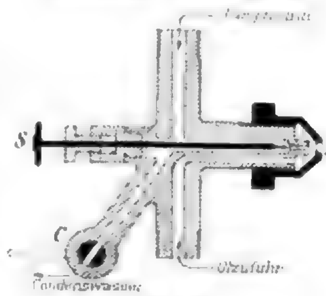


Fig. 16.

Was nun speciell den von der Wiener Firma Malovich & Co. ausgeführten Oel-Zerstäuber anbelangt, so sei hier auf die beigefügte Zeichnung eines Zerstäubers (Fig. 16) und auf die complete Kesselausrüstung mit drei Zerstäubern verwiesen. (Fig. 17 u. 18.) Das zur Verbrennung bestimmte Heizöl wird einem Behälter entnommen und gelangt, angesaugt durch einen Dampfstrahl oder auch durch Pressluft in den Zerstäuber. Der Dampf wird entweder dem eigenen Kessel oder einem Nebenkessel entnommen; falls kein solcher vorhanden ist, genügt auch

die durch eine Handpumpe mit circa 1—2 Atm. Ueberdruck gelieferte Pressluft, um das Oel zu zerstäuben. *C* bezeichnet (Fig. 17 und 18) einen Condensirtopf, welcher den Zweck hat, das Condenswasser in einen Behälter zu leiten, welcher die Oelzuleitung umgibt, so daß das Oel auf diese Weise vorgewärmt wird.

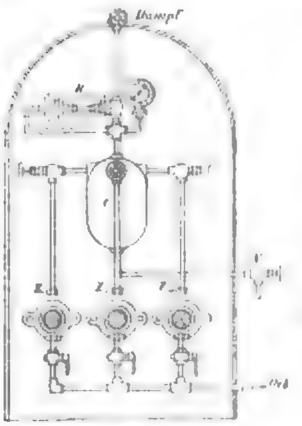


Fig. 17.

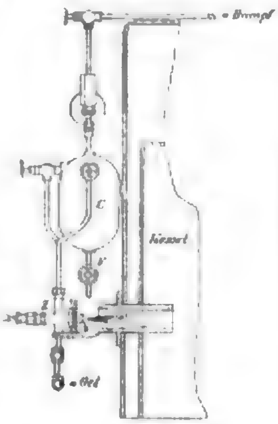


Fig. 18.

Ueberdies ist auch noch in die Dampfzuleitung ein Reducirventil *R* eingeschaltet, da zur Zerstreuung des Oeles kein höherer Druck als 3—$3^1/_2$ Atm. nothwendig ist.

In Figur 16 ist die noch vor Kurzem zur Ausführung gelangte Form von Zerstäubern ersichtlich gemacht. Bei dieser Form erscheint noch ein Condenshahn *C* am Gehäuse angebracht, bei welchem also das Condenswasser noch nutzlos abgelassen wird. *S* ist ein Stift, welcher den Zweck hat, die Austrittsöffnung des Zerstäubers, falls sie sich verlegen sollte, sofort wieder functionsfähig zu machen.

In Oesterreich sind derartige Heizölfeuerungen angebracht auf fünf kleineren Schiffen (für Maschinen bis zu 10 indic. *HP*); gegenwärtig ist ein weiteres Schiff im Baue für eine 20 *HP* Triplex-Maschine und mit zwei Zerstäubern für den zugehörigen Kessel, ferner wurden drei Kessel zu je drei Zerstäubern für die Firmen Siemens & Halske, O. Bondy und Křižik geliefert, u. zw. bei allen drei Firmen für die Kabelmaschinen, ferner für einen Färberei-Dampfkessel, für ein kleines Schiff auf dem Müggelsee bei Berlin etc. etc.

Bezüglich der Betriebskosten für die Heizölfeuerung auf den Schiffen sei erwähnt, daß ganz unanfechtbare Zahlen noch nicht gebracht werden können, da hiefür wohl eingehende Versuche und auch eine längere Erfahrung nothwendig sind. Die auf dem Dampfer „Dellach" (Wörthersee) gefundenen Zahlen stimmen jedoch — mit Rücksicht darauf, daß man es hier nur mit einer 10 *HP* Maschine zu thun hat — ganz gut mit jenen überein, welche Oberst Sollani in seinem Chicagoer Congressberichte brachte. Der Consum an Heizöl betrug pro Stunde und indicirte Pferdekraft 0·75 *kg*. Der Preis von 100 *kg* Heizöl (aus der Petroleum-Raffinerie von G. Wagenmann & Co. in Floridsdorf) stellte sich ab Fabrik auf $3^1/_2$ fl., bezw. an Bord des Schiffes gestellt auf 4 fl., so daß pro indicirte Pferdekraft die Betriebsstunde sich auf 3 kr. stellte. Der Consum an Steinkohle würde für die gleiche Maschine circa 1·6 *kg* Kohle pro Stunde und indicirte Pferdekraft betragen, somit die Betriebsstunde 2·4 kr. Es stellt sich wohl der Betrieb mit Steinkohle — was den Consum anbelangt — etwas billiger, jedoch müssen die anderen bei der Oelfeuerung erzielten Ersparnisse zum Vergleiche herangezogen werden. In erster Linie entfallen die Kosten für einen Heizer, der täglich mit circa 1·30 fl. in Anschlag zu bringen ist, entsprechend einer Ersparnis pro Betriebsstunde von circa 10 kr. Die Verbrennung erfolgt rauchlos, ohne Auswurf von Ruß und Funken, welch' letztere so häufig zu Klagen Anlass geben. Der Raum für die Kohlenmagazine kann nun ganz gut für Passagiere verwendet werden, nachdem das Heizöl am besten im Buge des Schiffes untergebracht werden kann.

Bei den bisher auf den kleinen Schiffen angebrachten Oelfeuerungen schlägt die aus dem Zerstäuber hervorbrechende Flamme an eine nach aufwärts gebogene gusseiserne Mulde, welche den Heizgasen die Richtung nach aufwärts gibt. Bei größeren Anlagen wird man selbstverständlich auch zu Chamottefütterungen greifen, wie dies bei allen Kesseln auf den Dampfschiffen des kaspischen Meeres und der Wolga, sowie bei den in der italienischen Kriegs-Marine mit der Oelfeuerung ausgerüsteten Kesseln der Fall ist. Im Laufe des nächsten Jahres werden ein Schiffskessel auf dem Wörthersee (20 *HP* Maschine), ferner vier gleiche Schiffskessel auf dem Tegernsee (in Bayern) mit solchen Oelfeuerungen versehen.

Es ist ja wohl selbstverständlich, daß sich diese Oelfeuerung, geradeso wie die Kohlenstaubfeuerung, für alle industriellen Feuerungsanlagen ausgezeichnet eignet; die von Jahr zu Jahr zunehmende Gewinnung des Heizöles wird auch den Preis desselben herabmindern, so daß dasselbe auch in Europa als ein gefährlicher Concurrent der Kohle auftreten kann. Gegenwärtig wird man sich selbstverständlich nur auf kleinere Anlagen beschränken müssen. Aber schon jetzt kann die Oelfeuerung als willkommener Bundesgenosse bei allen jenen Feuerungen in Verwendung treten, bei denen das sogenannte „Forciren" zeitweilig nothwendig ist.

Gestützt auf die bisher gemachten Erfahrungen, sei es nun mit den Kohlenstaubfeuerungen, sei es mit den Heizölfeuerungen, glaube ich wohl zu dem Schlusse berechtigt zu sein, zu sagen: So gewiss wir an der Neige des Jahrhundertes stehen, so sicher stehen wir vor einer Umwälzung in der Feuerungstechnik, einer Umwälzung, die freudigst zu begrüßen ist, denn die nun zum Siege gekommenen Principien befriedigen die Forderungen der Gesammtheit und bieten dem Einzelnen ganz bedeutende wirthschaftliche Vortheile.

Die Feuerungen werden nun von den persönlichen Fähigkeiten der Heizer unabhängig gemacht, die physische Anstrengung des Bedienungspersonales wird auf Null reducirt; der Eigenthümer der Feuerungsanlage erreicht wichtige wirthschaftliche Vortheile und befriedigt gleichzeitig die Nachbarschaft, da von einer Rauchbelästigung nun keine Rede mehr sein kann. Die Gewerbebehörden endlich sind der unleidlichen Situation enthoben, die sie bisher in den widerstreitenden Interessen zwischen den Besitzern industrieller Anlagen in Städten und deren Nachbarschaft einnahmen.

Die Segelradversuche Professor Wellner's.*)

Von Anton Jarolimek, k. k. Inspector der Tabak-Hauptfabrik in Göding.

Die Resultate der mit einem größeren Probe-Segelrade in Wien abgeführten Versuche, denen man allseits mit reger Spannung entgegensah, sind nun endlich bekannt und damit ist auch die Voraussage Prof. Wellner's zur Wahrheit geworden, daß nach den Ergebnissen dieser Versuche voraussichtlich schon im Laufe dieses Jahres die Brauchbarkeit und Tragweite der neuen Erfindung zu ermessen sein wird.

Die veröffentlichten Versuchs-Resultate bekräftigen vollstens das Urtheil, welches ich nachweislich gleich nach Bekanntwerden dieses mit so vielem Aplomb angekündigten Projectes aussprach, mit dem ich aber öffentlich nicht hervortreten wollte, weil ich es im Interesse der Wissenschaft für geboten hielt, die Durch-

*) S. Zeitschrift 1894, Nr. 50 und 51.

führung der beabsichtigten Versuche in keiner Weise zu beeinträchtigen. Jetzt, wo nicht mehr bloße Meinungen, sondern unanfechtbare Ziffern vorliegen, erscheint es mir an der Zeit, aus diesen die Bilanz zu ziehen und unumwunden auszusprechen, daß sich das Project Prof. Wellner's als ein verfehltes erwiesen hat.

Wie ich schon in meinem Aufsatze: „Ueber Luftschrauben"*) andeutete, kommt es bei dem Wellner'schen Segelrade hauptsächlich auf die Werthe $a = \frac{G}{F v^2}$ und $b = \frac{A}{F v^3}$ an, wo $\frac{G}{F}$ den erzielten Auftrieb, $\frac{A}{F}$ den Arbeitsbedarf in *sec/mkg*, auf 1 m^2 bezogen, und v die Umlaufgeschwindigkeit in *sec/m* bezeichnen.

Ich habe diese Werthe aus den Wellner'schen Tabellen der Versuchsergebnisse für jeden einzelnen Versuch ausgerechnet und dabei folgende Resultate erhalten:

	a	b_1 auf die elektr. Bruttoarbeit bezogen
1. Bei Verwendung von vier Flächen und durchschnittlich 40 *mm* Excentricität:		
12 Versuche (am 2., 14. und 16. Juli)	0·0145	0·0096
6 Versuche (am 24. Juli)	0·0163	0·0034
2. Bei Verwendung von vier Flächen und 60 *mm* Excentricität:		
11 Versuche (am 13. September) . .	0·0179	0·0106
3. Bei Verwendung von zwei Flächen und 40 *mm* Excentricität:		
9 Versuche (17. und 23. Juli) . . .	0·0149	0·0102
6 Versuche (am 24. Juli)	0·0184	0·0061
4. Bei Verwendung von zwei Flächen und 60 *mm* Excentricität:		
6 Versuche (am 14. September) . .	0·0237	0·0176

Das am Schlusse beigefügte Diagramm Wellner's ist auf Grund der ziffermäßig nicht ausgewiesenen Resultate der Versuche vom 25. und 27. September zusammengestellt und liefert:

Für v in *sec/m*	a	b_1 auf die elektrische Brutto-	b auf die Netto-
		Arbeit bezogen	
5	0·0390	0·0480	0·0140
7·5	0·0355	0·0207	0·0059
10	0·0338	0·0138	0·0042
12·5	0·0320	0·0106	0·0043
15	0·0318	0·0104	0·0049
17·5	0·0327	0·0109	0·0060

Hier ist zu bemerken, daß die Werthe von a und b_1 nach den Tabellen für alle Geschwindigkeiten weit gleichmäßiger fallen, als nach dem Diagramm.

So bewegt sich bei der Versuchsreihe vom 2. Juli a innerhalb der Grenzen 0·0141 und 0·0148 und b_1 zwischen 0·0096 und 0·0112, und auch die anderen Versuchsreihen zeigen mit vereinzelten, manchmal allerdings auffälligen Ausnahmen nur geringe Differenzen, sodaß daraus der sichere Schluss gezogen werden kann, daß auch beim Wellner-Rade der Auftrieb eine Function von v^2 und der Kraftbedarf eine solche von v^3 sei.

Nach dem Diagramme wäre dann also im Mittel, wenigstens für die größeren Geschwindigkeiten von $v = 12·5$ bis $17·5\ m$,

$$a = 0·0322$$
$$b_1 = 0·0107 \text{ und}$$
$$b = 0·0050$$

zu setzen. Obwohl der Werth $a = 0·0322$ gegenüber dem aus den Tabellen hervorgehenden Werthe von $a = 0·0145$—$0·0237$ beträchtlich gesteigert und andererseits der Coëfficient der Nettoarbeit $b = 0·0050$ gegenüber jenem der Bruttoarbeit $b_1 = 0·0107$ wohl auch auf das äußerste Minimum reducirt erscheint, so will ich doch diese beiden Werthe, nämlich

$$a = 0·0322 \text{ und}$$
$$b = 0·0050$$

als den Thatsachen entsprechend acceptiren und das um so mehr, als ich ja in meinem oben bezogenen Aufsatze mit den schon als sehr günstig bezeichneten Werthen

$$a = 0·0300 \text{ und}$$
$$b = 0·0020$$

gerechnet habe.

Ich habe dort nachgewiesen, daß wenn hier die Formeln $\frac{G}{F} = a v^2$ und $\frac{A}{F} = b v^3$ zutreffen, die günstigste Umlaufgeschwindigkeit des Rades $v = \frac{2}{3} \frac{a}{g b}$ beträgt, wo g das Gewicht des Motors pro 1 *mkg* darstellt. Nimmt man also $g = \frac{1}{3}\ kg$ (d. s. 25 *kg* pro 1 *HP*) an, so wird $v = \frac{2a}{b}$, wonach sich für die ermittelten Werthe von $a = 0·0322$ und $b = 0·0050$ die günstigste Umlaufgeschwindigkeit des Rades mit $v = 12·88\ m$ ermittelt.

Weiters habe ich nachgewiesen, daß dann der gesammte Flügelapparat pro 1 m^2 Fläche den Werth von $g_1 = \frac{4}{3} \frac{a^3}{b^2}$ nicht übersteigen dürfe, welcher sich also nunmehr mit $g_1 = 1·78\ kg$ berechnet.

Da nun das Rad sammt den Tragflächen jedoch ohne Riemscheiben und Gleitschienen 192 *kg*, demnach, wenn auch alle vier Tragflächen à 3 m^2 eingerechnet werden, pro 1 m^2 16 *kg* wiegt, so ist ohne Weiteres ersichtlich, daß bei einem solchen Gewichte des Flügelapparates, ja selbst, wenn dieses Gewicht, wie Prof. Wellner erwartet, bis auf $g_1 = 12·5\ kg$ pro 1 m^2 herabgemindert werden könnte, von der Möglichkeit einer Erhebung dieses Rades sammt dem dazu gehörigen Motor niemals die Rede sein kann.

Umso weniger wäre dies aber möglich, wenn gar, wie dies Prof. Wellner in Aussicht nahm, Umfanggeschwindigkeiten bis zu $v = 40\ m$ in Anwendung kommen sollten. Denn dann würde der Arbeitsaufwand pro 1 m^2 Flügelfläche $\frac{A}{F} = 0·0050 . 40^3 = 320$ *sec/mkg*, also das Gewicht des Motors (mit $\frac{1}{3}$ *kg* pro 1 *mkg* gerechnet) . . . . 106·6 *kg*
betragen. Das Rad würde aber, um einer so hohen Geschwindigkeit Stand zu halten, pro 1 m^2 mindestens . . . . 25 „
wiegen, daher das Gesammtgewicht . . . . . . 131·6 *kg*
betragen. Da sich aber der Auftrieb pro 1 m^2 nicht höher als mit $\frac{G}{F} = 0·0322 . 40^2 =$ . . . . . 51·5 „
berechnet, so stellt sich ein Deficit von . . . . . 80·1 *kg*
heraus, welches Prof. Wellner nur dann beseitigen könnte, wenn es ihm gelänge, das Motorgewicht inclusive Brennmaterial und Wasser bis auf 0·083 *kg* pro *sec/mkg* oder 6·22 *kg* pro *HP* herabzudrücken, was selbstverständlich niemals möglich sein wird. Uebrigens werden die Verhältnisse durch Ausführung des Segelrades in noch größeren Dimensionen durchaus nicht besser. So ergibt sich bei genauerem Eingehen auf die Sache, daß das Gewicht der Armstangen eine Function ist von $q = f \sqrt[3]{b^2 l^5 v^4}$, und daß daher dieses Gewicht mit der Umlaufgeschwindigkeit, noch mehr aber mit der Armlänge ganz bedeutend zunimmt. Aehnlich verhält es sich auch mit den anderen Bestandtheilen und man geht also gewiss nicht sehr fehl, wenn man bei Beurtheilung des Rades auch den absoluten Werth der bei demselben erzielten Geschwindigkeit mit in Rechnung zieht und die Brauchbarkeit des Rades sodann nach der einfachen Relation $x = \frac{G v}{N}$ beurtheilt.

Ich habe schon am 6. Mai d. J. den Ausspruch gethan, daß, wenn Prof. Wellner diesen Werth in seinen Projecten mit $x = 1000$ bis 3750 veranschlagte, derselbe thatsächlich kaum

*) Zeitschrift 1894, Nr. 48.

$x = \frac{Gv}{N} = 500$ erreichen wird. Nun hat das Versuchsrad die Geschwindigkeit von $v = 20\,m$ kaum noch zugelassen. Hiefür resultirt aber (immer die günstigsten Werthe gerechnet)

$$\frac{G}{F} = 0{\cdot}0322 \times 400 = 12{\cdot}88\,kg$$

$$\frac{N}{F} = \frac{0{\cdot}0050}{75} \times 8000 = 0{\cdot}53\,HP$$

daher $x = \frac{12{\cdot}88.20}{0{\cdot}53} = 486$, somit in der That weniger als der von mir als Maximum bezeichnete, ohnehin schon geringe Werth.

Es fällt mir schwer, zu glauben, daß Prof. Wellner bei dieser Lage der Dinge die Absicht haben sollte, an seinem Projecte noch weiterhin festzuhalten.

Die Schlussworte in seiner letzten Publication lassen auch deutlich erkennen, daß seine Ansichten sowohl über das Segelrad als auch über die „Schraubenräder" bereits eine wesentliche Erschütterung erlitten haben. Er hat zwar in seiner kurzen Entgegnung auf meine Besprechung seiner Schraubenversuche*) die Autorschaft des von mir bezogenen, in der Zeitschrift für Luftschiffahrt, Heft 3/4, 1894, erschienenen Aufsatzes abgelehnt; dieser Aufsatz ist aber eine wortgetreue Copie des in der Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines (Nr. 50, 1893) erschienenen Vortrages, worin Prof. Wellner ausdrücklich sagte: „Auf diesem Principe beruhen alle Schraubenfliegerprojecte, darunter auch jenes, welches neuester Zeit Director Jarolimek in Vorschlag brachte. Gewöhnliche Luftpropeller zeigen sich aber nur als Treibapparate zur Förderung von Luft, als Vorbewegungsmittel, bei großen Steigungen zweckdienlich, wie dies an Schraubenventilatoren zu sehen ist; bei kleineren Neigungswinkeln jedoch, und nur solche kann man für den Zweck des Schwebens brauchen, arbeiten sie, wie es vielfach nicht nur von mir angestellte Versuche zeigen, höchst unökonomisch und zwar deshalb, weil die ungleichartige Umdrehungsgeschwindigkeit an den verschiedenen Radien der Schraubenfläche ungleiche Verdichtungen und nutzlose radiale Luftbewegungen verursacht. Auch ist die Möglichkeit großer Flächenentwicklung bei Propellern durch Ueber- und Nebeneinanderstellen derselben ohne Schädigung der Wirksamkeit vom praktischen Standpunkte ungemein schwierig. Die Luftschrauben sind äußerst einfach, sie bedingen jedoch ein übergroßes Arbeitserfordernis für ihren Betrieb und eignen sich aus diesem Grunde nicht als Hebeapparate für Flugmaschinen."

Wenn also Prof. Wellner in seinem jetzigen Schlussworte (Nr. 51, S. 574) sagt, daß er das System der Drachenflieger vom technischen Standpunkte aus für praktisch unbrauchbar halte und deshalb den rotirenden Drachenapparaten, den Schraubenrädern und den daraus herausgewachsenen Segelrädern, einen eminenten Vorzug gebe und in einer Fussnote noch beigefügt: „Versuche über Lufträder von verschiedener Form habe ich in der Vereinszeitschrift veröffentlicht und hiemit dargethan, daß dieselben bei guter Bauart sich ebenfalls in günstiger Weise für die Hebezwecke der Flugmaschinen eignen", so liegt doch der Widerspruch zwischen dieser und der früher geäußerten Ansicht Prof. Wellner's klar zu Tage.

Göding, am 26. December 1894.

*) Zeitschrift 1894, Nr. 48.

Moderne amerikanische Mühlen-Anlagen und Getreide-Elevatoren.

Nach dem Vortrage des Herrn Ingenieurs Ig. Swatosch, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 28. März 1894.

Der Vortragende gibt zuerst ein erläuterndes Bild der Müllerei-Maschinen auf der Ausstellung in Chicago, bespricht unter Anderen die hervorragendsten Expositionen der Amerikaner Allis, Nordyke, Leas, sowie der Deutschen Luther, Seck, Grusonwerk, Polysius und nimmt dann die Gelegenheit wahr, auch die größeren von ihm besuchten amerikanischen Mühlenbau-Anstalten T. Noye, Nordyke, Allis in deren Fabriks-Einrichtungen und Fabrikations-Specialitäten zu besprechen.

Eine große Rolle fällt, wie bisher in keinem anderen Lande, in Amerika den zahlreichen Getreide-Elevatoren (Silose) zu; diese ermöglichen der Landwirthschaft und dem Getreideverkehr eine Centralisirung der Ernten der Agriculturstaaten Amerikas. Dabei handhabt das Amt staatlicher Getreide-Inspectoren die Qualitätsbestimmungen und Untersuchungen des Getreides, sowie die Normen des Getreidehandels. An der Hand Heidenreich'scher Pläne bespricht Redner die verschiedenen Elevator-Arten:

1. Railroad Transfer Elevator, wie selbe auf den meisten Eisenbahnstationen der Fruchtgegenden Amerikas zur ersten Aufnahme des vom Farmer direct vom Drusch weg zugeführten Getreides bestehen, gewissermaßen als Sammel-Lagerhaus mit einfachster Einrichtung: Brückenwage, Auffahrtsrampe, Entleerungsgosse, Becheraufzug, den Getreidezellen und deren Auslagerung direct in die Waggons. Deren Entstehung fällt häufig in die Legislative der Staaten und wird auch durch die Eisenbahnen selbst gefördert.

2. Terminal Elevator, die Lagerhäuser im großen Stil an Hauptverkehrspunkten, meist an Schiffsumschlagplätzen für rasche Manipulation der Ein- und Auslagerung ganzer Eisenbahnzüge eingerichtet, mit überhöhter Zellenanordnung und schrägen Ablaufböden und darunter durchgehenden Eisenbahngeleisen; die Disponirung der mechanischen Einrichtung ist gewöhnlich in vielfacher Aneinanderreihung in Distanzen einer Waggonlänge, die automatischen Wäge-Maschinen, Wäge-Reservoirs, Aufzugskuppeln und Vertheilungs-Drehrohre sind dabei in einem Mansarden-Dachaufsatz längs des ganzen Elevatorbaues untergebracht.

3. Storage Elevator, die großen Lagerhäuser für Dauerlagerung mit seitlichen Zufuhrgeleisen, gewähren vollste Raumausnützung vom Erdboden aus, mit Ausführung meist großer Zellen und Disponirung der mechanischen Einrichtung gewöhnlich an der Stirnseite des Lang-Gebäudes unter Anwendung geschlossener Gurten-Transporteure im Hinlauf über den Zellen mit fahrbaren Abwurfwagen für die Einlagerung und im Rücklauf der Gurte unter den Zellen (in Tunnels) für die Auslagerung. Statt der Gurten kommen häufig obere und untere Schnecken-Transporteure unabhängig von einander in Verwendung.

4. Cleaning Elevator, wie auch gewöhnlich bei Mühlen, eine Combination der Storage Elevatoren mit angebautem Thurmgebäude oder mit einem mehrere Stockwerke umfassenden Mansarden-Dachaufsatz auf dem Elevatorgebäude zur Aufnahme eines completen Systems von Feucht-Reinigungsmaschinen.

Amerikas Elevatoren sind ausschließlich in Holz, die Tragwände der Zellen von 3—9 m Seitenlänge und bis 25 m Höhe, aus in voll auf Fug geschichteten und im Zickzack genagelten Bretterlagen mit gehörigen Wandankerschrauben, verhältnismäßig leicht aber doch solid, rasch und billig hergestellt, bringen bei vollster Zweckmäßigkeit mit der äußeren Wellblechverkleidung durch ihre meist gewaltigen Dimensionen einen imposanten Eindruck hervor.

Zur raschen Waggon-Entleerung in ausgebreitetster Anwendung dienen je zwei grain power showel (Maschinenschaufeln), welche mit Seilzug von einem Wechselwindwerk angetrieben werden.

Die Leistung der mechanischen Einrichtung der größten Mammuth-Elevatoren von 3 Mill. Bushel*) (816.000 q) Fassungsraum erreicht eine Manipulationsfähigkeit pro Stunde bis 20.000

*) 1 Bushel Getreide = 60 Pfund engl. = 27·2 Kilo, 1 Barrel = = 1 Fass Mehl = 196 Pfund engl. = 88·9 Kilo.

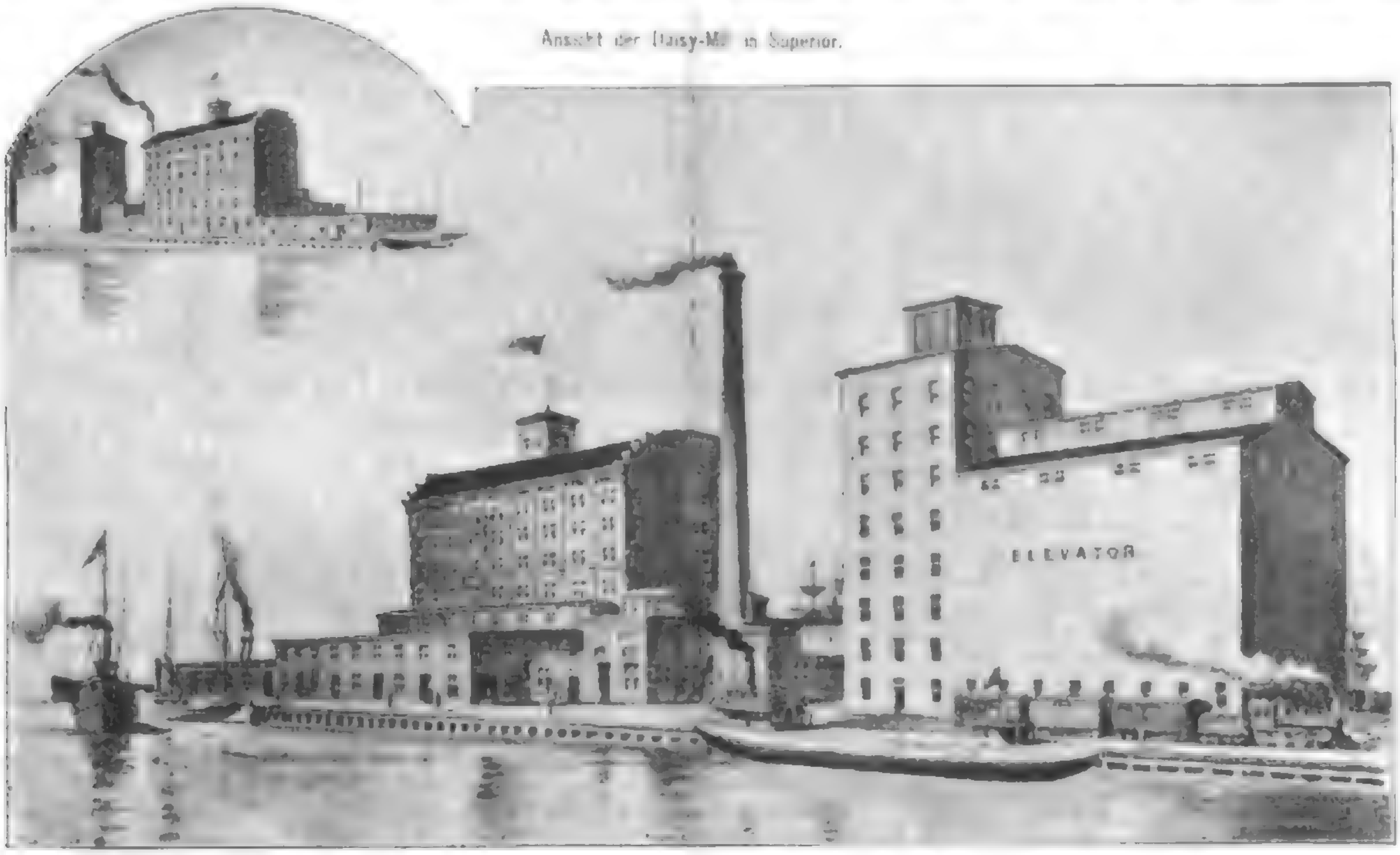
Bushel (5400 *q*) und finden Gurten-Transporteure bis zu 1·5 *m* Breite Anwendung.

Unter den Hauptstapelplätzen hat:

Minneapolis	27	Elevatoren	mit	19	Mill. Bushel	Fassungsraum
Chicago	26	"	"	29	" "	"
Duluth	15	"	"	18	" "	"
Superior	14	"	"	15	" "	"

Für den See- und überseeischen Transport des Getreides hat Amerika bereits eine Flotille von bisher 32 eigens construirter sogenannter Superior-Whealbacks (Getreideschiffe), deren größtes 340 Fuss engl. Länge, 42 Fuss engl. Breite, 25 Fuss engl. Höhe bei 14 Fuss engl. Tiefgang und 2650 Tonnage hat.

Der Vortragende erläutert die amerikanische Mühlen-Industrie nach den von ihm besuchten 30 amerikanischen Mühlen und berührt auch die im Staatengebäude Louisiana der Chicagoer Ausstellung ausgestellt gewesene älteste Mexican cornmill. Unter ihren 28.000 Mühlen haben die Vereinigten Staaten wich-



Ansicht der Daisy-Mill in Superior.

tige Mühlencentren im weltbekannten Minneapolis 22 Mühlen mit 46.000 Barrel täglicher Mehlerzeugung, im aufstrebenden Duluth und Superior 8 Mühlen mit 19.000 Barrel täglicher Mehlerzeugung, Milwaukee 7 Mühlen mit 10.000 Barrel täglicher Mehlerzeugung, weiters in New-York, Buffallo und Niagarafalls, Philadelphia, Alleghany, Indianopolis und Chicago.

Nach Besprechung der ersten Mühlenstadt der Welt, Minneapolis am Mississippi, mit dessen der dortigen Mühlen-Industrie dienstbaren Wasserkräften von circa 20.000 *HP* und der analogen ersten Papierstadt der Welt, Holyoke, mit deren circa 22.000 *HP* des Conecticutriver, erläutert der Vortragende ausführlicher die Gründung, Anlage und rasche Entwicklung moderner amerikanischer Industriecentren an den aufblühenden Schwesterstädten Duluth und Superior am Lake Superior.

Den Bau und die Einrichtung einiger der bedeutendsten amerikanischen Mühlen der dortigen Mühlen-Großindustrie bespricht Redner ausführlicher an der Hand amerikanischer Detail-Mühlenpläne, und zwar der

Grand Republicmill in Superior (von T. Noye) mit 6000 Barrel täglicher Mehlerzeugung;

Daisymill in Superior (von Allis) mit 6000 Barrel täglicher Mehlerzeugung;

Washburn Amill in Minneapolis mit 6000 Barrel täglicher Mehlerzeugung (in welcher seither die Schichau'sche 1000 *HP* Triplex-Dampfmaschine der Chicago-Ausstellung in Betrieb steht);

Pillsbury Amill in Minneapolis mit 7200 Barell täglicher Arbeitsleistung (gilt als bedeutendste Mühle der Welt);

Imperial mill in Duluth mit 6500 Barrel täglicher Mehlerzeugung (mit seither gesteigerter höchster Leistung einer Mühle auf 7900 Barrel täglicher Mehlerzeugung).

In vergleichsweiser Anführung österreichisch-ungarischer Mühlencentren hat:

Wien 6 Dampfmühlen und mehrere Schiffsmühlen;

Budapest 11 Dampfmühlen mit circa 13.000 *q* täglicher Mehlerzeugung, darunter die größte die Ofen-Pester Mühle mit circa 2200 *q*, die Victoriamühle, Walzmühle, Haggenmachermühle mit je circa 1300 *q*.

Das Charakteristikon einer modernen amerikanischen Mühle ist deren vollkommenste Automatik von der Entleerung des zugeführten Getreides, der Ein- und Auslagerung in den Silos sammt der Fruchtreinigung, sowie dem ganzen Vermahlungsprocess bis zur Packung des fertigen Mehles in Fässern, Alles mit mechanischen automatischen Einrichtungen. Die ganze Automatik für die Anlage eines Mühlenplanes erläutert der Vortragende an einer Reihe der stets vorausbestimmten Vermahlungs-Diagramme, nach welchen die einzelnen Müllerei-Maschinen und Transport-Apparate rationell disponirt werden. Durch die geringere Nummernzahl der 3 5 amerikanischen Mehlsorten (gegen 8—10 bei uns) wird das Mahlverfahren erleichtert, das automatische dadurch zum größten Theile erst ermöglicht.

In der Einrichtung moderner amerikanischer Mühlen fällt auf das Fehlen der Mühlsteine (welche bei unserem hochentwickelten und vollkommeneren österr.-ungar. Hochmahlverfahren noch unentbehrlich erscheinen) der Hexagoncylinder, Absack-

böden, Manipulationssäcke und -schaffel, der größeren Mahlgutreservoire (bis auf die Endsammelreservoirs); dagegen die ausschließliche Anwendung von Walzenstühlen, Schrottscalpern, Rundcylindern und Rundsichtern, staublosen Griesputzmaschinen, Mehl- und Kleie-Packmaschinen, sowie das vorherrschende Dämpfen und Netzen des Getreides, welches zwar der staubfreien Vermahlung, nicht aber der Exportfähigkeit der Mehle förderlich erscheint.

Der amerikanische Mahlprocess wird ausschließlich von Walzenstühlen mit Hartgusswalzen beherrscht, mit durchwegs großen Arbeitsgeschwindigkeiten und Dimensionen (12″ Diam. und 42″ Länge der Walzen Nordyke auf der Chicagoer Ausstellung) und zwar für die gewöhnlich 6 Schrottungen mit Riffelwalzen von verschiedener bekannter Riffelungsart (für Kukurutz zuweilen mit Compoundriffelung), für die weitere Auflös- und Ausmahlung mit großen Glattwalzen: meist in zweipaariger Anordnung ○○ ○○, häufig in richtiger Anwendung von Differenzwalzen ◯○, seltener mit Corneliusring und Innenwalze ◎ (für Kukurutz in Triplexpaaren übereinander liegend ⚇, zumeist mit directen Riemenantrieben für jede Walze, zuweilen auch mit klanglosen Dermaglutine-Lederrädern zwischen je einem Walzenpaar.

Der Sichtprocess geschieht statt mit Hexagoncylindern, dort mit Schrottscalpern, Rundcylindern, Centrifugalsichtern und schon häufig auch ausschließlich mit Haggenmacherischen Plansichtern, worüber die größte Pillsburg Amill mit deren 90 Plansichtern als Ersatz ihrer früheren 300 Hexagoncylindern ein hervorstechendes Beispiel abgibt.

Der Gries- und Dunstputzerei-Process erfolgt dort mit sogenannten staublosen Griesputzmaschinen bei geschlossenem Kreislauf der inneren Saugluft mit innerer Staubabsonderung, theils mit Zuhilfenahme von Cyklonen, in der Regel aber bei Ausschluss eigener Windkammern.

Man empfindet den befriedigendsten Eindruck an amerikanischen Müllereimaschinen und Montirungseinrichtungen über deren praktische compendiöse Bauart, elegante Ausstattung und Präcision der Herstellungsarbeit, welche dort durchwegs auf Specialmaschinen mit schablonenmäßiger Gleichförmigkeit unter Ausschluss fast aller Handarbeit erfolgt.

Specifisch amerikanisch sind deren ausgebreitete Hauptriemenantriebe mit meist verticalem Riemenlauf vom Schwungrad der Dampfmaschine direct, mit einem bereits auf geschlossene Länge gekitteten und egalisirt hergestellten, alle Stockwerks-Transmissionen umfassenden Riemen (bis 2·6 *m* Breite), unter Anwendung regulirender Andruckspannrollen (Imperialmill, Republicmill); ebenso die häufigen zweifachen übereinanderliegenden Riementriebe (Phönixmill, Milwaukee — 2000 *HP*. Allis-Dampfmaschine der Chicagoer Ausstellung). So auffallend die in Amerika verhältnismäßig geringere Anwendung der Seiltriebe mit mehrfachen Hanfseilen ist, findet wieder der Kreisseiltrieb mit einzigem endlosen Manillaseil in mehrfacher Rollenumspannung und mit Selbstspannvorrichtung im einfachen Seilstrang ausgebreitete Anwendung, und dies namentlich bei den an bestimmte gegenseitige Lagen weniger gebundenen vielfachen Transmissionsantrieben, wie an zwei solchen Kreisseiltrieben der Imperialmill und Republicmill als interessante Beispiele vom Vortragenden erläutert wurde. In gleicher Weise begegnet man den kaltgewalzten glattharten ungedrehten Transmissionswellen mit den selbstschmierenden Lagern, der großen Anwendung hölzerner Riemenscheiben bis zu 5·5 *m* Diam., 1·1 *m* Breite (Ausstellung Chicago) und der Schwungräder mit Holzkranz bis zu 9 *m* Diam., 2·8 *m* Breite (Amoskeg) wegen deren größerer Adhäsionsfähigkeit.

Solch ausgezeichnete Antriebsanwendungen lassen die Seltenheit der Zahnräder bei amerikanischen Mühlwerken, mit Ausnahme der Turbinenantriebe, wohl erklärlich erscheinen; man begegnet den Zahnrädern fast nur bei der den Amerikanern eigenthümlichen Antriebsart der, allen in einer Flucht disponirten Becheraufzügen gemeinsamen, zwei oberen Aufzugs-Antriebswellen, worauf zugleich alle oberen Aufzugsgurtenscheiben montirt sind.

Die vom Vortragenden in mehreren Abbildungen (Deasymill, Republicmill) und in Plänen vorgeführten sechs- bis achtetagigen Mühlengebäude haben in der Regel in der Längsfront anschließendes Maschinen- und Kesselhaus, der Breite nach anschließenden Mehlpackraum, Magazin und Ladehaus, sowie durch feuersichere Verbindungsbrücke von der Mühle getrennten wellblechverkleideten Silos- und Koppereitract.

Die Mühlengebäude sind in solidem Mauerwerk mit meist schön gezierten Façaden hergestellt, haben alle Einrichtungen gegen Feuersgefahr, sind mit Dampfheizungen und ausschließlich mit elektrischem Licht in splendidester Weise ausgestattet. Die Schornsteine mit isolirt ausgeführtem Kernschacht und ornamentirt glasirter Façade bieten einen reinen und schönen Eindruck und gelten als besonderer Schmuck einer modernen Anlage.

Als Beispiel einer feuersicher geltenden Mühle erläutert der Vortragende noch an Ehrenberg'schen Plänen den Bau und die automatische Einrichtung der Schüttmühle.

Als seltenes Beispiel des in Amerika so häufigen Verschiebens von Baulichkeiten führt Redner die Verschiebung des bis dahin 26 *m* hohen, gemauerten Schornsteins der Phönixmill in Milwaukee an, welcher über abschüssiges Terrain 45 *m* weit verschoben, hiebei 3 *m* untermauert und 6 *m* aufgesetzt wurde und nun von seinem neuen Platze 35 *m* hoch emporragt.

Zum Schlusse seiner äußerst inhaltsreichen und interessanten Mittheilungen gedenkt Redner noch der entgegenkommenden Aufnahme in Amerika und schließt mit seinem Danke an die amerikanischen Fachvereine, Fachcollegen und Etablissementbesitzer, worauf ihm der Vorsitzende den besten Dank ausspricht.

Czischek.

Beh. aut. Versicherungs-Techniker.

[Verordnung des Ministeriums des Innern und des Ministeriums für Cultus und Unterricht vom 3. Februar 1896.]*)

Um dem immer steigenden Bedarfe nach versicherungstechnisch gebildeten Personen zu genügen, sehen sich das Ministerium des Innern und das Ministerium für Cultus und Unterricht veranlasst, bis zur definitiven Regelung des Studien- und Prüfungswesens für Versicherungs-Techniker die nachstehenden Grundzüge für die Autorisirung von Versicherungs-Technikern zu erlassen.

§ 1. Die Berechtigung, sich als „behördlich autorisirter Versicherungs-Techniker" zu bezeichnen, wird lediglich durch eine vom Ministerium des Innern auszustellende Autorisations-Urkunde nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erlangt.

§ 2. Die im § 1 erwähnte Autorisation wird mit der im § 6 statuirten Ausnahme durch eine vor einer im Ministerium des Innern bestellten Prüfungscommission mit Erfolg abgelegte Prüfung erworben.

*) Enthalten in dem am 7. Februar 1896 ausgegebenen XIII. Stücke des R. G. Bl. unter Nr. 23.

§ 3. Zum Zwecke der Zulassung zur Ablegung der Prüfung ist nebst der österreichischen Staatsbürgerschaft, Eigenberechtigung und Unbescholtenheit erforderlich:

1. die Absolvirung einer Mittelschule,

2. der Nachweis, daß der Zulassungsbewerber an einer Hochschule Vorlesungen über höhere Mathematik besucht habe.

3. der Nachweis der praktischen Bethätigung im versicherungstechnischen Fache.

§ 4. Der Nachweis der praktischen Bethätigung im versicherungstechnischen Fache (§ 3, Z. 3) wird durch glaubwürdige Bestätigungen darüber erbracht, daß sich der Bewerber durch eine entsprechende Zeit, sei es selbständig oder im Dienste eines Versicherungs-Institutes oder in einem öffentlichen Amte mit der Ausführung von versicherungstechnischen Arbeiten beschäftigt habe.

§ 5. Gegenstände der im § 2 bezeichneten Prüfung sind:

1. Allgemeine Mathematik.

Gefordert wird: Die Kenntnis der allgemeinen Arithmetik, der Differenzial- und Integralrechnung und der Principien der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

2. Versicherungs-Mathematik und mathematische Statistik.

Gefordert wird: Die Kenntnis der Grundsätze und Lehren der Versicherungs-Mathematik und die Geübtheit in der Anwendung derselben bei Prämien- und Reserve-Berechnungen, Aufstellung von Versicherungsplänen, Fondsprüfungen etc. Vertrautheit mit den wesentlichsten Principien der mathematischen Statistik, Kenntnis der wichtigsten Sterbe-, Invaliditäts- und Morbilitätstafeln, ihrer Entstehung und Verwendbarkeit in einzelnen Fällen. Kenntnis der Elemente der Buchhaltung, insbesondere in Hinblick auf die Rechnungführung und Rechnungslegung von Versicherungs-Instituten.

3. Versicherungs-Gesetzkunde und National-Oekonomie.

Gefordert wird: Die Kenntnis der auf das öffentliche und das private Versicherungswesen in Oesterreich Bezug habenden Gesetze und der hauptsächlichsten Durchführungs-Vorschriften. Kenntnisse auf dem Gebiete der Nationalökonomie.

§ 6. Personen, welche den im § 3 enthaltenen Bedingungen entsprechen und die allseitige Vertrautheit in den Disciplinen, die Gegenstand der Prüfung sind, durch wissenschaftliche und praktische Bethätigung nachzuweisen in der Lage sind, können von der Ablegung der im § 2 bezeichneten Prüfung befreit werden. Desgleichen können Personen, welche die Prüfung für das Lehramt an Gymnasien oder Realschulen aus Mathematik und Physik mit gutem Erfolge abgelegt oder das Doctorat der Philosophie an einer inländischen Universität aus dem Hauptgegenstande Mathematik erlangt haben, von der Ablegung der Prüfung aus dem im § 5, Z. 1, bezeichneten Gegenstande, und Personen, welche die rechts- und staatswissenschaftlichen Staatsprüfungen abgelegt oder das Doctorat der Rechte an einer inländischen Universität erworben haben, von der Ablegung der Prüfung aus dem im § 5, Z. 3, bezeichneten Gegenstande „National-Oekonomie" befreit werden.

Gesuche um gänzliche oder theilweise Befreiung von der Prüfung sind an die Prüfungs-Commission (§ 7) zu leiten, welche dieselben mit ihrem Gutachten dem Ministerium des Innern vorzulegen hat. Letzteres entscheidet über die nachgesuchte Befreiung.

§ 7. Zur Vornahme der Prüfung für Bewerber um die Autorisation als Versicherungs-Techniker wird vorläufig eine Prüfungscommission und zwar beim Ministerium des Innern in Wien bestellt.

Dieselbe besteht:

1. Aus dem Vorstande des versicherungstechnischen Departements im Ministerium des Innern oder dessen Stellvertreter als Vorsitzenden.

2. Aus drei Prüfungscommissären, von denen wenigstens zwei Fachprofessoren, beziehungsweise Docenten an einer Universität oder einer technischen Hochschule sein sollen.

Die Prüfungscommissäre werden in der für erforderlich erachteten Anzahl vom Ministerium des Innern im Einvernehmen mit dem Ministerium für Cultus und Unterricht auf eine bestimmte Zeit ernannt.

§ 8. Die Meldungen zur Prüfung sind an das Ministerium des Innern zu richten. Candidaten, welche den im § 3 bezeichneten Bedingungen nicht entsprechen, werden zur Prüfung nicht zugelassen.

§ 9. Die Termine für die Vornahme der Prüfung werden vom Vorsitzenden der Prüfungscommission bestimmt.

§ 10. Die Prüfung besteht aus einem schriftlichen und einem mündlichen Theile. Bei der schriftlichen Prüfung soll dem Candidaten in der Regel aus jedem der drei Prüfungsgegenstände (§ 5) eine Frage vorgelegt werden, deren Beantwortung zusammen in einem Tage innerhalb der üblichen Amtsstunden möglich ist. Bei der mündlichen Prüfung sollen nicht mehr wie zwei Candidaten gleichzeitig geprüft werden. Die Dauer der mündlichen Prüfung ist derart einzurichten, daß auf jeden Candidaten mindestens eine Stunde als Prüfungszeit entfällt.

Die schriftlichen Prüfungsaufgaben und Fragen sind von der Prüfungscommission jeweilig vorher festzusetzen, bis zum Gebrauche geheim zu halten und zu diesem Zwecke zu versiegeln. Es steht der Prüfungscommission frei, den gleichen Vorgang auch hinsichtlich der mündlichen Prüfung einzuhalten. Die Eröffnung der schriftlichen Aufgaben und Fragen hat bei der Prüfung vom Vorsitzenden der Prüfungscommission in Gegenwart des Candidaten zu erfolgen. Die Lösung der gestellten schriftlichen Aufgaben und Fragen hat unter steter Ueberwachung, wenn thunlich, durch ein Mitglied der Prüfungscommission zu geschehen. Die Benützung von Logarithmen-Tafeln, Sterbe-Invaliditäts-Tafeln oder sonstigen Hilfsmitteln kann gestattet werden, wenn die Natur der Aufgaben dies erfordert. Der Gebrauch nicht gestatteter Hilfsmittel oder die Mithilfe von anderen Personen zieht den sofortigen Abbruch der Prüfung nach sich.

§ 11. Ueber die Vertheilung des Prüfungsstoffes auf die Prüfenden und über den Vorgang bei Abhaltung der Prüfung im Uebrigen beschließt die Prüfungscommission. Die Begutachtung der schriftlichen Elaborate und die Beurtheilung der Lösung der einzelnen mündlichen Fragen erfolgt zunächst durch die betreffenden Fach-Examinatoren, die Abgabe des Schlussvotums über das Gesammtergebnis der einzelnen Prüfungsacte steht den sämmtlichen Mitgliedern der Prüfungscommission zu, wobei Stimmenmehrheit entscheidet. Bei gleichgetheilten Stimmen gilt jenes Votum, welchem der Vorsitzende beigetreten ist. Durch das Schlussvotum ist der Candidat entweder für „befähigt" oder für „nicht befähigt" zu erklären.

§ 12. Ueber die Prüfung ist ein Protokoll aufzunehmen, welches sämmtliche Prüfungsgegenstände jeder Theilprüfung, das Urtheil der Prüfer über die einzelnen Prüfungsgegenstände, sowie das Schlussvotum über das Gesammtergebnis aller Prüfungsacte enthält.

§ 13. Bewerber, welche für nicht befähigt erklärt werden, können die Prüfung nach Verlauf eines Jahres wiederholen. Eine zweimalige Wiederholung der Prüfung ist nur über besondere Bewilligung des Ministeriums des Innern zulässig.

§ 14. Bei der Anberaumung des Prüfungstermines hat der Bewerber eine Prüfungstaxe zu Handen des Vorsitzenden der Prüfungscommission zu entrichten. Dieselbe beträgt 30 fl. Bewerber, welche die Prüfung wiederholen, haben die Prüfungstaxe neuerlich zu entrichten.

§ 15. Die Prüfungscommission leitet das Protokoll über die vorgenommene Prüfung an das Ministerium des Innern, welches im Falle eines günstigen Erfolges der Prüfung, bezw. in dem Falle der gänzlichen Befreiung von der Prüfung (§ 6, 1. Absatz), dem Candidaten ein Decret ausfolgt, mit welchem demselben die Berechtigung ertheilt wird, sich als behördlich autorisirter Versicherungs-Techniker zu bezeichnen.

§ 16. Die behördlich autorisirten Versicherungs-Techniker sind von der politischen Landesbehörde ihres Wohnsitzes in Eid und Pflicht zu nehmen.

§ 17. Behördlich autorisirten Versicherungs-Technikern, welche wegen eines Verbrechens überhaupt, welche wegen eines aus Gewinnsucht oder gegen die öffentliche Sittlichkeit begangenen Vergehens oder wegen einer solchen Uebertretung oder wegen des im § 486 St. G. B. bezeichneten Vergehens verurtheilt wurden, kann die Berechtigung, sich fernerhin als behördlich autorisirte Versicherungs-Techniker zu bezeichnen, vom Ministerium des Innern wieder entzogen werden.

§ 18. Jede Ertheilung und Entziehung einer Autorisation ist in der „Wiener Zeitung" und in den officiellen Landeszeitungen zu verlautbaren.

§ 19. Behördlich autorisirte Versicherungs-Techniker sind berechtigt, im Siegel ihren Namen mit der Bezeichnung: „Behördlich autorisirter Versicherungs-Techniker" zu führen. Sie können von den Behörden zur Ausführung versicherungstechnischer Arbeiten gegen Entgelt in Anspruch genommen werden.

§ 20. Die gegenwärtige Verordnung tritt mit dem Tage ihrer Kundmachung in Wirksamkeit.

Bacquehem m. p. Madeyski m. p.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT Z. 276 ex 1895.

über die ausserordentliche Wochen-Versammlung

Mittwoch den 6. Februar 1895.

In Verhinderung der beiden Herren Vereins-Vorsteher-Stellvertreter übernimmt Herr k. k. Ober-Baurath Carl Prenninger den Vorsitz und ladet den Herrn Vereins-Vorsteher, k. k. Hofrath R. v. Gruber (als Referenten), dann die Herren: k. u. k. Hauptmann des Genie-Stabes August Wehler und Architekt Ludwig Baumann ein, in Angelegenheit des Projectes der Anlage einer Avenue Tegetthoff — St. Stefan das Wort zu ergreifen. Nachdem zu diesem Gegenstande noch die Herren: Professor Prokop, Bau-Director Bode, Professor Carl König, Architekt Reuter, Alfred Riehl und Director Bömches als Redner vorgemerkt sind, wird beschlossen, die Discussion kommenden Samstag den 9. Februar l. J. fortzusetzen.

Schluss der Sitzung: 9½ Uhr Abends. L. Gassebner.

PROTOKOLL Z. 299 ex 1895.

der 14. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1894/95.

Samstag den 9. Februar 1895.

Vorsitzender: Herr Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber.

Anwesend: 362 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung um 7 Uhr, begrüßt die zahlreich erschienen hohen Gäste und gibt seiner Freude Ausdruck, daß dieselben ein so lebhaftes Interesse für die stattfindende Discussion an den Tag legen. Derselbe erinnert, daß in der außerordentlichen Wochenversammlung vom 6. Februar l. J. beschlossen wurde, heute die Discussion über die: „Avenue" fortzusetzen, und constatirt hierauf

2. die Beschlussfähigkeit der Versammlung als Geschäfts-Versammlung.

3. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 29. December 1894 wird verlesen und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren: k. k. Baudirector R. v. Flattich und k. k. Professor August Prokop.

4. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage A.)

5. Der Vorsitzende gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und

6. schreitet sodann zur Ersatzwahl der Functionäre für den Preisbewerbungs-Ausschuss. Abgegeben wurden 235 giltige Stimmzettel. Das Scrutinium wurde dem Bureau übertragen und ergab folgendes Resultat: Es erhielten die Herren:

A. v. Wielemans (Architektur und Hochbau) 192 Stimmen;
W. Helmsky (Maschinen-Ingenieure) 167 Stimmen;
A. v. Lichtenfels (Berg- und Hüttenmänner) 166 Stimmen;
C. Hinträger (Gesundheits-Technik) 148 Stimmen;
J. G. v. Schoen (Bau- und Eisenbahn-Ingenieure) 118 Stimmen.

7. Der Vorsitzende übergibt an den Herrn Vereins-Vorsteher-Stellvertreter, k. k. Hofrath Johann Edlen v. Radinger den Vorsitz, welcher dem Herrn Referenten Hofrath R. v. Gruber das Wort zu einer thatsächlichen Berichtigung ertheilt.

Hierauf nehmen das Wort die Herren: Prof. Prokop, welchem v. Gruber bezüglich der geschäftlichen Behandlung des Gegenstandes kurz erwidert; Baudirector Bode; Prof. König; Director Bömches (um zu erklären, daß er aufs Wort verzichtet); Architekt Th. Reuter, welchem Prof. Prokop erwidert.

Hierauf wird der vorgerückten Stunde wegen die Discussion abgebrochen und beschlossen, dieselbe Samstag den 16. l. M. fortzusetzen.

Der Vorsitzende schließt die Sitzung: 9½ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage A.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 30. December 1894 bis 9. Februar 1895.

I. Gestorben sind die Herren:

Grimm Julius, Zimmermeister in Fischamend;
Helly David, Ingenieur in Wien;
Luschka Gustav v. Sellheim, k. k. Professor in Bielitz;
Porges Josef, Ingenieur in Wien;
Zier Franz, Ingenieur, Feuerwehr-Commandant in Wien.

II. Den Austritt angemeldet haben die Herren:

Beer Carl, Ingenieur in Wien;
Gaberle Hugo, Architekt in München;
Gerber Friedrich, Bergdirector in Salgo-Tarjan;
Hönigsmann Clemens, Ingenieur in Wien;
Kadařs Theodor, k. u. k. Oberst i. P. in Jungbunzlau;
Karesch Josef, Ingenieur in Wien;
Lewis Reginald, Inspector in Reichenberg;
Maly Josef, Inspector i. P. in Lemberg;
Marbach Adolf, Chemiker in Wien;
Munk Ludwig, Ober-Ingenieur in Görz;
Pfeffer Alois, k. k. Bergverwalter in Kirchbichl;
Polifka Johann, Ober-Ingenieur in Budapest;
Singer Adolf Chemiker in Stockerau.

III. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Chabert-Ostland, Constantin Ritter v., Ober-Ingenieur der k. k. Oesterreichischen Staatsbahnen, zugetheilt beim Localbahnamte im k. k. Handelsministerium in Wien;
Faber Victor, k. k. Bau-Adjunct der niederösterr. Statthalterei in Wien;
Frank Franz, k. k. Bau-Adjunct im hydrotechnischen Bureau des k. k. Handelsministeriums in Wien;
Frank Josef, Bahn-Inspector der Südbahn in Wien;
Frank Carl, Ingenieur der Nordbahn in Wien;
Goldenzweig Fritz, Ober-Ingenieur der Firma Ganz & Co. in Wien;
Grünhut Carl, Ingenieur in Wien.
Herrmann Maximilian, Ingenieur, Assistent für mechanische Technologie a. d. k. k. technischen Hochschule in Wien;
Kalin Franz, Ingenieur und Bauunternehmer in Kapuvár;
Kautz Heinrich, Architekt, Baupraktikant des Stadtbauamtes in Wien;
Láng Ladislaus, Maschinenfabrikant in Budapest;
Lossen Fritz, Ingenieur in Wien;
Marckhl Eduard, Ingenieur der k. k. Oesterr. Staatsbahnen in Wien;
Moegle Deodore W. C., zweiter Ingenieur in Taltal (Chile);
Morandl Josef, k. k. Forstinspections-Commissär, k. k. Bauleiter für Wildbachverbauung und für die Muhr-Regulirung in Linz a. D.;
Mrasick Johann, k. k. Ober-Ing. im Ministerium des Innern in Wien;
Pfaffinger Rudolf, Dr. jur., k. k. Ober-Bergcommissär i. R. in Wien;
Reisner Sigmund, k. k. Baupraktikant der n. ö. Statthalterei in Wien;
Rosenfeld Julius, Ingenieur in Wien;
Ryback Theodor, Ober-Ingenieur der k. k. ö. Staatsbahnen in Lemberg;
Schmidl Ludwig, Architekt in Wien;
Sloup Carl, Ingenieur, Vorstand-Stellvertreter der k. k. Oesterreichischen Staatsbahnen in Wien;
Wejmola Franz, Ingenieur-Adjunct des Stadtbauamtes in Wien;
Widmann Theodor, Inspector der Südbahn in Graz.

IV. In die Reihe der lebenslänglichen Mitglieder eingetreten ist Herr:

Berger Franz Anton, Ingenieur-Adjunct der Südbahn in Graz.

Vermischtes.

Zur Frage des Wiederaufbaues des Linzerthores in Salzburg.

Mit Bezug auf den, diese Frage betreffenden Aufsatz von Prof. C. Mayreder in Nr. 4 d. Bl., beehre ich mich, als bisheriger Referent der k. k. Central-Commission in dieser Angelegenheit richtigzustellen: Daß die Gemeinde der Stadt Salzburg wegen einer, wie es heißt, beabsichtigten Wiederaufbauung des demolirten Linzerthores sich nicht an die „k. k. Central-Commission für Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale" gewendet hat, daher dieselbe auch nicht in der Lage war, sich hierüber zu äußern.

V. Luntz,
k. k. Professor.

Personal-Nachrichten.

Der Minister des Innern hat — wie wir bereits mittheilten — den Architekten, Herrn Baurath Emil Ritter von Förster zum Vorstande des Departements für Hochbau im Ministerium des Innern unter gleichzeitiger Verleibung des Titels eines Ministerialrathes ernannt. Wenn

man bedenkt, daß der Gegensatz zwischen Bureaukratismus und freiem individuellen Schaffen, ein Gegensatz, der leider zum Theile in der Natur der Sache liegt, oft nicht anders gemildert werden kann, als wenn man an die Spitze der Bureaux Persönlichkeiten von Talent stellt, denen es möglich war, außerhalb des Amtes ihre Individualität voll zu entfalten, so wird man die Berufung Förster's nur auf das Freudigste begrüßen. Denn Förster, aufgewachsen unter der Führung seines bedeutenden Vaters und bisher nur als Privatarchitekt thätig, ist eine der markantesten Individualitäten unter den österreichischen Architekten. Zeuge dafür sind sein Ringtheater, vielleicht seine geistreichste Schöpfung, die leider einem traurigen Verhängnis zum Opfer fiel, die vornehmen Bankgebäude für die Bodencredit-Anstalt und den Giro- und Cassenverein, sowie endlich seine vielen Zinshäuser, insbesondere die Arkadenhäuser neben der Votivkirche. Auch an allen acuten Fachfragen nahm Förster stets lebhaften Antheil. So betheiligte er sich an zahlreichen Concurrenzen, die ihm vielfach erste Preise eintrugen, so ist er einer der Gründer des im Vorjahre geschaffenen Architekten-Clubs und so stellte er sich vor Kurzem an die Spitze einer Action, die eine groß angelegte Regulirung der Naglergasse als Verbindung zwischen Graben und Freyung zum Ziele hat. Noch sei erwähnt, daß Ministerialrath von Förster unserem Vereine seit dem Jahre 1867 als Mitglied angehört und daß er sich im Jahre 1874 als Mitglied des Verwaltungsrathes an der Führung der Vereinsgeschäfte betheiligte. K. M.

Se. Majestät der deutsche Kaiser hat dem k. k. Baurathe und Architekten, Herrn Hermann Helmer den königl. preußischen Kronen-Orden IV. Cl. verliehen.

Der Minister für Cultus und Unterricht hat den k. k. Ingenieur in Klagenfurt, Herrn Paul Grueber zum Conservator der k. k. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale ernannt.

Die niederösterr. Statthalterei hat dem Ingenieur Herrn Johann Göhl in Wien das Befugnis eines behördl. aut. Bau-Ingenieurs ertheilt.

Herr Josef Kudernatsch, beh. aut. Civil-Ingenieur in Wien, hat sein Befugnis als solcher zurückgelegt.

Offene Stellen.

8. Eine Assistenten-Stelle für Maschinenbau, II. Curs, mit dem Gehalte von 700 fl. kommt mit 1. März 1895 an der deutschen technischen Hochschule in Prag zur Besetzung. Gesuche sind bis 28. Februar l. J. an das dortige Rectorat zu richten.

9. Militär-Bauingenieur-Assistenten-Stellen mit dem Jahresgehalte von 720 fl., außerdem Quartier-Aequivalent nach der jeweiligen Zinsclasse (durchschnittlich 350 fl. jährlich) kommen zur Besetzung. Gesuche sind im Wege des evidenzzuständigen Ergänzungs-Bezirks-Commandos an das k. u. k. Reichs-Kriegs-Ministerium zu richten.

Hauptsammelcanal längs des rechten Ufers des Donaucanales in Wien. Am 8. und 9. März findet die wasserrechtliche Verhandlung über das Project für die Theilstrecke Schreiberbach-Postgasse des am rechten Ufer des Donaucanales herzustellenden Hauptsammelcanales statt. Die Pläne hierüber liegen im Wiener Rathhause, Sectionszimmer 111 zur allgemeinen Einsicht auf.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau zweier Seitenflügel an dem Badhause in Govora im Kostenbetrage von 43.085 Francs. Am 18. Februar beim Domänenministerium in Bukarest.

2. Erweiterung der Staats-Bürgerschule mit dem Kostenaufwande von 21.139·32 fl. Am 18 Februar 10 Uhr beim königl. ungar. Staatsbauamte in Oedenburg. Vadium 5%.

3. Bau eines Maschinen-, Sud- und Kesselhauses und einer Kelleranlage im Kostenbetrage von 120.000 fl. bezw. 220.000 fl. Am 18 Februar 5 Uhr bei der Genossenschafts-Brauerei in Pilsen. Vadium 6000 fl. bezw. 10.000 fl.

4. Bau einer Wasserleitung im Kostenbetrage von 37.850·58 fl. Am 20. Februar 10 Uhr beim Bürgermeisteramte Görkau. Vadium 500 fl.

5. Bau einer Artilleriekaserne im Kostenbetrage von 246.750·64 fl. Am 21. Februar 10 Uhr beim Bürgermeisteramte in Kaschau. Vadium 12.000 fl.

6. Verstärkung von eisernen Brückentragwerken auf den westlichen und östlichen Linien der k. k. österr. Staatsbahnen im Gesammtbetrage von 260.000 fl. Am 21. Februar 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien.

7. Lieferung von Verblend- und Formziegeln für den Bau der Wiener Stadtbahn. Am 22. Februar 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien. Vadium 3400 fl.

8. Eisenbahnbauten (Wohngebäude, Magazin, Backofen etc.). Am 24. Februar 12 Uhr bei der königl. ungar. Eisenbahn-Betriebsleitung in Miskolcz. Vadium 1200 fl.

9. Bau einer Wasserleitung. Am 28. Februar 12 Uhr bei der Marktgemeinde Neu-Esegg. Vadium 5%.

10. Bau des Haupt-Sammelcanales am rechten Ufer des Donaucanales in der Strecke vom Schreiberbache in Nussdorf bis zum Kaiserbade im I. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von 808.740·49 fl. nach drei Baulosen. Am 28. Februar 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

11. Bau eines zweiten Schulgebäudes in Kleinmünchen. Am 1. März 12 Uhr bei der Gemeindevorstehung Kleinmünchen.

12. Reconstruction von sieben Pfeilern der Cricovbrücke auf der Chaussée Ploeschti-Mizil im Kostenbetrage von 75.000 Francs. Am 15. März beim Bautenministerium in Bukarest.

13. Bau einer Brücke über die Belica im Kostenbetrage von 12.249·62 Dinar. Am 18. März bei der II. Abtheilung des Ingenieur-Amtes des Morava-Kreis-Načalnikates in Jagodina. Vadium 1840 Dinar.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 277 ex 1895.

TAGES-ORDNUNG
der 15. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95

Samstag den 16. Februar 1895.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Fortsetzung der Discussion über das Project des Herrn Alfred Riehl betreffend die Anlage einer Avenue „Tegetthoff-Monument — St. Stefansdom." Zum Worte sind noch vorgemerkt die Herren: Alfred Riehl, Architekt Arnold Lotz. (Der Herr Referent hat das Schlusswort.)

Zur Ausstellung gelangen:

1. Durch die k. und k. Hofbuchhandlung R. Lechner zwei Probeblätter eines Planes von Wien (1 : 10.000). Die Subscriptionsliste für diesen Plan, welcher sich zu Vorträgen und um Vorstudien anzustellen ganz besonders eignet, liegt im Vereins-Secretariate auf.
2. Durch Herrn Kunstschlosser Anton Fodor Muster von Geländern, Gartengittern, Säulen, div. Laternen etc.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 19. Februar 1895.

Vortrag des Herrn Architekten Oscar Marmorek über englische Architektur.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 21. Februar 1895.

Vortrag des Herrn k. k. Baurathes Johann Rybař: „Ueber Erfahrungen bei der Erhaltung des eisernen Langschwellen- und des hölzernen Querschwellen-Oberbaues."

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 22. Februar 1895. Nr. 8.

Ueber Neuerungen im Gebiete der mechanischen Technologie.

Vortrag des Herrn Professors **Friedrich Kick**, gehalten in der Vollversammlung am 15. December 1894.

Der heutige Vortrag bezweckt, durch Mittheilung technologischer Fortschritte die außerordentliche Regsamkeit unserer Zeit zu beleuchten und zugleich an einigen Beispielen darzuthun, welch' schöner Zusammenhang die verschiedenen menschlichen Thätigkeitsgebiete verknüpft und wie das Machenkönnen, die Herstellbarkeit von Dingen, also das technologische Moment häufig maßgebenden Einfluss übt.

Ich habe hier Kunstseide (der Vortragende zeigt Proben vor). Es sind dies künstlich, aus Collodium hergestellte Fäden, nachträglich gefärbt; ihr Glanz übertrifft jenen der Seide. Die Collodiumseide oder Kunstseide ist eine Erfindung des Franzosen Chardonnet, hergestellt durch Auspressen von Collodium aus äußerst feinen Ausflussöffnungen, in Verbindung mit sofortigem Verzug des Fadens durch Aufhaspelung desselben.

Der Aether-Alkohol, das Lösungsmittel des Collodiums (der Nitrocellulose), verdampft bald, der Faden erlangt Festigkeit, doch ist sein Querschnitt, wie Prof. v. Höhnel nachwies, nicht kreisrund, sondern zeigt die mannigfachsten Formen (Fig. 1), welche Ursache sind, daß sich dieser Faden, dessen Festigkeit immerhin 20—30 *kg* pro Quadrat-Millimeter beträgt, bei den Vorarbeiten für's Weben und bei diesem selbst ungünstig verhält.



Fig. 1.

Wenn es auch gelang, die Feuergefährlichkeit des ursprünglichen Materiales zu beseitigen, wie durch ein einfaches Experiment gezeigt wurde, und dasselbe nach seiner Herstellung schön und beliebig mannigfach zu färben — was dem Wiener Seidenfärber Josef Vechiatto gelang — so dürfte die Collodiumseide der echten Seide doch keineswegs gefährlich werden. Aber sie dürfte der Vorläufer sein für die Herstellung künstlicher Fäden aus anderen Materialien.

In der Textil-Industrie herrscht besonders das Bestreben, dem Fabrikate ein möglichst schönes, werthvolles Ansehen zu geben. Man unterwirft Streichgarngewebe einem Scherprocesse und macht sie dadurch den edleren Kammgarngeweben sehr ähnlich, wie der Vergleich der Muster zeigt; man mengt zu Baumwolle etwas Schafwolle und verspinnt sie zu Vignogegarnen, welche den Streichgarnen sehr ähnlich sehen, ja man erzeugt allein aus rauh griffiger Baumwolle (vorwaltend chinesischer) sogenannte Imitatgarne, welche in Griff und Ansehen den Vigogne- und den Streichgarnen täuschend ähnlich sehen.

Die Baumwolle wird nach der mechanischen Reinigung, die wie gewöhnlich erfolgt, gefärbt, melirt und wie melirte Schafwolle versponnen. Doch nicht die Täuschung allein wird beabsichtigt, thatsächlich wird oft auch der Gebrauchswerth erhöht; denn es lassen sich beispielsweise aus Imitatgarnen Kotzen und Decken herstellen, welche nahezu das gleiche geringe Wärmeleitungsvermögen wie Schafwolldecken besitzen, aber nur 2 fl. 50 kr. pro Decke gegen 7 bis 8 fl. kosten, daher auch dem Armen zugänglich sind.

Die gesetzliche Kürzung der Arbeitszeit stellte, insbesonders in der Textil-Industrie, an den Mechaniker die dringende Aufgabe, die Leistung der Maschinen zu erhöhen. Diese Aufgabe wurde glänzend gelöst, zumeist durch Vermehrung der Geschwindigkeiten der arbeitenden Theile und durch dementsprechende Umbildung und Vervollkommnung des Mechanismus, insbesonders der Lagerungen.

Die Vorspinnmaschine (Flyer) arbeitete noch vor wenigen Jahren mit 500 - 900 Spindelumläufen pro Minute, jetzt mit 900 - 2000. Die selbstthätige Mulespinn-Maschine oder der Selfactor arbeitet jetzt mit 9000—12.000 Spindeltouren gegen 4000—6000 der nahen Vergangenheit.

Bei einem Wagenauszug liefert der Selfactor von 1000 Spindeln 1600 *m* Faden, stündlich 400 *km* oder 400.000 *m* und auch mehr. Die Leistung einer Spinnerin am Spinnrade beträgt stündlich 100 — 300 *m*, demnach würde die Leistung des Selfactors erst durch eine Schaar von 1300—4000 Spinnerinnen erreicht werden.

Wie vorgeschichtlich muthet unter diesen Umständen die von einer Excellenz propagirte Absicht an, das Spinnrad so zu vervollkommnen, daß das Spinnen in der Bauernstube wieder lohnend werde. So wenig Pfeil und Bogen unseren Hinterladern und die alten Katapulte unseren Kanonen den Rang streitig machen, so wenig kann das Spinnrad in Concurrenz mit dem Selfactor treten. Weit eher wäre es möglich, daß die geschichtlich bedingte Herrschaft der englischen Maschinen-Industrie — welche den Continent mit Spinnmaschinen versorgt und deren ausgezeichnete, unermüdliche Firmen Platt, Combe und Lawson weitaus die Mehrzahl der Maschinen für Baumwoll-, Flachs- und Jutespinnerei liefern — durch den sich kräftig entwickelnden deutschen und österreichischen Maschinenbau einen beachtenswerthen Concurrenten fänden.

Bezüglich der Weberei-Maschinen ist dies theilweise schon der Fall. Die hervorragenden Chemnitzer Fabriken sind diesbezüglich bekannt, doch auch die Tannwalder Maschinenfabrik, die Webstuhlfabrik von Hohlbaum in Jägerndorf, von Otto Müller in Harzdorf bei Reichenberg u. A. leisten Vorzügliches. Die Weltstellung von Platt, Combe, Lawson ist nebst der eigenen Tüchtigkeit getragen durch den englischen Markt; ihnen ist der Absatz gesichert.

Lenken wir die Blicke auf ein ganz anderes technologisches Gebiet, die Glasfabrikation; auch sie weist die mannigfachsten Fortschritte auf. Die Einführung der Perlenschneidemaschinen in Italien, verbunden mit den außerordentlich niedrigen Löhnen der Fädlerinnen (im Venezianischen 40 Cent. pro Tag oder 16 kr.) drängten auch die österreichischen Industriellen, an deren Spitze die Firma Josef Riedel in Polaun, zur Anwendung von Maschinen.

Ich hatte heuer Gelegenheit, die diesbezüglichen ausgezeichneten Einrichtungen in Polaun zu sehen und eine Leistungsfähigkeit zu bewundern, welche an's Unglaubliche grenzt, denn sie kann 10.000 *kg* Perlen pro Tag übersteigen.

Das Schneiden der Perlen wurde früher dadurch besorgt, daß der Arbeiter den Stengel (gezogenes Glasröhrchen) so oft an einer rotirenden Schneidscheibe anritzte und abbrach, als einzelne kurze Rohrstücke (die späteren Perlen) erhalten werden sollten. Jetzt aber werden etwa 50 — 100 Stengel in eine Kluppe nebeneinander gespannt und dem Schneidewerke zugeschoben, dessen Messer 500 — 800 Schwingungen macht. Das Princip dieser Maschine kann durch nebenstehende Fig. 2 dargestellt sein, in welcher *m* das auf- und abschwingende Messer, *m'* das Untermesser, *a* den

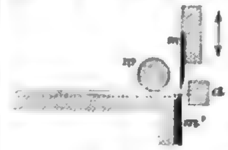


Fig. 2.

stellbaren Anschlag bedeutet, welcher die Länge der Abschnitte bestimmt, während die Walze w die Stengel nahe dem Schneidewerke niederhält. Die Leistung ist eine sehr große, der Abfall (unregelmäßige Splitter), beträgt nur circa 20%. (Der Vortragende zeigt eine Probe vor.)

Vor dem Schneiden müssen die Stengel auf gleiche Dicke sortirt werden, zu welchem Zwecke eine Sortirmaschine verwendet wird, bei welcher endlose Riemen Zangen tragen, in

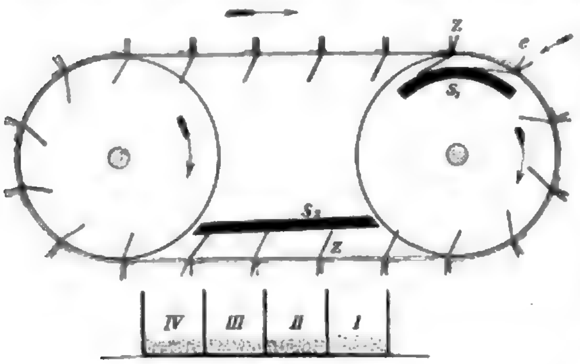


Fig. 3.

welche die Stengel eingelegt werden und welche Zangen sich selbstthätig früher oder später öffnen, je nach der Dicke der eingelegten Stengel. Nebenstehende Fig. 3 zeigt das Princip. Durch die Schiene S_1 werden die Zangen Z (vergl. Fig. 4) geöffnet, bei c erfolgt das Einlegen der Stengel, am Ende der Schiene S_1 verlassen die langen Zangenschenkel diese Schiene und es erfolgt, durch an den Zangen angebrachte Federn, der Zangenschluss. Die geneigte Schiene S_2 öffnet die Zangen früher oder später, je nachdem der von der Zange gefasste Stengel dünner oder dicker ist und hiedurch der lange Zangenschenkel mehr minder der senkrechten Lage sich nähert. Hiedurch erfolgt die Sortirung der Stengel in den Kästchen I bis IV.

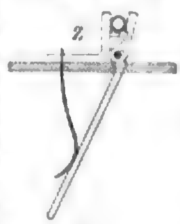


Fig. 4.

Nach dem Perlenschneiden findet das Absieben, Rundiren, Ausklopfen, Poliren und die Sortirung nach dem Loch-Durchmesser statt; hierauf das Auffädeln mittelst genial erdachter Maschinen, welche derzeit noch den Gegenstand eines geheim gehaltenen Patentes bilden.

Da die Herstellung kleiner Glaskügelchen, welche meist gefärbt unter dem Namen „Ballotini" zur Verschönerung mancher Glasschmuckwaaren dienen, ebenso erfolgt, wie die Herstellung von Perlen, aber aus massiven Stengeln, so lassen sich auch Krystallglaskügelchen von 1—2 *mm* Durchmesser, das Kilogramm etwa zu 1 fl. ö. W. herstellen und Prof. Dr. Mach's Idee, im Theater einen künstlichen Regenbogen nach denselben Principien herzustellen, wie die Natur denselben darbietet, wäre jetzt unschwer zu verwirklichen und würde wohl auch schon verwirklicht worden sein, wenn derselbe Zweck mit hinreichendem Effecte, einem Nebelbilde ähnlich, nicht durch einen Projections-Apparat einfacher erzielbar wäre.

Die österreichische Glasindustrie, voran Herr Wilhelm Riedel, hat sich auch bereits des neuen Schleifmittels, Carborundum, bemächtigt und hatte der Genannte die Güte, mir mitzutheilen, daß die Arbeitsleistung eine 4—5fache, verglichen mit dem Sande ist. Bei einem tieferen Schnitte wurden mit der Carborundum-Scheibe 300 *gr* Glas entfernt, während sich die Scheibe um 40 *gr* verschliff; welcher Betrag sich nur darum so hoch stellt, weil die Carborundum-Scheibe mit Sand wiederholt „ablaufen" gelassen werden musste, um die ursprüngliche Griffigkeit zu erlangen, denn das Bindemittel der Carborundum-Krystalle bildet nach einiger Schleifdauer die Oberfläche und muss durch Sand entfernt werden, um wieder frische Krystallkanten frei zu machen. Die Carborundum-Scheibe erzeugt nicht nur eine wesentlich glattere Schlifffläche und reinere Kanten, sondern sie gewährt den großen Vortheil, daß man die Arbeit während des Schleifens sieht, während beim Schleifen mit Sand, dieser den Schnitt verdeckt und die unmittelbare Controle hindert.

Welche schwierige Aufgaben auch in der Glasindustrie zu lösen sind, mag an folgendem Beispiele gezeigt sein: Genaue Beobachtung hat ergeben, daß Thermometer, welche richtig waren, durch eine Volumsänderung des Glases, welche nach Fertigstellung der Thermometer auftrat, ihre Richtigkeit verloren und um 2—3° C., selbst um mehr, fehlerhafte Anzeigen lieferten. Nullpunkt und Siedepunkt waren gleichsam verschoben. Analysen ergaben, daß diese unliebsame Eigenschaft insbesonders solchen Glassorten eigen ist, welche Silikate zweier oder mehrerer Alkalien sind. Es gehört die Klarlegung der diesbezüglichen Verhältnisse und die Schaffung richtiger Thermometer zu den vielen bedeutungsvollen Arbeiten der physikalisch-technischen Reichsanstalt in Charlottenburg, einer Schöpfung der neuesten Zeit, welche in erster Linie der großartigen Spende (1/2 Million Mark) von Werner Siemens zu danken ist.

Durch das Zusammenwirken der physikalisch-technischen Reichsanstalt mit dem Jenaer Glaslaboratorium ist es gelungen, Quecksilber-Thermometer herzustellen, welche bis 550° C. richtige Angaben liefern. Um das Sieden des Quecksilbers zu hindern, wird bei diesen Thermometern die oben erweiterte Thermometerröhre mit Kohlensäure von 20 Atm. Spannung gefüllt.

1889 wurde in Ilmenau eine Prüfungsanstalt für ärztliche Thermometer errichtet, welche nach den Instructionen der Reichsanstalt arbeitend, schon jetzt mehr als 100.000 derartige Instrumente geprüft und mit Beglaubigungs-Certificaten (in allen Cultursprachen) begleitet hat.*) Die Reichsanstalt selbst prüfte gegen 70.000 Thermometer.

Aehnliche Volumsänderungen wie das Glas, zeigte auch gehärteter Stahl, so daß gehärtete Präcisionsmaße ohne sonstiges Zuthun durch den Einfluss der Zeit ihre Richtigkeit verloren. Man erkannte, daß sich dem Uebelstande dadurch begegnen lasse, wenn man dem gehärteten Stücke erst nach längerem (1/2 jährigem) Abliegen die endgiltige Abmessung durch Schleifen ertheilt.

Die eigentliche Herstellung der Maschinen, der praktische Maschinenbau, weist gleichfalls die mannigfachsten Fortschritte auf, insbesondere in Beziehung auf größere Specialisirung und die damit verbundene Massenerzeugung, sowie die Anwendung specieller Maschinen; ferner in Hinsicht auf größere Genauigkeit und die damit verbundene Anwendung vervollkommter Lehren, Kaliber und Messmaschinen; endlich bezüglich elektrischen Antriebes und ausgedehnterer Anwendung der Formmaschinen, der Fräs- und Schleifmaschinen, endlich durch besondere Kunstgriffe bei der Formgebung.

Ein schönes Beispiel von Specialisirung ist die Maschinenfabrik von Joh. Renk in Augsburg, welche sich insbesondere mit fabriksmäßiger Herstellung genauer Zahnräder befasst. Die Stirnräder werden gefräst, die Kegelräder gehobelt. Da die Zollverhältnisse hierlands den Bezug Renk'scher Räder nicht gestatten, so lieferte die Fabrik ihre patentirten Kegelräderhobelmaschinen nach Oesterreich, so z. B. für Fernau (Vulcan), Joh. Kienast, Ringhoffer u. A.

Bei dieser Maschine arbeiten zwei Messer, je eines an einer Zahnflanke, genau in der Richtung zur Kegelspitze. Als Leitlinie dient eine Schablone, welche dem Zahnprofile ähnlich gestaltet ist. Die Genauigkeit der Arbeit wird insbesondere durch feinere Messwerkzeuge, gute Lehren und Kaliber, Schraub- und Stichmasse gefördert, welche schon sehr häufig angetroffen werden. Gute Werkstattmessmaschinen sind in unseren Werkstätten erst einzuführen, hierin sind uns die amerikanischen Maschinenfabriken

*) Siehe Sitzungsbericht des Vereines für Gewerbefleiß in Preußen vom 2. April 1894.

weit voraus. Insbesondere sind zu nennen die Messmaschinen von Prath & Whitney, Brown & Sharpe, Bett, Sweet und Richards.

Ich bescheide mich, hier die, wie mir scheint, vorzüglichste Werkstatt-Messmaschine von Prath & Whitney in Hartford, Con. V. St., zu besprechen, welche Ablesungen, bezw. Messungen auf $\frac{1}{20000}$ Zoll (nahe $\frac{1}{800}$ *mm*) unschwer gestattet.

Die Maschine (Fig. 5) trägt auf einem soliden Bette zwei Docken (Reitstock ähnlich) D_1 und D_2. Die Docke D_1 ist als



Fig. 5.

festgestellt zu betrachten, die Docke D_2 ist durch eine feine und grobe Eintheilung verschiebbar, erstere ist bei *f* angedeutet, letztere erfolgt durch eine im Bette *B* gelagerte Schraube. Jede Docke trägt einen Bolzen mit stumpfer, planer, zur Ebene des Bettes genau senkrechter Endfläche. Beide polirte Endflächen sind so genau parallel, daß sie sich, wenn D_2 an D_1 geschoben wird, vollkommen berühren.

Zwischen diesen Endflächen (Pflöcken) wird der zu messende Körper gefasst, dessen Länge *l* indirect dadurch bestimmt wird, daß dieselbe zunächst in Vergleich gesetzt wird mit einem Maßstabe *mm*, welcher gleichfalls horizontal, etwas tiefer am Bette angebracht ist und die zu messende Länge zuförderst in halben Zollen angibt. Das restliche Maß wird durch Bethätigung der an der Docke D_2 angebrachten Mikrometerschraube *s* bestimmt.

Die Messung zerfällt demnach in zwei Theile und wird in folgender Weise durchgeführt.

Die Docke D_2 wird zunächst an D_1 mittelst der im Bette gelagerten Leitspindel so angeschoben, daß sich die Endflächen der Bolzen mit dem richtigen Drucke (siehe später) berühren und nun das Fadenkreuz des Mikroskopes *M* durch Benützung des Ocular-Mikrometers *o* auf den Nullstrich der Maßstabtheilung eingestellt. Hierauf wird D_2 um die beiläufige Länge (nach halben Zollen) des zu messenden Stückes nach auswärts geschoben, bis das Fadenkreuz mit dem gewünschten Theilstrich stimmt; nun wird das zu messende Stück auf geeigneten Unterlagen in die Höhe der Pflöcke gebracht und nun durch Bethätigung der Schraube *s* das zu Messende zwischen den Bolzen mit dem richtigen Drucke geklemmt.

Da die Schraube $\frac{1}{50}''$ Steigung hat und die daran befestigte Scheibe *t* in 400 Theile getheilt ist, so lassen sich $\frac{1}{20000}''$ ablesen.

Um den richtigen, d. h. stets gleichen, mäßigen Andruck zwischen den Bolzen-Endflächen einhalten zu können, ist der Stift oder Bolzen der Docke D_1 durch eine Feder in die Normallage gedrückt, hierbei ist ein kleines Probebölzchen *c*, welches den Druck aufnimmt, in horizontaler Lage gehalten. Wird nun ein sanfter Druck gegen die messende Endfläche des Stiftes oder Pflockes ausgeübt und die Feder minimal zusammengedrückt, so sinkt der kleine Probebolzen und zeigt hiedurch an, daß der richtige Druck ausgeübt wurde.

Es ist mithin bei Prath & Whitney's Messmaschine ebenso wie bei dem berühmten Vergleicher von Rogers-Bond, die Endmessung auf Linienmessung zurückgeführt.

Der verwendete Maßstab kann ein gehärteter Stahlmaßstab sein, in welchen für die Theilstriche kleine Platin-Iridiumpflöckchen eingesetzt sind; die Strichbreite beträgt $\frac{1}{30000}$ Zoll.

Uebrigens stellen Prath & Whitney verschieden dimensionirte Maßstäbe und Messmaschinen her, auch Maßstäbe verschiedenen Grundmaßes. 19 solcher Messmaschinen stehen in Verwendung, die 20. Maschine ist für die technische Hochschule in Berlin-Charlottenburg bestellt worden; möchte doch auch recht bald in Oesterreich der Einzug der ersten Maschine dieser Art erfolgen.

Die Messmaschine von Brown & Sharpe führt gleichfalls die Endmessung auf Linienmessung zurück, während die Maschinen von Bett, Sweet und Richards Maschinen für Endmessung sind. *)

Als sehr beachtenswerthe Messwerkzeuge seien hier noch die Doppel- oder Zwieselkaliber hervorgehoben, welche in Fig. 6 charakterisirt sind. Die Differenz Δ beträgt die Summe der Abweichung nach oben und unten, welche das Werkstück von dem verlangten Maße haben darf. Soll das richtige Maß d_r sein, so ist d gleich d^r weniger dem zulässigen Fehler, $d + \Delta$ gleich d_r mehr demselben.

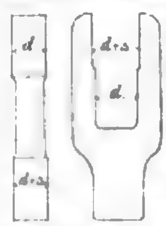


Fig. 6.

Die dynamo-elektrischen Fortschritte berühren die mechanische Technologie nur insoferne, als die Dynamos einen unmittelbaren Antrieb von Arbeitsmaschinen gestatten. Die Maschinenfabrik Oerlikon baut „elektrische Abrichtemaschinen", Kegel-, Hobel-, Holzbohr-, Schleif- und Wandbohrmaschinen mit unmittelbarem Antrieb durch Elektromotoren, welche einen Bestandtheil dieser Maschinen bilden.

Auch für mechanische Webstühle, sogenannte Kraftstühle wurde dies bereits versucht, doch blieb es beim Versuche, weil die großen mechanischen Webereien, welche die Hausweberei verdrängt haben, derzeit durch mechanische Transmission vom Dampfmotor aus noch ökonomischer arbeiten.

Es sei mir hier eine doppelte kleine Abschweifung gestattet. Uhland's Verkehrszeitung vom 27. September 1894, S. 307, schreibt in einem, „Elektrische Locomotive" überschriebenen Artikel:

„In hervorragender Weise sind es aber die Thatkraft, die Geschicklichkeit und Kühnheit der amerikanischen Elektrotechniker, welche diesen Aufschwung bewirkt haben. Besonders hat die General Electric Comp. durch ihre immer neuen und großartigen Unternehmungen die Verbreitung der elektrischen Zugkraft im Verkehrswesen befördert. . . ."

Die „Thatkraft, Geschicklichkeit und Kühnheit" der amerikanischen Ingenieure bleibe in allen Ehren, wie sie's verdienen, aber doch darf ich von einer Mittheilung meines Freundes, des Herrn Ober-Ingenieurs Geßner, Erwähnung thun: Der Director der General Electric Comp. heißt Werner, ist Rheinpfälzer und aus der technischen Hochschule in Karlsruhe hervorgegangen, der Ober-Ingenieur dieser Firma heißt Reckenzahn, seine Wiege stand in Steiermark und er absolvirte die technische Hochschule in Graz. So haben die technischen Hochschulen in Karlsruhe und Graz den Grund gelegt zur Thatkraft, Geschicklichkeit und Kühnheit dieser gegenwärtig allerdings amerikanischen Ingenieure! Wir können sie als gute Deutsche begrüßen.

Drängt sich hier nicht wie von selbst die Frage auf, warum sich in unserem geliebten Oesterreich die „Thatkraft, Geschicklichkeit und Kühnheit" seiner Ingenieure seltener Bahn bricht? Sollte ein Verein, wie der unsere, nicht berufen sein, Kenntnis zu nehmen von den vielen Hemmungen, deren unsere Industrie nicht selten begegnet? Wäre es nicht recht gethan, von Erscheinungen, wie die Uebersiedlung von Stärkefabriken

*) Näheres s. Verh. des Vereines für Gewerbefleiss in Preussen 1894, S. 205 u. w.

aus dem Rayon von Wien nach Ungarn, von der Uebersiedlung der Filiale der Maschinenfabrik Escher-Wyss & Comp. von Leesdorf bei Baden nach Zürich, Kenntnis zu nehmen, den Ursachen nachzugehen und darüber zu berichten?

Es mag nicht selten der letzte Grund darin liegen, daß jene Gemeinden oder staatlichen Organe, welche so sehr für den Befähigungsnachweis bei Anderen schwärmen, diesen bezüglich ihrer werthen Personen nicht zu erbringen vermöchten.

Es sei diese Abschweifung entschuldigt, meine Herren, denn ich kann die Industrie nicht ausschließlich mit technologischem Auge betrachten, vielmehr fühle ich mich ihr gegenüber als dankbarer Zögling, als Schuldner, denn sie öffnet mir und meinen Hörern in freundlicher und belehrender Weise ihre Hallen und zeigt sich als Stätte musterhaft organisirter Arbeit, als Stätte schaffensfreudiger Kraft und rastlosen Strebens.

Schon früher erlaubte ich mir hinzuweisen, daß der praktische Maschinenbau steigend Gebrauch macht von Formmaschinen, Fräs- und Schleifmaschinen.

Hier sei zunächst der Formmaschine von Frederic George Leeder in Kürze Erwähnung gethan, denn diese neue und wie mir scheint sehr beachtenswerthe Construction traf ich in den hiesigen Gießereien noch nicht an. Diese beachtenswerthe Construction, D. R. P. Nr. 50.223, wird von der Maschinenfabrik S. Oppenheim in „Hainholz vor Hannover" in verschiedenen Größen gebaut und gestattete in ihrer kleinsten Ausführung die Herstellung der enormen Zahl von 1100 fertigen Formen in 10 Stunden durch zwei Hilfsarbeiter. Es ist diese Maschine eine durch Accumulatoren getriebene hydraulische Formmaschine, deren wesentlichste Theile aus vorstehender Figur 7 ersichtlich sind. In dieser Figur bedeuten I und II die beiden Formkästen, von welchen der obere durch Ketten getragen und ausbalancirt ist.

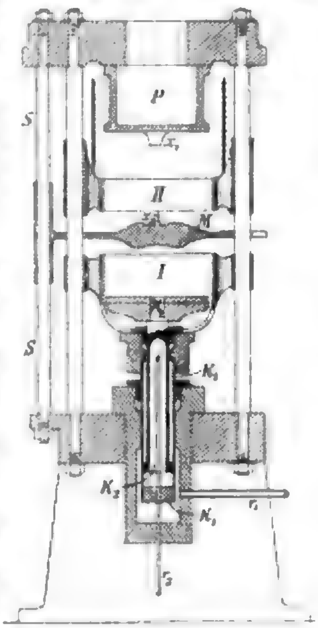


Fig. 7.

M ist die um die Säule s drehbare Modellplatte, K_1 und K_2 die beiden in einander geschalteten hydraulischen Kolben, r_1 und r_2 die dem äußeren und inneren hydraulischen Cylinder entsprechenden Druckwasserrohre, P der Gegen-Presskopf, x_1 und x_2 die Ansätze, durch welche der Einguss geformt wird.

Die Arbeit des Formens ist kurz folgende:

Ist die Modellplatte M zur Seite gedreht, wird der Formkasten I lose mit Sand gefüllt, hierauf M eingedreht, II auf M niedergelassen und gleichfalls mit Sand gefüllt. Man lässt nun durch r_1 Druckwasser eintreten, K_1 steigt, hebt I, M und II und presst II an den Presskopf P, wodurch der Sand im oberen Kasten gepresst wird. Lässt man nun Druckwasser durch r_2 unter K_2, so wird der Sand im unteren Kasten gepresst.

Man lässt nun K_1 sinken, macht hiedurch die Modellplatte frei, dreht dieselbe aus, hebt nun zunächst K_1, bis sich I an II und dessen jetzt eingesetzte Stützen anlegt und drückt die Form (den Sand), welche durch Blindrahmen verstärkt sein kann, aus den Rahmen I und II aus und überträgt sie an die Gusstelle.

Wenn ich nun zu den Fräs- und Schleifmaschinen übergehe, so mögen Sie, verehrte Herren, nicht besorgen, daß ich eine Reihe neuerer, guter Constructionen dieser Maschinen, wie solche etwa in der Floridsdorfer Locomotivfabrik durch Director Demmer oder in den Werkstätten der Staatsbahn durch Ober-Inspector Roeßler oder durch Ober-Ingenieur Gessner in der Maschinenfabrik Ringhoffer eingeführt worden sind, beschreibe oder daß ich Sie in die Werkstätten von Fernau (Vulkan) nach Ottakring oder Wannieck in Brünn führe, wo derlei Maschinen gebaut werden. Ich will mich hier sehr bescheiden und nur eines hervorheben.

Die Erkenntnis, daß die Anwendung der Fräsmaschinen die gute Instandhaltung und Erneuerung der Fräsen zur Bedingung habe, breitet sich endlich aus; ebenso verbreitet sich die Herstellung und der Gebrauch der sogenannten hinterdrehten Fräsen, welche seinerzeit durch Brown & Sharpe eingeführt worden sind und deren Herstellung ich wohl zuerst auf Grund eigenen Nachdenkens in meinen Vorlesungen besprach.

Der große Vortheil dieser Fräsen beruht auf der Unveränderlichkeit des Profiles und der Einfachheit des Schliffes von der Stirnseite (Vorderseite) der Fräszähne. Zu meiner Freude traf ich zur Herstellung solcher Fräsen geeignete Drehbänke (System Koch & Müller und System Grafenstaden) einerseits in der Velocipedfabrik „Styria" der Herren Kalmann, Puch und Rumpf in Graz, andererseits in der Makospinnerei von Cichorius & Co. in Kratzau bei Reichenberg. Die Herstellung richtiger Fräsen beginnt sich, wie hieraus ersichtlich, sogar außerhalb der eigentlichen Maschinenfabrikation einzuführen.

In der Fahrwerkefabrik „Styria" war staubfreie Trockenschleiferei dadurch erzielt, daß die hölzernen mit Kernriemen belegten Schleifscheiben mit in Fett eingeschmolzenem Schmirgel belegt wurden.

Zum Schlusse gestatte ich mir noch aus der Gruppe der Fabrikationskunstgriffe ein hübsches Beispiel hervorzuheben. In der unter Director Martinek stehenden Locomotivfabrik der Staatsbahn werden Kurbeln mit Gegenkurbel aus einem Stücke Martineisen auf Haswell's hydraulischer Schmiedepresse in folgender Weise hergestellt.

Das Stück I (Fig. 8) wird zunächst unter der Schmiedepresse im Gesenke gepreßt, hierauf geschlitzt, gebohrt und ausgestoßen, wie II darstellt, sodann unter dem Dampfhammer in die Gestalt III gebogen und endlich unter der Schmiedepresse nochmals gepreßt, worauf es der weiteren Bearbeitung zugeführt wird.

So hatte ich denn, verehrte Herren, Gelegenheit, ihre Aufmerksamkeit auf sehr verschiedene technologische Neuerungen zu lenken und ich danke Ihnen für die freundliche Aufmerksamkeit, mit der Sie die Güte hatten, meinen Ausführungen zu folgen, welche wenig mehr waren, als Stichproben aus der Unsumme technologischer Fortschritte. (Der Vortragende ladet sodann die Anwesenden ein, die Neuaufstellung der Fabrikaten-Sammlung des technologischen Cabinetes an der k. k. technischen Hochschule in Wien zu besichtigen.)

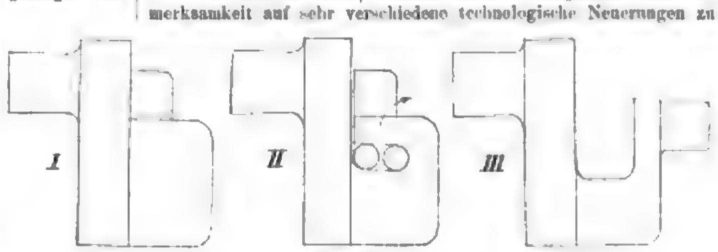


Fig. 8.

Die Pariser Stadtbahn.

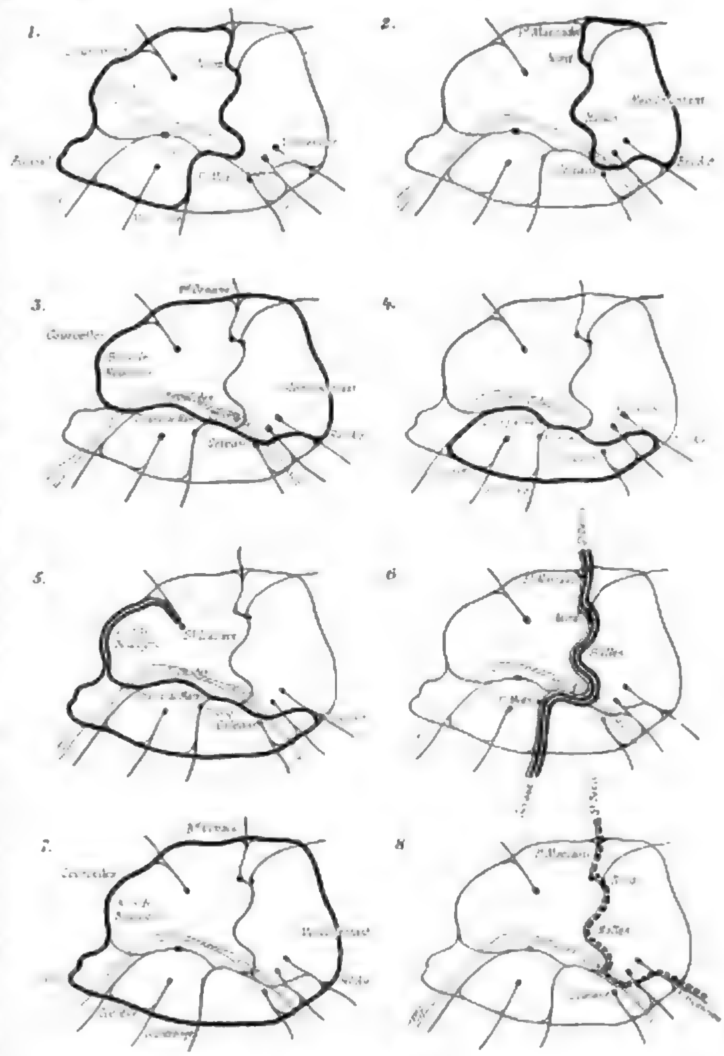
Die Ausführung der seit länger denn zwei Decennien geplanten und in zahlreichen Entwürfen vorhandenen Stadtbahn (chemin de fer metropolitain) von Paris scheiterte bekanntlich an der Höhe des Kostenpunktes, da deren Anlage den Durchbruch neuer sowie die Erweiterung alter Straßenzüge in großem Maßstabe erheischt hätte, um das der Dreimillionen-Stadt entsprechende Schienennetz herzustellen. Heute steht die Sache anders! Das von der Regierung bereits genehmigte Project der neuen Anlage soll sofort in Angriff genommen und der größte Theil derselben bis zur Eröffnung der Weltausstellung von 1900 in Betrieb gesetzt werden.

Zwei günstige Umstände erleichtern wesentlich die finanzielle und bauliche Lösung der Frage. Einmal sind es die Verwaltungen der in Paris einmündenden großen Bahnen, welche die Concession für den Bau und Betrieb der neuen Stadtbahnlinien erhalten haben, und dann ergibt sich für die Anlage durch die Einbeziehung der Gürtelbahn (petite ceinture), welche das ganze Weichbild längs des Linienwalles in einer große Ellipse umkreist, eine wesentliche Vereinfachung. Es handelt sich demnach nur um Transversallinien durch das Innere der Stadt und zweckmäßige Anschlüsse der Hauptbahnen an die Gürtelbahn, um ein harmonisches, das ganze Gebiet der 20 Stadt-Bezirke beherrschendes Schienennetz herzustellen. Das Project der Stadtbahn besteht daher der Wesenheit nach:

1. Aus zwei Diametrallinien von Nord nach Süd und von Ost nach West. Beide werden durch die Verbindung der heute noch isolirten, jedoch weit in das Herz der Hauptstadt reichenden Bahnhöfe geschaffen. Die erste durch die Vereinigung der Bahnhöfe du Nord und de Sceaux (Cluny) und die zweite durch eine solche zwischen dem Lyoner Bahnhof und der Station „des Invalides", welche der kurzen, gelegentlich der letzten Weltausstellung errichteten Linie „du champ de Mars" angehört.
2. Aus der Verlängerung der soeben genannten Ausstellungsbahn bis Passy zum Anschlusse an die Gürtelbahn.
3. Aus der harmonischen Angliederung der großen Linien an die Gürtelbahn und den Parallel-Geleisen längs derjenigen Strecken derselben, welche — weil heute schon überbürdet — dem durch die Activirung der Stadtbahn gesteigerten Verkehre nicht gewachsen wären. Solche Doppelgeleise werden auf der Strecke von Passy bis zum Bahnhofe der Westbahn von St. Lazare, (chemins de fer d'Auteuil), dann auf der Vincennerbahn von der „place de la bastille" bis zum Linienwall u. a. m. hergestellt.

Diese sofort in Angriff zu nehmenden Linien werden der Bewegung des Terrains folgend, theils oberirdisch, theils als Untergrundbahn geführt, mit Benützung der ihrer Breitenverhältnisse wegen sich dazu eignenden Straßenzüge. So dient der Boulevard St. Germain für die am linken Seine-Ufer laufende Radiallinie von Ost nach West und der Boulevard Sebastopol für die von Nord nach Süd. Nur bildet für die letzte die Unterfahrung der City-Insel wegen der beiden Arme des Seine-Flusses eine erhebliche Schwierigkeit für die Ausführung. Diese wird vorläufig dadurch beseitigt, daß die beabsichtigte gerade Linie abgelenkt und so weit geführt wird, um die Seine mittelst einer Brücke übersetzen zu können. Dieses Provisorium soll später in entsprechender Weise corrigirt werden.

Die Länge dieser in normalspurigem Doppelgeleise auszuführenden Strecken beträgt 24·7 km, davon 10·7 unterirdisch. Die zur Untergrundbahn führenden Einsteighallen befinden sich in Entfernungen von 500 bis 800 m, je nach der Dichtigkeit der Bevölkerung in den durchfahrenen Bezirken, während die Stationen auf der Gürtelbahn und ihren Anschlüssen in den heutigen Entfernungen verbleiben werden. Stationsplätze im eigentlichen Sinne des Wortes gibt es überhaupt nicht, mit Ausnahme eines einzigen nächst dem Hôtel de Ville, welcher mit vier Geleisen versehen, Reisende von und nach dem Centrum von Paris aufnehmen wird.



Das, wie erwähnt, aus den beiden Transversallinien und der „petite ceinture" gebildete Schienennetz der Stadtbahn hat nun folgende Aufgaben zu lösen: Einmal den Binnenverkehr der Stadt zu besorgen und die heute überfüllten Straßenzüge zu entlasten, dann den Fernverkehr mit dem Innern von Paris zu vereinigen, sei es durch Umsteigen der Reisenden in den Berührungsstationen, sei es durch Transitiren der Expresszüge, wie Peninsular, Nizza, Süd u. A.

Die Tragweite der zweiten Aufgabe kann im Vorhinein nicht genau bestimmt werden, da sie von den Bedürfnissen der Bahngesellschaften abhängt, welche sich mit der Jahreszeit, den Erfordernissen des Dienstes und anderen Umständen ändern können. Anders steht es um die erste Aufgabe, welche den Localverkehr betrifft und vollkommen genau bestimmt werden kann. Es handelt sich hier nur um die Organisirung einer gut combinirten Fahrordnung, die folgenden Bedingungen zu entsprechen hat:

1. Die Anzahl der Züge soll der Personen-Frequenz auf den vier Segmenten der Ellipse und ihren zwei Axen entsprechen.
2. Die Züge sollen sich in geschlossenen Kreisen bewegen mit Vermeidung von Zugsrangirungen oder Maschinenwechsel. Die Anfangs- und Endpunkte dieser Kreise sollen so gewählt werden, daß die bereits bestehenden Bahnhöfe der gesellschaftlichen Bahnen benützt und von der äußerst kostspieligen Errichtung neuer Stationen im Innern von Paris Umgang genommen werde.
3. Die Züge sollen einander in solchen Zwischenräumen folgen, welche mit den Bedürfnissen des fahrenden Publicums und der Sicherheit des Dienstes im Einklang stehen.
4. Bei der Wahl der miteinander zu verbindenden Punkte ist darauf zu achten, daß den Reisenden das Umsteigen möglichst erspart werde.

Die Berücksichtigung dieser Grundsätze hat zu einem Schema von acht Betriebszonen geführt, welche durch harmonische Verbindung der peripherischen mit den diametralen Linien combinirt worden sind. Diese Zonen sind in den nachfolgenden Skizzen versinnlicht und bezeichnen die Anfangs- und Endpunkte der einzelnen Strecken, wie folgt:

	Züge per Stunde in jeder Richtung
a) Vom Nordbahnhof und wieder zurück über Courcelles, Auteuil, Montrouge und die Transversallinie Nord-Süd (Fig. 1)	2
b) Vom Nordbahnhof und wieder zurück über Ménilmontant, Bel-Air, Orléans-Bahnhof und die Diametrallinie Nord-Süd (Fig. 2)	2
c) Von Cluny und wieder zurück, über das Champ de Mars, Bois de Boulogne, Courcelles, Bel-Air und Orléans (Fig. 3)	2
d) Von Cluny und wieder zurück über das Champ de Mars, Grenelle, Montrouge, Bel-Air und Orléans-Bahnhof (Fig. 4)	2
e) Vom Bahnhof St. Lazare und wieder zurück, über Auteuil, Montrouge, Bel-Air, Orléans, Champ de Mars und Bois de Boulogne (Fig. 5)	2
f) Von St. Denis nach Sceaux über die Transversale Nord-Süd (Fig 6)	4
g) Gürtelbahnlinie (Fig. 7)	2
h) Von St. Denis nach Vincennes (eventuell) (Fig. 8)	2

Die Cumulirung dieser den einzelnen Zonen entsprechenden Zugsanzahl auf einer und derselben Strecke erhöht dieselbe und macht sie auf 6, 8, 10, ja 12 Züge per Stunde und nach jeder Richtung anwachsen, so daß der in den einzelnen Stadtvierteln sehr variable Verkehr vollkommen bewältigt werden kann. Unter der Voraussetzung eines täglich 19stündigen Dienstes (von 5½ Uhr Früh bis ½ Stunde nach Mitternacht) erheischt der Bahndienst ein Zurücklegen von 5,400.000 Zugskilometer, welche sich auf folgende Strecken vertheilen:

Eigentliche Gürtelbahn	2,200.000
Concessionirte Stadtbahnlinien	1,400.000
Strecken der großen Bahngesellschaften	1,600.000
zusammen wie oben	5,400.000

Zur Bewältigung eines solchen Verkehres genügen 30 Locomotiven und ebensoviele Zugsgarnituren. Für den Betrieb sind elektrische Locomotiven in Aussicht genommen; da jedoch das Studium dieser Art Motoren noch nicht abgeschlossen ist, so sollen vorläufig Maschinen mit condensirtem Dampf und ohne Rauchausströmung zur Anwendung kommen. Die unter der Leitung von Bahn-Ingenieuren zwischen Méry und Valmondois auf einer Theilstrecke gemachten Versuche, welche den Gefälls-Verhältnissen und Entfernungen der Haltestellen der künftigen Stadtbahn entspricht, haben gezeigt, daß mit solchen Maschinen Tunnels ohne Dampf- und Rauchentwicklung befahren werden können, unter der Bedingung, daß eine genügende Zahl von Stationen im Freien errichtet werden, in welchen der Maschinenführer die Feuerbox füllen und das Condensationswasser entweichen lassen kann.

Wien, im Jänner 1895.

Friedrich Bömches.

Die Schneemessungen des k. k. österreichischen Centralbureaus für den hydrographischen Dienst.*)

Dem im Juli 1894 gegründeten k. k. hydrographischen Central-Bureau war es vorbehalten, die bisher in Oesterreich nur ausnahmsweise an wenigen Stellen übliche, täglich einmalige, zu Zeiten auch mehrmalige Messung von Schneetiefen allgemein einzuführen, und hat sich damit der rastlos strebsame Verfasser des allgemeinen mit Freude begrüßten Organisationsstatutes des hydrographischen Dienstes in Oesterreich und Vorstand des genannten Bureaus, k. k. Oberbaurath R. Iszkowski, ein nicht genug anzuerkennendes Verdienst erworben.

Seit 1. December v. J., das ist seit bleibender, ausgebreiteter Schneelage erscheinen allwöchentlich für das österreichische Donaugebiet generelle Schneekarten im Maßstabe 1 : 1,800.000, auf welchen die Punkte mit gleicher Schneetiefe durch Curven (Isochionen) verbunden sind, und welche die Schneedecke von jedem Samstag-Morgen darstellen sollen. Die Redaction dieser Schneekarten wurde dem im hydrographischen Centralbureau angestellten Consulenten für Meteorologie und Geologie Dr. Anton Swarowsky übertragen. Es ist ja wohl ganz selbstverständlich und wird aus dem Nachfolgenden noch besser hervorgehen, daß diese generellen graphischen Darstellungen nur als allererste Vorversuche angesehen werden können, und wie ich mich durch persönliche Rücksprache überzeugte, auch nicht anders aufzufassen sind.

Zu Folge eines Aufrufes des Centralbureaus, welcher zunächst an die betreffenden Beobachter der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, sodann an die meteorologischen Beobachter der k. k. Forst- und Domänenverwaltungen, sodann zu Folge der diesfälligen Verhandlungen an einzelne Beobachter der k. k. Staatsbahnen, des Stadtbauamtes Wien und des naturforschenden Vereines in Brünn versendet wurde, sind nunmehr 190 Beobachtungsstationen vorhanden, welch' geringe Zahl mit Bezug auf das große Gebiet zur immer größeren Vervollkommnung der Daten noch reichlich vermehrt werden muss, insbesondere in Gebirgsgegenden, Punkten reichlichen Niederschlages oder größerer Zu- und Abnahme desselben. Je coupirter das Terrain, je höhere Gebirge vorhanden u. dergl., umso reichlicher müssen die Beobachtungsstationen angelegt werden. Geradezu auffallend ist der Mangel von Wasserscheidepunkten von Bahnlinien oder Landesgrenzen, so z. B. Salzburg-Tirol, Kärnten-Italien (Schnee mit 6 m Tiefe und darüber!), Steiermark-Salzburg, Brenner-Abdachungen u. s. w. Die Beobachter erhalten portofreie Correspondenz-Karten, die auf der Rückseite entsprechend auszufüllende Rubriken für jeden Wochentag, vom Sonntag bis incl. Samstag enthalten.

Es ist wohl anzustreben, daß alle Schneepegelstationen, so weit sie es nicht wären, auch Regenmessstationen*) werden, und daß Schneetiefe und Niederschlagsmenge (Schmelzwasserhöhe) zur selben Zeit zur Ablesung gelangen.

*) Schon anlässlich meiner Vorträge im Jahre 1890: „Ueber die Lawinen Oesterreichs und der Schweiz" und „Ueber den Schnee im Gebirge etc." behielt ich mir vor, „bei passender Gelegenheit einen Antrag einzubringen, daß der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein die Initiative ergreife, auch in Oesterreich an möglichst zahlreichen Beobachtungsstellen der täglichen Schneemessung an Pegeln Eingang zu verschaffen." Dies ist nunmehr erfreulicher Weise nicht mehr nöthig. Nachdem mir jedoch seitens der Redaction die bisherigen Schneemessungsdaten zwecks Besprechung übergeben wurden, glaubte ich bei der Wichtigkeit des Gegenstandes und um eventuellen ungerechtfertigten Einwürfen von vorne herein begegnen zu sollen, den Gegenstand etwas näher, wenn auch nur in kurzen Andeutungen behandeln zu müssen, als dies in der Bücherschau möglich erscheint. Meine vieljährigen Erfahrungen über Schneeverhältnisse mögen dies als gerechtfertigt erscheinen lassen.

*) Zum Entwurf von glaubwürdigen Regenkarten für einzelne Niederschläge, die mitunter katastrophenartig hereinbrechen, muss ein sehr dichtes Beobachtungsnetz angestrebt werden. Die Mehrzahl derartiger Karten ist unrichtig und wäre es weitaus besser, blos die wenigen in der Regel erhältlichen Daten anzuführen, als nicht aufrecht zu erhaltende Phantasiecurven über Berg und Thal zu ziehen.

Bezüglich der Publication über den Schnee seitens des hydrographischen Centralbureaus sei dem Wunsche Ausdruck gegeben, daß auch die Maximal-Schneetiefe in irgend einer Weise ersichtlich sei, wie auch seinerzeit die Maximal-Niederschläge publicirt werden dürften.

Unter Verwendung des Regenmessers ist dann nicht nur die wichtige Bestimmung der Schnee d i c h t e, sondern auch die wichtige Controle zwischen Niederschlagsmessung und Pegelstand ermöglicht. Man muss unter allen Umständen sowohl den Beobachter, als auch den Pegel selbst controliren können. Die kritische Prüfung des Beobachtungsmateriales, welches einer gewissen Ungleichartigkeit nicht entrāth, bildet eine ziemliche Schwierigkeit.

Ich nehme daher auch im Nachfolgenden an, daß mit jeder Pegel- auch eine Niederschlagsstation verbunden ist, und daß der wirkliche Temperaturgang des ganzen Tages ersichtlich wird, denn nur dann ist eine Beurtheilung der Wirkung auf den Schnee möglich. Eine blos einmalige Angabe Morgens besitzt nur sehr wenig Wert.

Wie oft tritt nicht der Fall ein, daß der fallende Schnee mit Regen gemischt ist, oder daß auf den Schneefall Regen folgt; von der Menge und Beschaffenheit des alten und neuen Schnees, von der Menge des Regens u. s. f. ist es sodann abhängig, wie tief der Regen in den Schnee eindringt. Es ist ein ziemlich verbreiteter Irrthum, daß Regenwasser leicht den Schnee durchdringt. Eine einigermaßen namhafte Schneedecke vermag in ihren oberen Theilen viel Wasser zurückzuhalten, darunter liegt dann der trockene Schnee. Ein ähnlicher Irrthum betrifft auch die Zeitdauer von „gefrorenem Boden" unter einer Schneedecke. Wie häufig hört und liest man nicht beispielsweise: „Im Spätherbst friert der Boden, hierauf schneit es und wenn dann im Frühjahr Thauwetter eintritt, rutscht bei geneigter Lage der Schnee auf dem gefrorenen Boden ab." In den meisten Fällen (abhängig insbesondere von Lufttemperaturen und Schneetiefen) thaut der Boden unter einer Schneedecke wieder auf — wohl meist von unten herauf — und fängt sodann an, langsam aber beständig Feuchtigkeit an der Schneeunterseite*) aufzunehmen, ein Vorgang, dem man ja bisher die größte Rolle in der Versickerung zuschreibt.

Ich habe die Erfahrung gemacht, daß selbst intelligente Beobachter in den meisten Fällen erst geschult werden müssen; ich musste für Schneebeobachtungen eine ausführliche Instruction verfassen, in der zahlreiche Anregungen gegeben werden; in vielen Fällen mussten aber weiters die Beobachter persönlich unterrichtet werden, sie mussten v o r u r t h e i l s f r e i b e o b a c h t e n l e r n e n,**) sonst gab es reichlich falsche Daten.

Der Entwurf, der allerdings als „vorläufig" bezeichneten Instruction zur Beobachtung der Schneeverhältnisse in Bayern aus dem Jahre 1887 entspricht insoferne nicht ganz den Anforderungen, als die Beobachter nicht ausführlich und nachdrücklich genug auf leicht mögliche Irrthümer in Aufstellung der Instrumente und in Anstellung und Angabe von Beobachtungen aufmerksam gemacht werden. Im Schlussatz derselben gibt übrigens die leitende Direction der Centralanstalt die Verbesserungsmöglichkeit vollständig zu.

Es ist schon einigermaßen schwierig, den richtigen Aufstellungspunkt für Regenmesser ausfindig zu machen; aber noch weit schwieriger ist es, Schneepegel richtig anzuordnen. Ich bin überzeugt, daß es reichlich Localitäten gibt, wo mit e i n e m solchen Pegel nicht das Auslangen gefunden wird, sondern nur zwei oder gar mehrere ein richtiges Bild der Schneelage und des ruhigen Schneefalls geben können. Es kann ein Schneepegel einige Decimeter Schneetiefe zeigen und der Beobachter berichtet: Sämmtlicher Schnee von allen Gründen weggeblasen und nur hinter Hecken, Häusern u. dgl. angehäuft.

Absolut windfreie Punkte werden verhältnismäßig nur wenig zu finden sein. An allen bisherigen Pegeln war es üblich, daß die Aenderungen in der Schneelage blos durch Schneefall, Setzung, Verdunstung und Schmelzung vor sich gehen sollen. Eine Zunahme durch Zuwehen oder eine Abnahme durch Fortwehen von Schnee muss also thunlichst vermieden werden.

Es kann daher leicht mehr als ein oder zwei Winter vergehen, um von mehreren Probepegeln durch Stellungsänderungen endlich die richtigen Plätze zu finden. In Hochregionen ist dies noch weit schwieriger. Ich habe in einem mehrstündigen Schneegestöber in Höhen von 3000—3700 m viele Stunden lang vergeblich nach einem passenden Schneepegelstand gesucht. Gar häufig wird dann das Verhältnis von Regen- oder besser gesagt Schneemesser zu Schneepegel ein annähernd richtiges Bild geben können, wie es thatsächlich am Wendelstein geschehen.

Was die Schaffung hinreichender S t a t i o n e n betrifft, so ist dieselbe im Gebirge unbestritten sehr schwierig, aber nicht unüberwindlich. Es fehlt meist an bleibend bewohnten Punkten, an welchen Beobachtungen angestellt werden können. Immerhin befinden sich aber in allen Gebirgen noch reichlich Punkte, die herangezogen zu werden verdienen. Mancher der Beobachter wird weiters ein Fernrohr oder einen Feldstecher besitzen, mit welchem, wie am Arlberg, einzelne Pegel mit Querlatten, die an windgeschützten Stellen bis zu den Kammhöhen hinauf stehen, in die Beobachtung im Thal einbezogen werden sollten.

Es sind seitens des hydrographischen Centralbureaus Einladungen an Vereine, Corporationen u. s. w. behufs Betheiligung an den Beobachtungen ergangen. Es hat dies manchen mehr oder weniger, von gewissen Zufälligkeiten abhängigen Erfolg gehabt, allein für ausgesprochen wichtige Punkte wird sich noch ein weiterer detaillirterer Weg empfehlen, und zwar unter Umständen die Absendung eines entsprechend erfahrenen Organes behufs Ermittlung charakteristischer Oertlichkeiten und Anwendung passender Beobachter, selbst unter Gewährung eines Honorars an dieselben. Die Wahl von Stationspunkten im Gebirge darf nicht dem bloßen Zufall überlassen bleiben, sondern muss auf Grund sowohl eingehender Studien über Niederschlags-, Abflussverhältnisse, Windrichtungen, Höhenlage, Exposition u. dergl., als auch eventuell durch Localaugenschein stattfinden.

Einige wenige anfängliche Anhaltspunkte in ersterer Richtung bieten die periodischen Publicationen meteorologischen, alpinen und wasserbaulichen Inhaltes, das Weitere wäre versuchsweise in Scene zu setzen.

In dem Organisationsstatut ist die Beiziehung von Vereinen und auf einzelnen Gebieten hervorragend wirkender Persönlichkeiten zur Erfüllung der gestellten Aufgaben in Aussicht genommen. Nachdem es unmöglich ist, daß die Organe des hydrographischen Dienstes eine für alle Fälle ausreichende Localkenntnis — insbesondere in allen gebirgigen Theilen — besitzen, so wird die vorgesehene Beiziehung wissenschaftlich und touristischer Vereine und möglichst vieler geeigneter berathender Persönlichkeiten sowohl in der Centrale, als auch bei den Länderstellen mehr als blos wünschenswerth.

Abgesehen von den Männern der Wissenschaft die, in ihren Ferien viele Reisen und Fusstouren unternehmen, wodurch sie in persönlicher Anschauung eine Localkenntnis erwerben, die in Büchern nicht zu finden ist, haben Gebirgsvereine in ihren einzelnen Sectionen ein sehr kräftiges Hilfsmittel für einschlägige Bestrebungen. Dazu kommt der günstige Fall, daß sich die einzelnen Sectionen nicht selten in gewisse Arbeitsgebiete theilen, wo dann die Mitglieder, die größtentheils der Intelligenz angehören, um so intensiver das betreffende Gebiet durchforschen. Viele der Wirte — sowie der Bergführer — die in eigenen Unterrichtscursen herangebildet werden u. s. w., stehen in engen Beziehungen zu bestimmten Sectionen. Sectionen, die im Gebirge selbst bestehen, haben ihre Mitglieder oft weit an verschiedenen Localitäten verstreut. Einzelne Vereine haben auch bereits manch' Einschlägiges geleistet. So hat beispielsweise der deutsche und österreichische Alpenverein in Südtirol im Gebiete der Etsch eine Reihe von Stationen für Niederschlagsmessungen errichtet, bezw. ausgerüstet, ferner Wasserpegelstationen in Vent, Ranalt und Sulden gegründet, lässt den Gang zahlreicher Gletscher beobachten und hat mehr als Hundert zum großen Theil bewirthschafteter Hütten, die sich meist ganz ausgezeichnet als Beobachtungspunkte erweisen würden. Für den hier vorliegenden Zweck ist weiters zu bemerken, daß Wintertouren immer mehr Anhänger finden und daß mancher Tourist, wenn er gehörig instruirt, eine hydrographische Correspondenzkarte mit sich trägt, sie auch gerne ausfüllen wird. Es handelt sich nur darum das Interesse der Mitglieder zu erwecken und es auch stets rege zu erhalten. Dem hydrographischen Centralbureau, eventuell auch den hydrographischen Länderstellen wird es obliegen, den r i c h t i g e n Weg zu finden, die Thätigkeit von Alpen- und Gebirgsvereinen und von den österreichischen und deutschen Sectionen auch auf die vorliegenden und vielleicht auf manche verwandte, heute nicht besprochene Gebiete zu lenken.

---

*) Gar nicht selten zeigen mächtigere Schneelagen auf ihrer Unterseite durch den Wechsel in den Temperaturen Enkrusten, die der Gebirgsbewohner als durch den Erdrauch entstanden sich vorstellt.

**) Wenn ein Beobachter schrieb: Boden 30 cm tief gefroren, so stellte sich anfänglich immer heraus, dass der Boden nur an schneefreien Stellen, im Hofe oder auf der Straße auf wechselnde Tiefe gefroren war. Einige tägliche Schaufelstiche im Schnee nebenan hätten ihn vom Gegentheile überzeugt.

Die zu überwindenden Schwierigkeiten und Hindernisse für den hydrographischen Dienst in Oesterreich sind mannigfache und jetzt im Anfang insbesondere große; von mancher Seite wird leider nur wenig oder gar kein Wohlwollen entgegengebracht, manche Seite verhält sich noch zuwartend, doch bin ich überzeugt, daß redliche Arbeit schließlich Alle gewinnen und man schon in wenigen Jahren allgemein mit Befriedigung auf diese neue Thätigkeit in Oesterreich blicken wird. Die anerkannte Ausdauer des oben genannten Leiters gibt hiefür vollste Bürgschaft und glaube ich diese Zeilen nicht besser schliessen zu können, als mit einem herzlichen: Glück auf! V. Pollack.

Der Syphon von Clichy-Asnières.

Der erste Theil des großen Aquäductes von Asnières, der dazu bestimmt ist, die überwiegend größere Menge der Abfallwässer von Paris, die sich gegenwärtig in die Seine ergießen, auf die Irrigationsfelder von Achères zu leiten, ist vor Kurzem eröffnet worden. Die Anlage ist insoferne sehr interessant, als hiebei die Aufgabe gestellt war, unter dem Bette der Seine ohne Behinderung der Schiffahrt eine Leitung von 2·30 m Durchmesser auszuführen, durch welche der an sie anschließenden offenen Wasserleitung eine Wassermenge von 9·75 m³ per Secunde zugeführt wird.

Die vollständig aus Gusseisen hergestellte Leitung liegt 15·90 m unter dem Niveau des Flusses und hat eine Länge von 463 m. Sie bildet gleichsam den großen Arm eines Heberohres, dessen kleiner Arm einen verticalen Schacht von 3·5 m Durchmesser und 24 m Tiefe darstellt und am rechten Ufer der Seine direct in die Pumpenanlagen von Clichy ausmündet. Unter dem Flusse fällt die Leitung mit 7 ‰ gegen das linke Ufer zu, von wo aus sie mit 6·0 ‰ nach aufwärts steigt. Die Trace stellt zwei gerade Linien dar, welche durch eine Curve von 100 m Radius verbunden sind. Die mittels Maschinen aus dem Sammelcanale gehobenen Abfallwässer ergießen sich durch den Brunnenschacht in die Leitung, um von hier aus in den offenen Canal und durch diesen in die Pumpenanlagen von Colombes zu fließen. Die Verkleidung des Schachtes besteht aus gusseisernen, durch Flanschenverschraubung mit einander verbundenen Ringen, welche aus einem Stücke gegossen sind und bei einer Höhe von 1·0 m einen äußeren Durchmesser von 3·5 m und eine Dicke von 30 mm besitzen.

Die Leitung unter dem Flussbette ist aus einer Reihe gusseiserner, durch Schraubenbolzen mit einander verbundenen Ringe von 0·50 m Länge und 25 mm Dicke gebildet. Jeder Ring besteht wieder aus sechs cylindrischen Elementen, von denen eines — etwas kleiner als die übrigen — als Schlussglied dient; zur Verbindung der Elemente dienen innen angebrachte Rippen; außen ist die Leitung glatt. Der Vortrieb und Ausbau des Stollens für die Leitung unter dem Seinebette erfolgte mit Hilfe eines Brustschildes, dessen Anwendung in jüngerer Zeit bei allen größeren Tunnelanlagen in städtischem Untergrunde — weiche Gebirgsarten vorausgesetzt — in Erwägung gezogen wird und auch vielfach schon stattgefunden hat. Hiebei wird bekanntlich das Ende des fertiggestellten Tunnels, in unserem Falle der Leitungsröhre, mit einer trommelartigen eisernen Muffe umgeben, deren vordere — d. i. dem Gebirge zugewandte — Ringkante schneidenartig zugeschärft ist. Quer durch diesen Schildmantel ist eine volle oder ringförmige Blechwand gespannt; an ihr sind im Kreise und zwar gegenüber dem Eisenmantel der Leitungsröhre entsprechend viele Cylinder von Druckwasserpressen derart befestigt, daß die Kolben derselben, sobald die Einpressung von Druckwasser stattfindet, gegen die Tunnelröhre sich bewegen resp. stützen und daß sonach die Cylinder und im Weiteren der Schildmantel gegen das Gebirge vordringen, also die Schneide des Schildmantels das letztere herauszuschälen beginnt. Wenn sodann die Presskolben wieder in die Cylinder zurückkehren, so zeigt sich unmittelbar vor der fertigen Tunnelmündung in dem Vortriebsapparat ein freier Raum, in welchem an die Tunnelröhre ein neuer geschlossener Ring angebaut werden kann. Um die Berge und das Wasser zurückzudämmen, war man genöthigt, dem Gewichte derselben einen entsprechend hohen Luftdruck entgegenzustellen. Zu diesem Zwecke wurde in dem bereits fertigen Tunnel eine Wand luftdicht eingezogen und der vor ihr befindliche Raum mit Pressluft gefüllt. Der Verkehr zwischen diesem Raum und dem anderen Raume der Tunnelröhre wurde durch den Einbau einer Luftschleuse ermöglicht, welche in ganz ähnlicher Weise wie die Schleusenkammer bei Druckluftgründungen von Brückenpfeilern functionirte.

Bei den fraglichen Arbeiten in Paris standen fünf hydraulische Pressen in Verwendung. Der Schildmantel war 1·20 m lang und hatte einen Durchmesser von 2·50 m; er übergriff die Tunnelröhre um 60 cm, so daß auch bei dem vollen Vortrieb um eine Tunnelringlänge (50 cm) noch eine Ueberdeckung von 10 cm vorhanden war. Das von der Leitung durchzogene Terrain ist ein sehr verschiedenartiges. Man traf hauptsächlich auf verschiedene Mergelgattungen und wiederholt auch auf bedeutende Ablagerungen von Sand, Conglomeraten und Sandsteinen. Während der Arbeit gab — wie „Génie civil" mittheilt — das Zusammentreffen mit einem mächtigen Block von Kalkstein Veranlassung zur Bildung einer Spalte und in Folge dessen zu einer Ueberschwemmung. Eine ernste Katastrophe wurde nur durch die Energie der Bauleiter und Arbeiter, sowie überhaupt durch die Vorzüge der angewandten Methode verhütet.

Der freie Raum, welcher bei dieser Methode zwischen der Leitung und dem Gebirge verbleibt und ca. 3 cm groß ist, wurde durch die Einspritzung von Mörtel ausgefüllt. Zu diesem Behufe wurde ein Blechgefäß, das mit einem Kneter versehen war, mit Mörtel gefüllt und mit einer Pressluftleitung, in der ein Druck von 3—4 atm herrschte, verbunden. Von dem unteren Theile des Gefäßes geht ein biegsames Rohr aus, das in eine Spitze endet, welche in die zu diesem Behufe in den erwähnten Cylinderelementen angebrachten Löcher eingeführt werden kann. Man beginnt die Arbeit bei den Löchern der unteren Cylinderelemente und schreitet successive bis zum Schlusselement vor. Es waren übrigens in gewissen Entfernungen außerhalb an der Leitung kleine kreisförmige Mauern in Form von Kränzen ausgeführt, welche das Ablaufen des Mörtels gegen den Anfang der Leitung verhinderten. Innen ist die Leitung derart mit Cementmörtel bekleidet, daß die Oberfläche ganz glatt ist und dem Wasser einen freien Durchlauf von 2·30 m Durchmesser gewährt. Die Arbeiten dauerten 2 Jahre; der Fortschritt pro 24 Stunden betrug manchmal bis zu 2·50 m. Die Leitung derselben oblag den Ingenieuren Bechmann und Launay, die Ausführung besorgte Civilingenieur J. B. Berlier, dem als Bauleiter Amiot zur Seite stand. *a. b.*

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT Z. 277 ex 1895.

über die 15. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95.

Samstag den 16. Februar 1895.

1. Der Vorsitzende Herr Vereins-Vorsteher Fr. R. v. Gruber eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und begrüßt die zahlreich anwesenden hohen Gäste, unter welchen sich auch, wie an jedem der bisher stattgefundenen Discussions-Abende über die Avenue, der Herr Stadt-Commandant von Wien, Se. Excellenz Baron Handel-Mazzetti befindet;

2. der Vorsitzende gibt die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen und

3. das Resultat der Ersatzwahl in den Preisbewerbungs-Ausschuss bekannt (siehe Zeitschrift Nr. 7, Protokoll der 14. Geschäfts-Versammlung, Punkt 6); ferner

4. das Resultat der Vorstandwahlen pro 1895 nachbenannter befreundeter Vereine und zwar:

a) Des „Techniker-Club Bozen-Meran"; gewählt wurden:

Zum Obmanne: Herr Julius Greil, k. k. Bezirks-Ober-Ingenieur; zum Obmann-Stellvertreter: Herr Otto von Mayrhauser, Architekt; zum Schriftführer: Herr Carl Geppert, Ingenieur und Fachlehrer; zum Cassier: Herr Ignaz Vaya, Baumeister; zum Archivar: Herr Oswald Peischer, Gaswerks-Director. Zu weiteren Ausschussmitgliedern: Herr Josef Kögel, Ober-Ingenieur der Bozen-Meraner Bahn, Herr Hans

Larch, k. k. Fachschullehrer, Herr Josef Rössler, Kunstmüller, Herr Gustav Sinwell, Ingenieur der Südbahn. Cassarevisoren: Herr Hans Wachtler, Maschinentechniker, Herr Hermann Rottensteiner, k. k. Ingenieur.

b) Des „Techniker-Club in Graz"; gewählt wurden:

Zum Obmanne: Herr Julius Unger, Ober-Ingenieur der Südbahn; zum Obmann-Stellvertreter: Herr Adolf Rosmann, Landes-Ober-Ingenieur; zum Cassier: Herr Moriz Putschar, Stadt-Baudirector; zum 1. Schriftführer: Herr Franz Berger, Ingenieur-Adjunct der Südbahn; zum 2. Schriftführer: Herr Emil Eysn Landes-Ingenieur-Adjunct.

c) Des „Techniker-Club in Salzburg"; gewählt wurden:

Zum Obmann, resp. Vereins-Vorstand: Herr Felix Müller, Ingenieur Inspector der k. k. Staatsbahnen; zum Obmann-Stellvertreter, resp. Vereins-Vorstand-Stellvertreter: Herr Vit. Berger, k. k. Professor und Conservator; zum Schriftführer: Herr C. Wenzel Granzner, Ingenieur der k. k. Staatsbahnen; zum Cassier: Herr Gustav Wolpert, Architekt; zum Archivar: Herr Carl Demel, Architekt; zu Referenten: die Herren Hans Müller, städtischer Baurath, und Josef Eigl, k. k. Ober-Ingenieur.

5. Erfolgt die Mittheilung, daß über Beschluss des Verwaltungsrathes die diesjährige ordentliche Hauptversammlung Samstag den 9. März l. J. abgehalten werden wird.

(Das Resultat der Probewahl ist im Lesezimmer angeschlagen.)

6. Der Vorsitzende hält nun die folgende Ansprache:

„Meine Herren!

Der besonderen Unterstützung des Herrn Ingenieurs Freissler haben wir es zu danken, daß wir von heute an, durch Vermittlung eines, allen Anforderungen der Neuzeit vollkommen entsprechenden Aufzuges in unsere Saallocalitäten gelangen können. Ich behalte mir vor, bei der nächsten Haupt-Versammlung darauf des Näheren einzugehen und alle Personen namhaft zu machen, welche sich bei der Herstellung des Aufzuges besondere Verdienste um unseren Verein erworben haben; aber ich muss heute schon vor Allem dem Herrn Ingenieur Freissler, als dem Hauptförderer dieser Anlage, unseren besonderen Dank aussprechen für die Uneigennützigkeit, welche er, wie schon so oft, auch in diesem Falle wieder bewiesen hat."

Diese Mittheilung wird mit lebhaftem Beifalle aufgenommen.

7. Der Herr Vereins-Vorsteher übergibt den Vorsitz an den Herrn Stellvertreter k. k. Hofrath v. Radinger, welcher, nachdem sich Niemand zum Worte meldet, die Discussion über das Project: „Tegetthoff—St. Stefansdom" eröffnet.

Es sprechen die Herren: Alfred Riehl, dann die Architekten: Arnold Lotz, Theodor Bach, Ludwig Baumann, und zum Schlusse k. u. k. Hauptmann im Pionnier-Corps Anton Schindler.

Im Laufe der Discussion wird Schluss der Debatte beantragt und angenommen.

Der Vorsitzende theilt mit, daß sich vor diesem Antrage noch Herr Professor König zum Worte gemeldet hat. Der Herr Referent Hofrath v. Gruber ersucht, der vorgerückten Stunde wegen, ihm das Schlusswort am kommenden Samstag zu geben. (Angenommen.) Nachdem Herr Professor König erklärt, hiernach seinen Antrag ebenfalls erst am 23. l. M. einbringen zu wollen, schließt der Vorsitzende die Sitzung 9 Uhr Abends. L. Gassebner.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung vom 27. November 1894.

Nach Eröffnung der Versammlung durch den Vorsitzenden, k. k. Baurath Prof. Julius Koch erfolgt in Erledigung des ersten Punktes der Tagesordnung die Aufstellung von zwei Candidaten für die Wahl eines Mitgliedes in den Preisbewerbungsausschuss. Als solche werden nominirt das bisherige Mitglied dieses Ausschusses Herr k. k. Baurath Alex. v. Wielemans und Herr Architekt Max Fleischer. Der Vorsitzende macht hierauf Mittheilung von den für die laufende Session in Aussicht genommenen Vorträgen und ertheilt sodann Herrn k. k. Baurath v. Wielemans das Wort zu dessen angekündigtem Vortrag: „Mittheilungen über die Fahrt zum Tag deutscher Architekten in Straßburg."

Gestützt auf die ausgestellten photographischen Ansichten und Stadtpläne beschreibt der Vortragende seine Reise über München, Constanz, Ueberlingen, Basel und Freiburg nach Straßburg, indem er der interessantesten Eindrücke gedenkt, welche er in diesen Orten empfangen hat. Straßburgs Stadterweiterung vom Jahre 1870, sowie die neuerdings geplante Ausdehnung seiner Grenzen gegen Süden finden eingehende Besprechung, ebenso die großartige Anlage der Kaiser Wilhelms-Universität und die Renovirungsarbeiten am Münster. Die von Straßburg aus unternommenen Excursionen nach Metz, Colmar und Münster flüchtig erwähnend, übergeht der Vortragende auf die Beschreibung der Rückreise über Stuttgart und Ulm, wobei er längere Besprechungen dem Ausbau des Ulmer Münsters und der Klosterschule zu Blaubeuren widmet.

Nachdem der Herr Obmann dem Herrn Baurathe v. Wielemans für seine anregenden Mittheilungen bestens gedankt, erfolgt Schluss der Versammlung um ½9 Uhr.

* * *

Versammlung vom 11. December 1894.

Herr k. k. Baurath Prof. Julius Koch eröffnet die Versammlung, worauf die Wahl eines Mitgliedes in einen Ausschuss, welchem die Revision der Vereinsbibliothek obliegen soll, erfolgt. Auf Vorschlag des Herrn Obmannes wird in diesen Ausschuss Herr Architekt Anton Weber entsendet.

Herr Architekt Josef Dell ergreift sodann das Wort und weist darauf hin, daß in Folge der zu gewärtigenden größeren Bauthätigkeit in den nächsten Jahren manche alte Häuser zur Demolirung gelangen dürften, welche in künstlerischer und historischer Beziehung Bedeutsames enthalten und bringt in Anregung, der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein möge die Initiative dazu ergreifen, solche zum Abbruch bestimmte Objecte in ihren interessanten Theilen durch Photographie oder Zeichnung aufzunehmen. Die Herren Baurath Dörfel und Baurath v. Wielemans unterstützen die Ausführungen Dell's auf das Wärmste. Ueber Antrag des Herrn Baurathes v. Wielemans wird der Ausschuss beauftragt, in eine Berathung über die Durchführung derartiger Aufnahmen einzugehen und in der nächsten Versammlung über das Ergebnis derselben Bericht zu erstatten.

Der Herr Obmann ertheilt hierauf Herrn dipl. Architekten Maximilian Fabiani das Wort zu dessen angesagtem Vortrage: „Ueber locale Architektur-Tradition in Toscana."

Der Vortragende legt seiner Betrachtung das Gebiet zu Grunde, das sich zwischen Arno und Tiber ausdehnt und verweist auf die auffallend charakteristische Erscheinung der toscanischen Städte. Er glaubt die Continuität, welche sie in ihrem äußeren Gepräge seit 2½ Jahrtausenden zeigen, durch die gleichförmige, großen Ueberfluss ebenso wie großen Mangel ausschließende Wohlhabenheit jenes Landstriches erklären zu müssen. Indem der Vortragende sodann einen historischen Rückblick auf die culturelle Entwicklung des etruskischen Volkes wirft und der Handelsbeziehungen gedenkt, welche dasselbe mit den Griechen schon 800 Jahre v. Chr. verband, gelangt er zu interessanten vergleichenden Studien zwischen den Anlagen altgriechischer und etruskischer Städte. Jene (z. B. Theben, Athen, Eleusis, Mykenae, Argos, Korinth, Sparta) sind stets auf einem flach ansteigenden Hügel erbaut, welcher von einer steilen Höhe beherrscht wird, die die Burg (Akropolis), den befestigten Wohnsitz des Tyrannen, aufnimmt. Diese Stadtanlage bringt den oligarchisch-aristokratischen Charakter der griechischen Stadt zum bezeichnenden Ausdruck. Die Städte Etruriens hingegen sind — von Mauern umschlossen — meist auf einer nach allen Seiten steil abfallenden Hügelkuppe erbaut und kennzeichnen durch den Mangel einer Burg den ausgesprochen demokratischen Zug, der der Verfassung etruskischer Gemeinwesen zu Grunde gelegen zu haben scheint. Der Umstand, daß die Stadt allen Bürgern gleiche Gefahr, aber auch gleichen Schutz bot, musste einen stolzen, selbstbewussten Bürgersinn wecken, der in baulicher Beziehung seinen höchsten und vollendetsten Ausdruck fand in dem Palazzo communale.

Der Vortragende verfolgt an der Hand geschichtlicher Daten die Entwicklung der toscanischen Städte bis in die Zeit der Renaissance und weist das starke Festhalten an localer Tradition, insbesondere an den Städten Orvieto, Monte Pulciano, Pienza, Siena und Florenz nach, ein Festhalten, das auch heute noch in einzelnen Constructions-Eigenthümlichkeiten und in der Vorliebe für gewisse architektonische Gedanken in die Erscheinung tritt.

Seinen geistvollen, ebenso sehr von feiner Beobachtung als eingehendem Studium der Architekturformen Toscanas zeugenden Vortrag begleitete Herr Fabiani durch eine Ausstellung von Skizzen aus Italien und Griechenland, welche Länder er als Stipendist der Ghega-Stiftung vor einigen Jahren bereist hatte. Sowohl die vorzügliche Wiedergabe des Gesehenen, als auch die außergewöhnlichen Fleiß bekundende Reichhaltigkeit seiner Sammlung von Aufnahmen jeder Richtung erwarben sich die lebhafteste Anerkennung aller Anwesenden. Am Schlusse seines Vortrages ergriff Herr Fabiani die Gelegenheit, dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein für die seinerzeit erfolgte Verleihung des Ghega-Reisestipendiums seinen Dank zu sagen.

Schluss der Versammlung $8^{1}/_{4}$ Uhr.

* * *

Versammlung am 15. Jänner 1895.

Vorsitzender: Herr k. k. Baurath Prof. Julius Koch. Als erster Punkt steht auf der Tagesordnung der Vorschlag von zwei Mitgliedern der Fachgruppe für eine erledigte Verwaltungsrathsstelle. Als Candidaten werden aufgestellt die Herren: k. k. Oberbaurath Franz Berger und Architekt Josef Dell. Bezüglich der Zusammensetzung der Liste der Schiedsrichter wird eine Aenderung nicht beantragt.

Herr Dell erstattet nunmehr Bericht über die Anträge, welche der Ausschuss über den in der letzten Versammlung durch den Referenten eingebrachten Antrag vorzulegen beschlossen hat. Nach längerer Debatte, an welcher sich die Herren k. u. k. Hauptmann Schindler, Hofrath R. v. Gruber, Prof. Mayreder und H. Dell betheiligen, wird ein engeres Comité mit der weiteren Ausarbeitung von Rathschlägen betraut. In dieses wurden entsendet die Herren Architekt Dell, k. k. Baurath Koch, Ingenieur Kortz und k. u. k. Hauptmann Schindler.

Nachdem noch Herr Prof. C. Mayreder die Aufmerksamkeit der Versammlung auf die geplante Wiederaufstellung des zum Abbruch gelangten Linzer Thores in Salzburg gelenkt hatte, ergreift Herr Architekt Ludwig Baumann das Wort zu seinem angesagten Vortrage: „Ueber Arbeiterhäuser, Arbeitercottages, Badeanlagen und Speiseanstalten."

Der Vortragende erörtert die allgemeinen Gesichtspunkte, welche für den Bau von Arbeiterhäusern maßgebend sein müssen und weist besonders auf einige von ihm aufgestellte Typen hin, nach welchen in Berndorf eine Reihe von Arbeiterhäusern zur Ausführung gelangt ist. Bewährte und zuverlässige Arbeiter können nach Erlag einer entsprechenden Anzahlung und unter Einhaltung eines bestimmten Modus wöchentlicher Abzahlung in den Besitz eines neuerbauten Objectes gelangen. Auch die Arbeiter-Cottages finden zuerst eine eingehende Beleuchtung der sie bestimmenden grundlegenden Momente und werden dann im Besonderen erklärt durch Vorführung der bei Wiedenbrunn und Margarethen in der Nähe Berndorfs nach des Redners Entwurfe durchgeführten Anlagen. An der Hand von Plänen für die in Berndorf ausgeführten Badeanlagen, ein Douche- und Wannenbad und ein Voll- und Schwimmbad, sowie für die daselbst errichtete Speiseanstalt für Arbeiter erläutert der Vortragende die Gesichtspunkte, von welchen er sich bei Verfassung der hiezu erforderlichen Pläne hat leiten lassen und erklärt in eingehender Weise die mustergiltigen Einrichtungen, welche zum Zwecke der Wohlfahrt der Arbeiter durch die Munificenz des Besitzers der Berndorfer Metallwaaren-Fabrik, des Herrn Arthur Krupp getroffen wurden.

Nachdem Herr Hafenbau-Director a. D. Bömches die Aufmerksamkeit der Versammlung auf die Einrichtungen des Etablissement Duval in Paris, das in manchen Beziehungen ähnlichen Gedanken Ausdruck gebe, wie sie in der durch Herrn Baumann ausgeführten großen Speiseanlage in die Erscheinung treten, gelenkt hat, weist Herr Obmann Baurath Koch auf das Gesetz vom 9. Februar 1892 hin, durch welches Arbeiterhäusern gegen Einhaltung gewisser im Gesetze präcisirter Bedingungen eine 24jährige Steuerfreiheit gewährt werde und daß dieses Gesetz nicht genügend bekannt zu sein scheine.

Dem gegenüber betont Herr Hofrath v. Gruber, daß der Umstand, daß von den Vergünstigungen, welche dieses Gesetz bietet, ein relativ geringer Gebrauch gemacht werde, weniger durch die ungenügende Bekanntschaft derselben zu erklären sein dürfte, als vielmehr dadurch, daß die enthaltenen Bedingungen und Vorschriften einer gedeihlichen Durchführung des Gesetzes in mancher Hinsicht hinderlich im Wege stehen.

Wegen vorgerückter Stunde wird die Discussion über dieses Thema abgebrochen und deren Fortsetzung für den nächsten Versammlungsabend anberaumt. Nachdem der Herr Obmann dem Vortragenden für dessen höchst interessante Mittheilungen bestens gedankt hat, erfolgt Schluss der Versammlung um $^{3}/_{4}9$ Uhr.

Der Schriftführer: Th. Bach. Der Obmann: Koch.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 17. Jänner 1895.

Der Obmann, Herr Ober-Bergrath Rücker, theilt vor Uebergang zur eigentlichen Tagesordnung mit, daß die Fachgruppe in den Preisbewerbungs-Ausschuss und in den Ausschuss für die Stellung der Techniker je zwei Mitglieder zu wählen hat. Da die Zeit drängte, sah sich der Arbeitsausschuss der Fachgruppe genöthigt, diese Wahlen selbst vorzunehmen und hat in diese beiden genannten Ausschüsse die Herren Director von Lichtenfels und Ober-Ingenieur Sailler, bezw. die Herren Ober-Ingenieur Sailler und Bergverwalter Pöch entsendet. Der Obmann bittet diese vorgenommenen Wahlen zur Kenntnis zu nehmen und gibt bekannt, daß in Folge Erstattung von einigen Referaten der von Freiherrn von Foullon angemeldete Vortrag über das Nickelerzvorkommen bei Frankenstein erst in der nächsten Versammlung gehalten werden wird.

Sodann hält über Einladung des Obmannes der k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieur Karl Habermann seinen angekündigten Vortrag „Ueber Betriebsresultate von verjüngten, aus Extra- oder Patent-Tiegelgussstahldraht von 180 *kg* Bruchfestigkeit per 1 mm^2 hergestellten Förderseilen und Einflussnahme dieses Drahtmateriales auf die Wahl der künftig für Schachtförderzwecke zu verwendenden Seilconstructionen", welcher Vortrag an anderer Stelle d. Bl. auszugsweise wiedergegeben wird. Nach Schluss dieses mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrages, an welchen sich eine kurze Discussion knüpfte, hebt der Obmann die große praktische Bedeutung der mitgetheilten Resultate hervor, und spricht den Wunsch aus, daß es den inländischen Eisenhüttenleuten bald gelingen möge, ebenso gute Tiegelgussstahldrähte von hoher Tragfähigkeit und vorzüglicher Qualität wie jene im Auslande hergestellten zu erzeugen. Hierauf erstattet über Einladung des Obmannes Herr Ober-Ingenieur Dr. Caspaar sein Referat über die Petition des Montanvereines für Böhmen in Prag an das hohe k. k. Ackerbau-Ministerium und das hohe Abgeordnetenhaus um Erhebung der k. k. Bergakademien zu Leoben und Pribram zu Hochschulen. Redner führt aus, daß sein Referat durch die mittlerweile erfolgte Allerh. Entschließung vom 27. December 1894, betreffend die Erklärung der beiden genannten Bergakademien zu Hochschulen und die Einführung von Staatsprüfungen an den Fachschulen derselben überholt sei und bemerkt, daß die Fachgruppe ihrer Freude hierüber am besten dadurch Ausdruck geben möge, daß dieselbe als solche die Erhebung der beiden genannten Lehranstalten zu Hochschulen im Interesse unseres Standes und des Staates auf das Lebhafteste begrüßt; dieser Antrag wird von der Versammlung einstimmig angenommen. Sodann erstattet Herr Bergverwalter Franz Pöch sein Referat über die Frage der Reform des Institutes der beh. aut. Bergbau-Ingenieure, sowie über die Neucreirung von beh. aut. Hütten-Ingenieuren. Bergverwalter Pöch führt aus, daß der Oesterreichische Ingenieur- und Architektenverein von der niederösterreichischen Statthalterei zur Abgabe eines Gutachtens über das für beh. aut. Privattechniker neu zu erlassende Statut, in welches nach den Beschlüssen des III. österr. Ingenieur- und Architektentages auch Berg- und Hütten-Ingenieure, Elektrotechniker etc. einbezogen werden sollen, aufgefordert wurde und daß der Ausschuß für die Stellung der Techniker mit dieser Aufgabe betraut worden ist. Redner betont unter Hinweis auf seinen im Vorjahre über den bezeichneten Gegenstand gehaltenen Vortrag die Nothwendigkeit einer Reform des Institutes der beh. aut. Berg-Ingenieure und der Einführung der beh. aut. Hütten-Ingenieure, indem er hervorhob, daß die beh. aut. Berg- und Hütten-Ingenieure in den Reihen der beh. aut. Privattechniker und ihrem Vertretungskörper, der Ingenieurkammer, nicht fehlen sollen und daß die ganze Angelegenheit überhaupt eine wichtige Standesfrage sei. Auch sei die Section Leoben des Berg- und Hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten im Allgemeinen mit den in seinem im Vorjahre gehaltenen Vortrage niedergelegten Anschauungen einverstanden.

In der Frage über die den beh. aut. Berg- und Hütten-Ingenieuren zu ertheilenden Befugnisse, sowie an dieselben zu stellenden Anforderungen entspinnt sich eine lebhafte Debatte und wird zur Richtschnur für das Verhalten der von der Fachgruppe in den Ausschuss für die Stellung der Techniker entsendeten Mitglieder Folgendes beschlossen:

1. Daß eine Reform des Institutes der beh. aut. Bergbau-Ingenieure, sowie auch die Einführung beh. aut. Hütten-Ingenieure und die Einbeziehung beider in das neu zu erlassende Statut für beh. aut. Privattechniker angezeigt sei;

2. daß von der Bewerbung um das Befugnis als beh. aut. Berg-Ingenieure die Absolvirung des Bergcurses, von jenen um das Befugnis als beh. aut. Hütten-Ingenieure die Absolvirung des Hüttencurses, resp. die Ablegung der bezüglichen Staatsprüfungen zu fordern sei, und

3. daß die von den Bewerbern abzulegende Prüfung sich hauptsächlich auf die Kenntnis der einschlägigen Gesetze und Verordnungen erstrecken soll.

In Bezug auf die von den Bewerbern nachzuweisende Praxis wird es den Delegirten überlassen, conform mit den Bau- und Maschinen-Ingenieuren vorzugehen und werden ferner die von Pöch in seinem vorjährigen Vortrage über die den beh. aut. Berg- und Hütten-Ingenieuren einzuräumenden Befugnisse gemachten Vorschläge von der Versammlung acceptirt.

Hierauf bringt der Obmann das vom Arbeitsausschuss der Fachgruppe durchberathene Statut betreffend die Wahl des Vorstandes der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines zur Verlesung, welches ohne weitere Debatte einstimmig angenommen wird und schließt sodann die Sitzung.

Nach Schluss der Sitzung fand, wie immer, die gesellige Zusammenkunft der Fachgenossen im Restaurationslocale des Vereines statt, welche Versammlung diesmal besonders zahlreich besucht war.

Das Ereignis der Erklärung der beiden Bergakademien zu Leoben und Pribram zu Hochschulen veranlasste eine gehobene Stimmung unter den Versammelten, die in einer Reihe von schwungvoll gehaltenen Toasten zum Ausdrucke gelangte. Auch wurde beschlossen, an den Altmeister des Eisenhüttenwesens und ersten Lehrer der Akademie, Herrn Hofrath Peter Ritt. v. Tunner in Leoben, sowie an die Bergakademien in Leoben und Pribram in geeigneter Weise Glückwünsche abzusenden. Erst in vorgerückter Stunde trennte sich die Versammlung, die unverhofft eine Festversammlung geworden war, in welcher der alte bergmännische Geist seine Herrschaft führte.

Der Schriftführer: K. Habermann.

Der Obmann: Rücker.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung vom 22. Jänner 1895.

Die Fachgruppe nominirte für den aus dem Verwaltungsrathe ausscheidenden und nicht wieder wählbaren Herrn Inspector Ludwig Petschacher, als Duplovorschlag für das Wahlcomité die Herren Ober-Ingenieur Carl Schlöss und Director Josef Kolbe. Die aus dem Schiedsgerichte ausscheidenden Herren Fachgruppen-Mitglieder wurden einstimmig wieder vorgeschlagen. Die vom Vorsitzenden wegen Dringlichkeit erfolgte Delegirung der Herren Director J. Kolbe und Ober-Ingenieur Carl Hochenegg zur Berathung einer dem Comité für die Stellung der Techniker zugewiesenen Standesfrage wurde zur genehmigenden Kenntnis genommen.

Hierauf erstattete Herr Hofrath Prof. v. Radinger namens des Comités, welchem die Beurtheilung des Popp-Ventiles übertragen war, den Bericht. (Dieser Bericht wird nächstens vollinhaltlich in der Vereins-Zeitschrift erscheinen.) Der Schlussantrag, den Verwaltungsrath zu ersuchen, bei dem hohen k. k. Handels-Ministerium die Gestattung der Verwendung dieses Ventiles zu beantragen, wurde einstimmig angenommen. Die Mittheilungen des Herrn Ingenieurs Rapposch über das Stiller-Ventil wurden wegen nicht eingelangter Vorlagen vertagt.

Ober-Ingenieur G. Witz bespricht hierauf mit Hinweis auf die von den böhmischen Maschinenfabriken an der Prager Landesausstellung zur Anschauung gebrachte und allerorts anerkannte Leistungsfähigkeit im Baue grosser Dampfmaschinen, fünf Gruppen solcher von der durch ihn hier vertretenen Prager M. A. G. vorm. Ruston ausgeführter Maschinen. An der Hand von Constructions-Zeichnungen und Photographien wurden Compound- und Triplex-Dampfmaschinen normaler Ausführung, Förder- und Walzenzugsmaschinen, ober- und unterirdische Wasserhaltungs-Anlagen, sowie die Linzer Wasserversorgungs-Anlage mit Triplex-Pumpmaschinen in den hauptsächlichsten charakteristischen Details besprochen. Insbesonders hob der Vortragende bei Besprechung der Steuerungsorgane die seit Jahren zur Anwendung kommende Radowanowic-Ventilsteuerung hervor, und begründete eingehend die Verwendung verschiedener Steuerungs-Constructionen (Ventil- und Rundschieber) an den einzelnen Cylindern der Mehrfach-Expansions-Dampfmaschinen. Als seltener vorkommende Ausführungen erregte besonderes Interesse die Beschreibung einer eincylindrigen Walzenzugmaschine von 1000 *HP*, sowie eine unterirdische Compound-Wasserhaltungs-Maschine von 500 *HP*.

Der Obmann: Kick.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Sectionsrathe im Ministerium des Innern, Herrn Ignaz Schrey und dem Oberbaurathe in demselben Ministerium Herrn Julius Thallmayer den Orden der eisernen Krone dritter Classe, dem Zeugschaffer des k. k. Hauptmünzamtes in Wien, Herrn Carl Kronfuss den Titel und Charakter eines Ober-Münzwardeins und dem Stadtbaumeister in Wien, Herrn David Valentin Junk in Anerkennung seiner ersprießlichen Thätigkeit als Mitglied des im Ministerium des Innern bestehenden Versicherungs-Beirathes den Titel eines Baurathes verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, daß der Regierungsrath und Verkehrs-Director der österr. Staatsbahnen, Herr Gustav Gerstel das Comthurkreuz zweiter Classe des herzoglich Sachsen-Ernestinischen Haus-Ordens; der Ober-Inspector der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft in Wien Herr Josef Wagner den königl. preußischen Kronen-Orden dritter Classe, und der Betriebs-Inspector der orientalischen Bahnen in Salonik, Herr Emanuel Steiner den kaiserlich ottomanischen Medschidje-Orden dritter Classe, annehmen und tragen dürfe.

Der Minister des Innern hat den Bau-Adjuncten Herrn Jakob Engelberg zum Ingenieur für den Staatsbaudienst in Galizien ernannt.

Offene Stellen.

10. Bau-Ingenieur- und Ingenieur-Adjunctenstelle bei dem Sequester-Curatorium der fürstl. Eszterhazy'schen Güter in Kismarton. Gesuche sind bis 15. März 1895 an die Central-Direction des Curatoriums der fürstl. Eszterhazy'schen Güter in Eisenstadt zu richten.

Preisausschreibung.

Der Spar- und Vorschuss-Verein „Biene" in Budweis schreibt behufs Erlangung von Entwürfen für den Bau eines Vereinshauses in Budweis eine allgemeine Preisbewerbung aus. 1. Preis 1000 Kronen, 2. Preis 500 Kronen. Die Entwürfe sind dortselbst bis 1. April 1895 einzureichen. Bauprogramm, Situationsplan etc. können bei der Kanzlei des Vereines „Biene" behoben werden.

Der Stadtrath von Mannheim (Baden) schreibt einen Wettbewerb behufs Erlangung von Plänen für die Bebauung des Platzes um den Wasserthurm im Mannheim aus. Die Entwürfe sind bis 15. Juni 1895 an den Stadtrath von Mannheim einzusenden. Der Lageplan sowie die Ansicht des Wasserthurms können im Vereins-Secretariate eingesehen werden.

Ein Orthopädium für Arbeiter. Ueber Initiative der Arbeiter-Unfallversicherungsanstalt für Niederösterreich in Wien trat ein Comité zusammen, welches sich die Errichtung eines fachmännisch ge-

leiteten, vollkommen eingerichteten Institutes zur Aufgabe stellt, um den durch Unfall verletzten Arbeitern die Möglichkeit zu bieten, durch richtige Nachbehandlung, z. B. Massage, Heilgymnastik, Elektricitätsanwendung, rationelle Muskelübung etc. die gestörte Erwerbsfähigkeit vielleicht wieder zu erlangen. Derartige Orthopädien haben sich vorzüglich bewährt. Es gilt, diese segensreiche Einrichtung nun auch den Arbeitern zugänglich zu machen. An die Genesung nach dem Unfalle soll sich der Versuch anschließen, die Folgen der Verletzung, soweit dies überhaupt möglich ist, derart zu lindern und zu beheben, daß die Erwerbsfähigkeit wieder hergestellt werde. Mit der Sammlung der Fonds für diesen menschenfreundlichen Zweck wird demnächst begonnen werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Lieferung von gusseisernen Röhren und Façonstücken zur Ausführung von Rohrleitungen der Kaiser Franz Josefs-Hochquellenleitung im Kostenanschlage von 600.000 Kronen. Am 27. Februar, 10 Uhr beim Magistrat Wien. Vadium 5%.

2. Erd-, Maurer-, Steinmetz- und Schlosser-Arbeiten beim Baue eines Spitales in Ofen. Am 28. Februar beim Magistrat Budapest.

3. Bau einer Kirche im Kostenbetrage von 17.261 fl. 60 kr.; eines zweistöckigen Pfarrhauses mit dem Betrage von 31.532 fl. 52 kr. und eines Wohngebäudes im Kostenbetrage von 10.030 fl. 62 kr. Am 28. Februar, 12 Uhr beim Gemeindevorstand Bartholomäus Bainlescu in Kronstadt. Vadium 5%.

4. Bau einer Honvédkaserne. Am 28. Februar, 9 Uhr beim Bürgermeisteramte in Fünfkirchen. Vadium 5%.

5. Bau einer Schule und Kinderbewahr-Anstalt mit der Gesammtsumme von 13.449 fl. 67 kr. Am 28. Februar, 9 Uhr in der städtischen Notariatskanzlei in Battonya. Vadium 5%.

6. Lieferung und Einschaltung von 3500 Stück Wassermessern sammt Versetzung der Wassermesser-Schutzkästen und Instandhaltung der Wassermesser im Kostenerfordernisse von 84.000 fl. Am 28. Februar, 10 Uhr beim Magistrate Wien.

7. Bau einer Schule im Kostenbetrage von 42.856 fl. 65 kr. Am 1. März, 3 Uhr bei der röm.-kath. Kirchengemeinde in Groß-Kikinda. Vadium 4000 fl.

8. Bau einer Doppel-Volksschule nebst Werkscanal-Umlegung in Berndorf im Gesammtbetrage von 72.250 fl. Am 4. März, 12 Uhr bei der Marktgemeinde-Vorstehung Berndorf, N.-Oe. Vad. 5%.

9. Bau eines Schulhauses in St. Leonhard W. B. bei Marburg mit dem Kostenaufwande von 30.329 fl. 14 kr. Am 4. März, 9 Uhr beim Ortsschulrathe St. Leonhard W. B. Vadium 10%.

10. Ausführung von Bauten auf der Linie Roschiori—Zimnicea im Gesammtbetrage von 540.000 Francs. Am 13. März beim Bautenministerium in Bukarest.

11. Bau eines Stadthauses gegen Zinserträgnis im Kostenbetrage von 65.000 fl. Am 31. März bei der Stadtgemeinde in Leva.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 321 ex 1895.

TAGES-ORDNUNG

der 16. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1894/95

Samstag den 23. Februar 1895.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 9. Februar 1895.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Fortsetzung der Discussion, betreffend die Anlage einer Avenue: „Tegetthoff-Monument — St. Stefansdom". Zum Worte ist vorgemerkt Herr k. k. Professor Carl König; der Herr Referent, k. k. Hofrath Franz Ritter von Gruber hat das Schlusswort.

Zur Ausstellung gelangt eine Sammlung photographischer Aufnahmen von Brücken und Hochbauten. (Vereinsbesitz.)

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 26. Februar 1895.

1. Bericht des Wahl-Comités betreffend die Wahl des Fachgruppen-Ausschusses.
2. Vortrag des Herrn Ingenieurs Friedrich Drexler, „Ueber elektrische Krahne und Werkstätten-Antrieb."

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 28. Februar 1895.

1. Bergverwalter F. Poech: Mittheilungen über einige Bergwerks-Apparate der Hardy Patent Pick Company in Sheffield.
2. Ober-Bergrath A. Rücker: Mittheilungen über die Gewältigung eines Grubenbrandes im Jahre 1877.

TAGES-ORDNUNG

Z. 289 ex 1895.

der

ordentlichen Hauptversammlung

des

Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines

Samstag den 9. März 1895

Abends 7 Uhr, im großen Sitzungssaale des Vereinshauses, Wien, I. Eschenbachgasse 9.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 23. Februar l. J.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Wahl des Vereins-Vorstehers mit zweijähriger Functionsdauer.
4. Bericht des Verwaltungsrathes über das Vereinsjahr 1894.
5. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsabschlüsse des Jahres 1894.
6. Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer; eventuell eines zweiten Vereins-Vorsteher-Stellvertreters mit einjähriger Functionsdauer.
7. Antrag des Verwaltungsrathes auf Bewilligung eines Nachtrags-Credites:
   a) für die Arbeiten des Gewölbe-Ausschusses;
   b) „ Heft II Schäden an Stabilkesseln;
   c) „ die Herstellung des elektrischen Personenaufzuges im Vereinshause.
8. Wahl der 32 Mitglieder in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten.
9. Beschlussfassung über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1895. (Referent: Herr k. k. Baurath Fr. R. v. Stach.)
10. Wahl des Cassaverwalters für das Vereinsjahr 1895.
11. Wahl der Revisoren für das Vereinsjahr 1895.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. II bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 1. März 1895. Nr. 9.

Die elektrischen Straßenbahnen und ihre Bedeutung für den Verkehr der Städte.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Fr. Ross, gehalten in der Vollversammlung am 29. December 1894.

Die Frage des elektrischen Betriebes der Straßenbahnen ist wiederholt in unserem Vereine gestreift worden und Ihnen auch Gelegenheit geboten gewesen, einzelne specielle Anwendungen dieser Betriebsart kennen zu lernen, so insbesondere noch in allerjüngster Zeit gelegentlich des interessanten Vortrages des Herrn Regierungs-Baumeisters **Schwieger**. Die ganz außerordentliche Bedeutung indessen, welches dieses Beförderungsmittel insbesondere in den allerletzten Jahren erlangt hat, veranlassen mich, auch einmal an dieser Stelle diesen Gegenstand in allgemeinerer Weise zu besprechen, um daran anknüpfend zu untersuchen, welche Hoffnungen wir speciell bezüglich der Förderung unseres Wiener Verkehrs, auf die Einführung des elektrischen Betriebes setzen dürfen. Es wird dabei zweckmäßig sein, Ihnen kurz in's Gedächtnis zurückzurufen, in welcher Weise die Entwicklung des elektrischen Straßenbahnbetriebes vor sich gegangen ist.

Wenn auch naturgemäß wie bei jeder neuen Erfindung schon seit vielen Jahren die Ausnützung des elektrischen Stromes für den Straßenbahnbetrieb von den Constructeuren der verschiedensten Länder in Aussicht genommen wurde, so ist doch die erste praktische Anwendung in Deutschland erfolgt, und zwar bei der von **Siemens & Halske** im Jahre 1879 auf der Berliner Industrie-Ausstellung vorgeführten elektrischen Versuchsbahn. Am 12. Mai 1881 erfolgte die Eröffnung der ersten dem allgemeinen Verkehr zugänglichen elektrischen Bahn durch dieselbe Firma in Lichterfelde, und haben wir in Oesterreich die erste Ausführung des elektrischen Betriebes auf der Strecke Mödling Hinterbrühl im Jahre 1883 zu verzeichnen (Betriebs-Eröffnung am 22. October).

Es ist natürlich, daß diese ersten Constructionen nicht allen jenen Bedingungen entsprachen, welche zur allgemeinen Einführung dieses neuen Verkehrsmittels erfüllt werden mussten, doch gaben selbe Anlass, daß nunmehr eine sehr große Anzahl Techniker sich mit der Ausbildung dieses Problems befasste, und finden wir im Jahre 1888 die Betriebs-Eröffnung der ersten Bahn zu verzeichnen, welche im Wesentlichen jene Ausführungsform zeigt, die später allgemein angewendet wurde, es ist dies die von **Sprague** in Richmond gebaute Bahn.

Im Anfange des Jahres 1888 bestanden in den Vereinigten Staaten 13 elektrische Bahnen mit 72 *km* Geleiselänge, während am 1. October 1894 im selben Lande 560 Bahnen mit 14.000 *km* im Betriebe waren. Das in dieser kurzen Zeit von reichlich sechs Jahren in den elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten investirte Capital beträgt über 1000 Millionen Gulden und wurde durch diese ungewöhnliche Leistung naturgemäß eine ganz außerordentliche Förderung der elektrotechnischen Industrie und der mit ihr verknüpften anderen Industriezweige hervorgerufen.

Naturgemäß waren bei der Ausbildung eines praktisch brauchbaren Straßenbahn-Betriebsmittels eine große Anzahl Schwierigkeiten zu überwinden, wie dies auch deutlich in der Entwicklungsgeschichte zum Ausdrucke kommt. Bei der ersten Berliner und Lichterfelder Bahn erfolgte die Stromzuführung durch eine im Straßenniveau angebrachte isolirte Mittelschiene, mit Rückleitung des Stromes durch die Schienen und Erde. Mit Rücksicht auf die Schwierigkeiten einer guten Isolation dieser Schienen wurde dieses System bald ganz verlassen und erst in neuester Zeit wieder beim Betriebe von Untergrund- und Hochbahnen angewendet, welche über einen eigenen Bahnkörper verfügen. Die bei der Bahn in Mödling angewendete Doppelluftleitung mit geschlitzten Röhren bezeichnet ein zweites ebenfalls sehr bald verlassenes Entwicklungsstadium. Erst bei der Bahn in Richmond finden wir einen in der Mitte über den Schienen aufgehängten blanken Draht für die Stromzuführung und die Rückleitung durch die Schienen.

Am 30. Juli 1889 fand die Betriebs-Eröffnung der ersten Bahn mit unterirdischer Stromzuführung in Budapest ebenfalls durch **Siemens & Halske** statt. Die Versuche, den Strom für den Betrieb im Wagen selbst in Accumulatoren aufzuspeichern, datiren ebenfalls schon seit Mitte des Jahres 1888, ohne daß diese Versuche bisher zum Abschlusse gelangt sind. Mit den Elektro-Motoren der Straßenbahnwagen, welche dem Staub und Schmutz und starken Beanspruchungen außerordentlich ausgesetzt sind, wurden in den ersten Jahren überall schlechte Erfahrungen gemacht. Man hatte die gewöhnliche Dynamo-Maschine ohne besondere Schutzvorrichtung am Wagengestell angebracht und ebenfalls die üblichen hohen Tourenzahlen von 1000—1200 Touren beibehalten, welche eine doppelte Zahnradübersetzung vom Motor zur Wagenachse bedingten. Jetzt ist allgemein die Tourenzahl auf 500—600 reducirt, man kommt in diesem Falle mit einfacher Zahnradübersetzung aus und hat durch Unterbringung der Motoren in staubdichten Gehäusen für einen entsprechenden Schutz derselben Sorge getragen. Mit Rücksicht auf die leichtere Vornahme von Reparaturen wurde auch fast allgemein der Trommelanker verlassen und der Ringanker verwendet.

Die Versuche, von einem Motor aus beide Wagenachsen mit Zahnrädern zu betreiben, haben bisher zu einem vollkommen befriedigenden Resultate nicht geführt. Vereinzelt geschieht der Antrieb mit Gelenkketten von einem Motor auf beide Achsen, sonst werden in solchen Fällen, wo die Steigungsverhältnisse dies bedingen, zwei Motoren am Wagen installirt, im Allgemeinen rechnet man, daß man bei Steigungen bis maximal 4% mit einem Motor das erforderliche Adhäsionsgewicht erhalten kann.

Die Versuche, den Elektro-Motor direct auf der Wagenachse anzubringen, haben bisher zu nennenswerthen Anwendungen für den eigentlichen Straßenbahnbetrieb nicht geführt. Dieses System empfiehlt sich bei elektrischen Stadtbahnen mit großer Geschwindigkeit und gelangt deshalb auch in neuester Zeit bei einigen Untergrund- und Hochbahnen zur Anwendung.

Nennenswerthe Unterschiede finden wir heute nur bezüglich der **Art der Stromzuführung**. Es dürften derzeit im Ganzen circa $^1/_2$ Dutzend Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung im Betriebe sein, von welchen nur die Bahn in Budapest einen technischen und finanziellen Erfolg aufzuweisen hat. Wir finden weiter etwa ein Dutzend Bahnen mit Accumulatorenbetrieb, ohne daß eine derselben befriedigende Resultate ergibt. Endlich gibt es noch einige wenige Bahnen mit doppelter oberirdischer Stromzuführung. Jedenfalls sind mindestens 95% aller bestehenden Bahnen mit einfacher Luftleitung ausgeführt. Auch in unserem Nachbarlande Deutschland ist ausschließlich dieses System in einer Anzahl größerer und kleinerer Städte zur Einführung gelangt; so in Breslau, Hamburg, Leipzig, Dresden, Bremen, Hannover, Halle etc., auch in Berlin soll gutem Vernehmen nach die principielle Entscheidung dahin erflossen sein, daß mit Ausnahme einiger weniger Straßen, wie z. B. Unter den Linden, Wilhelmsstraße etc., den Straßenbahnen der elektrische Betrieb mit oberirdischer Stromzuführung gestattet werden wird.

Es ist nothwendig, zunächst zu untersuchen, welchen Ursachen dieses enorme Ueberwiegen des Systems mit oberirdischer Zuleitung zuzuschreiben ist.

Eine ideale Lösung würde uns allein der Accumulatorenbetrieb bieten, weil nur bei diesem System im Allgemeinen Aenderungen an den bestehenden Geleise-Anlagen nicht erforderlich sind und irgend welche weitere Inanspruchnahme der Straßen nicht eintritt. Die Versuche, die Accumulatoren für den Straßenbahnbetrieb zu verwenden, sind bisher an verschiedenen Umständen gescheitert, und zwar einmal an dem großen Gewichte der Accumulatoren, welches 20—25% des Wagengewichtes beträgt. Ein weiterer wesentlicher Nachtheil ist der, daß der gewöhnliche Blei-Accumulator große Schwankungen in der Belastung nicht verträgt, resp. wenn solche vorkommen, sehr rasch an seiner Capacität verliert, starke Schwankungen sind aber beim Straßenbahnbetrieb ganz unvermeidlich. Beispielsweise wird ein Wagen, zu dessen Betrieb auf der Ringstraße 6 *HP* ausreichen, beim Befahren der Rampe in der Gumpendorferstraße mit derselben Geschwindigkeit 36 *HP* benöthigen. Jedes Anfahren eines Wagens ist dabei mit außerordentlichen Stromstößen verknüpft. Das Diagramm Fig. 1 zeigt deutlich die vorkommenden außerordentlichen Schwankungen bei einer kleinen elektrischen Bahn, es ändert sich in diesem Falle innerhalb weniger Secunden die Belastung der Station zwischen Null und 120 *HP*.

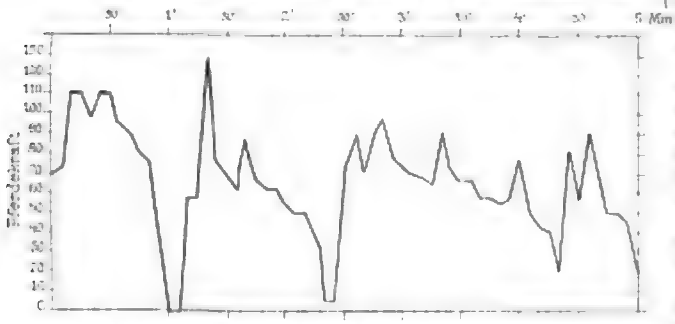


Fig. 1. Belastungs-Schwankungen bei einer elektrischen Bahn mit 5 Motorwagen und 3 Beiwagen.

Im vorigen Jahre wurden große Hoffnungen an die Versuche geknüpft, welche auf einer Strecke in New-York mit Kupfer-Zink-Accumulatoren angestellt wurden. Diese Accumulatoren sollen bei wesentlich geringerem Gewichte für die gleiche Leistung sehr gut starke Schwankungen in der Belastung vertragen. Leider haben die Versuche in New-York zu einem praktischen Ergebnis nicht geführt und wurde, da sich finanzielle Schwierigkeiten ergaben, der Betrieb dort eingestellt. Dies Resultat hat jedoch die Besitzer der europäischen Patente nicht abgeschreckt und finden derzeit Versuche mit Kupfer-Zink-Accumulatoren auf einer Strecke in Hagen und auf der Strecke Mariahilferlinie—Hütteldorf statt. Bei dieser letzteren Strecke ist veranlasst worden, daß der technische und commercielle Wirkungsgrad durch eingehende Versuche von unbefangener Seite bestimmt wird. Dies geschieht zum ersten Male bei Accumulatoren-Bahnen und steht zu erwarten, daß wir in nicht zu ferner Zeit uns darüber ein Urtheil werden bilden können, ob durch die Einführung der Kupfer-Zink-Accumulatoren ein wesentlicher Fortschritt auf diesem Gebiet zu verzeichnen ist oder nicht.

Ueber die finanziellen Resultate von Accumulatoren-Bahnen finden wir nur wenige Daten in der Literatur. Nach den von einer dieser Bahnen in Birmingham veröffentlichten Betriebsberichten betrugen dort die Betriebs-Ausgaben in den Jahren 1892, 1893, 1894, resp. 116·1, 101·4 und 100·42% der Betriebs-Einnahmen. Im letzten Jahre kostete dort der Wagenkilometer 53 kr. gegenüber circa 32 kr. bei der Wiener Pferdebahn, eine Differenz, welche deutlich die wenig befriedigenden finanziellen Resultate derartiger Bahnen illustrirt.

Es muss weiter untersucht werden, welchen Ursachen es zuzuschreiben ist, daß die unterirdische Stromzuführung bisher so wenig Anwendung gefunden hat. Die Bahn in Budapest hat ja unzweifelhaft gute Betriebsresultate aufzuweisen, diese Bahn ist nun seit $4^1/_2$ Jahren im Betriebe und doch finden wir keine erwähnenswerthe Nachahmung. Die Gründe hiefür sind wohl verschiedener Art. Einmal die Schwierigkeit der Abführung der Tageswässer, insbesondere im hügeligen Terrain. Weiter die Schwierigkeit, die Leitung in dieser exponirten Lage genügend zu isoliren. Man hat in Budapest vorsichtigerweise eine Betriebsspannung von nur 300 Volt gewählt, gegenüber den bei oberirdischen Leitungen allgemein üblichen Spannungen von 500 bis 600 Volt. Ob es möglich sein wird, auch bei diesem System die Spannung nennenswerth zu erhöhen, ist bisher in der Praxis noch nicht nachgewiesen. Bei einer Spannung von 300 Volt und doppelter Leitung wie in Budapest (es erscheint nicht zulässig, bei unterirdischer Stromzuführung die Schienen für die Rückleitung zu verwenden), beträgt der Aufwand an Kupfer für die Leitung rund zehn Mal so viel wie bei einfacher oberirdischer Leitung und Verwendung der Schienen für die Rückleitung. Es ist dies ein Umstand, welcher bei großen Netzen natürlich sehr in's Gewicht fällt. Auch die Ausdehnung der Leitungen in den kleinen unterirdischen Canälen in Folge der auftretenden Temperatur-Differenzen hat in der Praxis Schwierigkeiten ergeben.

An und für sich ist überhaupt eine Anlage mit unterirdischer Stromzuführung wesentlich theuerer in den Herstellungskosten, und gilt dies besonders für solche Fälle, wo, wie z. B. in Wien, die vorhandenen Geleise-Anlagen für den elektrischen Betrieb schon jetzt genügend kräftig ausgeführt sind, da bei unterirdischer Stromzuführung ein Neubau der gesammten Geleise-Anlagen unvermeidlich ist.

Als Vortheil der unterirdischen Stromzuführung, abgesehen von dem besseren ästhetischen Eindruck, ist zu erwähnen, daß dieses System zu Telephonstörungen keinerlei Anlass gibt.

Das System mit doppelter oberirdischer Leitung theilt mit der unterirdischen Leitung den Vorzug, daß eine Beeinträchtigung des Telephonverkehres nicht eintritt, andererseits werden aber bei diesem System die Weichen-Anlagen und Kreuzungen so complicirt und ist die Inanspruchnahme des Luftraumes über den Straßen eine so große, daß wir kaum auf weitere Anwendungen dieser Form der Stromzuführung rechnen dürfen.

Es ist unzweifelhaft, daß das System der elektrischen Bahnen mit oberirdischer, einfacher Stromzuführung derzeit das betriebssicherste und billigste ist. Es ist aber auch nicht zu leugnen, daß eine derartige Anlage manche Nachtheile im Gefolge hat. Abgesehen von dem gewiss nicht schönen Anblick der in den Straßen überall aufgehängten Leitungen, insbesondere bei Weichen und Kreuzungen, haben wir namentlich in den ersten Jahren manche Telephonstörung zu verzeichnen, da bei dem Umstande, als in vielen Fällen das Telephon ebenfalls die Erde für die Rückleitung benutzt, das Ueberströmen des Starkstromes in die Telephonleitung schwer zu vermeiden ist und dadurch nicht nur nennenswerthe Beeinträchtigungen des telephonischen Verkehrs, sondern auch in verschiedenen Fällen Zerstörungen der Apparate in den Telephonstationen zu verzeichnen sind. Es liegt nun aber diesbezüglich die Sache so, daß für die Herstellung eines guten telephonischen Verkehres, namentlich wenn es sich um interurbane Gespräche handelt, die Verwendung einer metallischen Rückleitung unbedingt erforderlich ist, und müssen wir es auch speciell in Wien dem Umstande, daß ein großer Theil unseres Telephonnetzes bereits mit doppelter Leitung ausgeführt ist, zuschreiben, wenn sich der Telephonverkehr hier wesentlich zu seinem Vortheile von dem in anderen Städten unterscheidet. Trotzdem in Deutschland die Staatsverwaltung ein Monopol für die Benutzung der Straßen zum telegraphischen und telephonischen Verkehr besitzt, hat sich indessen auch dort gezeigt, daß bei genügendem Entgegenkommen die Straßenluftleitung mit dem Telephon sich ganz wohl vereinbaren lässt.

Großes Aufsehen machte in der letzten Zeit in den Vereinigten Staaten die stellenweise auftretenden Beschädigungen an

anderen Leitungen, welche in der Erde verlegt werden, insbesondere auch an Gas- und Wasserleitungen. In Städten, wo, wie in Boston, Tausende von Ampère für den Straßenbahnbetrieb benützt werden, hatte man verabsäumt, einer guten leitenden Verbindung an den Schienenstößen genügende Aufmerksamkeit zu schenken. Der Widerstand, welchen die Schienen selbst dem Durchgange des Stromes entgegensetzen, ist ein außerordentlich geringer, sehr groß wird aber dieser Widerstand an den Laschen, welche die Schienen verbinden, insbesondere durch die unvermeidliche Bildung von Rost an diesen Stellen; man hat aber jetzt gelernt, durch Anbringung zweckmäßig construirter Kupferbügel an den Schienenstößen diesem Uebelstande zu begegnen und bei großen Anlagen, wie in Boston, durch Verlegen eigener, blanker Rückleitungen in die Erde, die auftretenden Uebelstände zu beseitigen. Bei den an und für sich mit Berücksichtigung aller in Amerika gemachten Erfahrungen, in den letzten Jahren am Continent zur Ausführung gelangten Bahnen sind derartige Störungen bisher nicht zu verzeichnen gewesen.

Man hat weiter dem elektrischen Straßenbahnbetriebe überhaupt den Vorwurf gemacht, daß durch die Einführung desselben die Zahl der Unglücksfälle auf den Straßen wesentlich gesteigert wird. Nun ist es ja unvermeidlich, daß ein jedes das Straßenniveau benützende Beförderungsmittel gewisse Gefahren mit sich bringt. Man darf aber ja nicht vergessen, daß auch unsere gegenwärtigen Verkehrsmittel derartige Gefahren mit sich bringen. Der Unterschied ist nur der, daß während bei der Neuheit der Sache allen Unglücksfällen bei elektrischen Betrieben in der Tagespresse eine ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird, eine solche anderen für den Verkehr dienenden Betrieben nicht zugewendet wird. So verzeichnet die Große Berliner Pferdebahn beispielsweise in ihrem letzten Jahresberichte 391 Verletzungen, worunter vier Todesfälle und 47 schwere Verwundungen, ohne daß hierin etwas Außerordentliches gefunden wird.

Der bei der Einführung des elektrischen Betriebes in Folge der großen Geschwindigkeit und des unter allen Umständen erzielten größeren Verkehres unvermeidlichen Steigung der Gefahr, steht andererseits der Umstand gegenüber, daß der elektrische Motor es dem Wagenführer gestattet, seine ganze Aufmerksamkeit der vor ihm liegenden Strecke zu widmen, ohne daß selbe durch die Pferde abgelenkt wird. Weiter hat man die Möglichkeit, trotz der großen Geschwindigkeit den Wagen wesentlich rascher zum Stehen zu bringen, und wurden in jüngster Zeit auch durch probeweise Einführung von Luftbremsen und elektrischen Bremsen, diesbezüglich noch Verbesserungen zu schaffen getrachtet. Auch der Frage der Einführung eigener Fangvorrichtungen zum Schutze gegen das Ueberfahren wird eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

In einigen wenigen Fällen ist auch der Versuch gemacht worden, die oberirdische Stromzuführung mit anderen Systemen zu combiniren, so z. B. in Washington, wo die Wagen von einer relativ kurzen Strecke mit unterirdischer Stromzuführung direct auf das große Netz mit oberirdischer Stromzuführung übergehen. Die zur Umschaltung der Stromzuführung erforderliche Zeit soll nur 20 Secunden betragen. In Chicago, wo bei einer kurzen Strecke von nicht ganz 1 *km* die Ausführung der oberirdischen Leitung sich unmöglich erwies, hat man zu dem Hilfsmittel gegriffen, auf kleinen Beiwagen, welche an die gewöhnlichen Straßenbahnwagen angehängt werden, Accumulatoren mitzuführen, denen der für das Passiren dieser kurzen Strecke erforderliche Strom entnommen wird. Es ist zu hoffen, daß wir durch derartige Combinationen dahin gelangen, den Bedenken, welche der Einführung der oberirdischen Leitungen in gewissen Straßen entgegenstehen, zu begegnen.

Es dürfte sich empfehlen, zu untersuchen, welchen Gründen wir die außerordentlichen Erfolge zu verdanken haben, welche durch die Einführung des elektrischen Betriebes bei den Straßenbahnen überall erzielt wurden. Vor allen Dingen fällt hier naturgemäß die mögliche wesentliche Steigerung der Geschwindigkeit ins Gewicht, weiter aber hat man sich auch mit Recht bemüht, in den elektrischen Wagen dem Publicum einen möglichst großen Comfort durch bequeme Sitze, gute Beleuchtung und entsprechende Beheizung zu bieten. Im Allgemeinen wird auch der Ausbildung des Unterbaues eine viel größere Aufmerksamkeit geschenkt. Man trachtet auf alle mögliche Weise, so auch durch Zusammenschweißen der Schienen an den Stößen, ein möglichst ruhiges Fahren zu erzielen. Ebenso wurde auch der Ausbildung der Wagengestelle eine ganz besondere Sorgfalt gewidmet.

Thatsächlich weisen alle elektrischen Bahnen nach Einführung dieses Betriebes eine ganz außerordentliche Verkehrssteigerung auf. So beispielsweise auch in Hamburg, wo der elektrische Betrieb auf einem Theile der Strecke im Mai 1894 aufgenommen wurde und gegenüber dem Vorjahre eine Frequenzerhöhung von 40 % sich ergeben hat.

Was die beim elektrischen Straßenbahnbetriebe mögliche Geschwindigkeit anbelangt, so dürfen wir wohl darauf rechnen, daß wir bei unseren Verhältnissen auf eine mittlere Geschwindigkeit von 12 *km* in der Stunde, inclusive Anhalten, rechnen dürfen, gegenüber circa 8 *km* beim Pferdebetrieb. Naturgemäß wird in engen, stark frequenten Straßen diese Geschwindigkeit wesentlich zu reduciren sein, während man andererseits, insbesondere im Verkehr mit den Vororten, auch bedeutend größere Geschwindigkeiten ohne Bedenken zulassen kann. So führt z. B. die vom Schlossplatz in Dresden nach Blasewitz führende Bahn mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 16 *km* pro Stunde.

Die Geschwindigkeitssteigerung um circa 50 % bedeutet für den großstädtischen Verkehr naturgemäß eine ganz beträchtliche Zeitersparnis, die wir auch recht wohl uns in Geld ausgedrückt denken können. Wie später gezeigt werden wird, muss man in Wien bei einer zweckmäßigen Ausgestaltung des Straßenbahnnetzes nach Einführung des elektrischen Betriebes, auf eine Frequenz von mindestens 200 Millionen Passagiere pro Jahr rechnen. Wird angenommen, daß die von jedem Passagiere zurückgelegte Strecke durchschnittlich 3 *km* beträgt, so bedeutet die Geschwindigkeitserhöhung von 8 auf 12 *km* eine Zeitersparnis von 25 Millionen Stunden im Jahr. Nehmen wir den Werth dieser Zeitersparnis mit nur 25 kr. pro Stunde an, so entspricht dies einem Betrage von über sechs Millionen Gulden jährlich.

Wir wollen jetzt untersuchen, welche Rolle der elektrische Betrieb im Verkehr der Großstädte zu erfüllen berufen ist. Zunächst können wir ohneweiters ermitteln, daß wir damit ohne größere Beanspruchung der Straßen mit Leichtigkeit wesentlich größere Verkehrsmengen bewältigen können. Ein elektrischer Wagen mit 26 Sitzplätzen nimmt bedeutend weniger Platz ein, wie unser normal bespannter Pferdebahnwagen mit 18 Sitzplätzen. Mit Berücksichtigung der erhöhten Geschwindigkeit, gestattet uns aber dieser Wagen in der Zeiteinheit schon die doppelte Anzahl von Personen zu befördern. Wird in den Stunden großer Frequenz der elektrische Wagen mit einem Beiwagen versehen, wie dies allgemein üblich ist, so können wir bei einer nur um wenig größeren Längenausdehnung der Verkehrseinheit schon die vierfache Personenmenge befördern, dabei ist trotz der erhöhten Geschwindigkeit der elektrische Wagen für den Verkehr wesentlich vortheilhafter wie der Pferdebahnwagen, da seine Construction, wie schon erwähnt, eine größere Lenkbarkeit und ein rascheres Anhalten gestattet.

Jeder städtische Verkehr weist, wie dies auch noch später gezeigt werden wird, für kurze Zeiten eine bedeutende Frequenz-Steigerung auf. Dieser Steigerung beim Pferdebetriebe zu entsprechen, ist ausgeschlossen, da selbe nur durch eine ganz beträchtliche Erhöhung des Bestandes an Pferden, Wagen und Betriebspersonal zu erreichen wäre, welche mit Rücksicht auf die geringe Ausnutzungsdauer das finanzielle Erträgnis der Linie gefährden müsste. Dazu kommt noch, daß man bei einem derartigen Verkehre außerordentlich an die Einhaltung bestimmter Zeitintervalle auf den einzelnen Strecken gebunden ist. Die durchschnittliche Leistung der Pferde beim Straßenbahnbetriebe beträgt 25 *km* täglich, der Pferdebahnwagen legt durchschnittlich circa 100 *km* täglich zurück, man ist somit schon allein mit Rücksicht auf die Pferde gezwungen, jeden Wagen mindestens achtmal im Tage zur betreffenden Stallung zu führen. Diese Stallungen

müssen naturgemäß an der Peripherie der Städte liegen und ist es einleuchtend, daß diese Nothwendigkeit den Fahrplan sehr ungünstig beeinflussen muss. Dazu kommt noch, daß die periodischen Schwankungen des Verkehres an den einzelnen Tagen der Woche und je nach der Jahreszeit außerordentlich groß sind. Diesen Schwankungen stets durch entsprechende Aenderungen der Zahl der Pferde zu begegnen, ist ausgeschlossen und finden wir denn auch, daß der durchschnittliche Pferdebestand bei großen Straßenbahn-Gesellschaften nahezu das ganze Jahr unverändert bleibt, es wird ein derartiger Betrieb demgemäß sich niemals den Verkehrsschwankungen so anpassen können, wie dies wünschenswerth erscheint.

Wesentlich günstiger liegen die Verhältnisse beim elektrischen Betriebe. Eine Verschiebung der einzelnen Wagen, je nach Bedarf, auf die verschiedenen Theile des Netzes ist sehr leicht möglich; durch Anhängung eines Beiwagens, welcher in den meisten Fällen eine Erhöhung des Betriebspersonales nicht erfordert und auch nur unwesentlich den Kraftverbrauch in der Kraftstation steigert, sind wir in der Lage, zeitweilig die Leistung der einzelnen Strecken zu verdoppeln und haben noch den Vortheil, daß die Kosten der Kraftlieferung in der Station der jeweiligen Verkehrsschwankung folgen, während die Futterkosten der Pferde constant bleiben, da die Pferde natürlich auch in jenen Perioden gefüttert werden müssen, wo der Verkehr nur geringe Anforderungen an ihre Leistungen stellt. Naturgemäß ist es, um diesen Bedingungen entsprechen zu können, nothwendig, daß ein ganz einheitliches System für das Gesammtnetz gewählt wird.

Was bezüglich des Einflusses der Pferde auf den Fahrplan gesagt ist, gilt auch in gewissem Grade beim Accumulatoren-Betriebe. Es wird kaum angehen, einer Batterie eine größere Leistung wie höchstens 40 Wagenkilometer zu entnehmen und wird man demgemäß beim Accumulatoren-Betriebe auch mindestens viermal im Tage den Wagen zu einer Ladestation führen müssen (die mittlere Tagesleistung der elektrischen Wagen beträgt 160 *km*), allerdings ist es leichter möglich, Ladestationen im Centrum der Stadt anzubringen, wie Stallungen.

Nach dieser allgemeinen Betrachtung des derzeitigen Standes der Frage des elektrischen Betriebes wird es zweckmäßig sein, uns speciell einer Berücksichtigung der Wiener Verhältnisse zuzuwenden, um zu ermitteln, in wie weit wir gegenüber den vielfach berechtigten Klagen über unsere jetzigen Verkehrsmittel auf entsprechende Abhilfe rechnen können. Bei den diesbezüglichen Ermittlungen bin ich dem liebenswürdigen Entgegenkommen der Direction der Wiener Tramway-Gesellschaft für Ueberlassung einer großen Anzahl von Daten zu besonderem Danke verpflichtet.

Die Untersuchung der Verkehrs-Verhältnisse erfolgt zweckmäßig an der Hand von Diagrammen und gibt Diagramm Fig. 2 zunächst einen Vergleich der Entwicklung des Verkehres auf der Großen Berliner Pferdebahn und der Wiener Pferdebahn. Ebenso wie in Wien noch die neue Wiener Tramway, wenn auch in beschränktem Maße, den Straßenverkehr vermittelt, so finden wir auch in Berlin noch eine Anzahl kleinerer Straßenbahn-Unternehmungen, die maßgebendste Stellung nehmen aber in beiden Fällen die angeführten Gesellschaften ein, deren Betriebsresultate deshalb ein sehr gutes Bild der Verkehrsentwicklung geben. In das Diagramm sind aufgenommen: die jeweilige Streckenlänge, die Anzahl der im Jahre beförderten Passagiere und die der zurückgelegten Wagenkilometer, u. zw. gelten die oberen Linien für Berlin, die unteren für Wien. Aus dem Diagramme ist ersichtlich, daß die Entwicklung des Verkehres in Berlin ganz außerordentlich viel rascher erfolgte wie in Wien. In beiden Fällen ist die Erhöhung der Personenfrequenz proportional der Vergrößerung der Streckenlänge und der Wagenkilometer, doch drückt sich diese Proportionalität im Berliner Diagramme noch viel besser aus wie im Wiener. Während im Jahre 1879 in Berlin rund sechs Millionen Wagenkilometer gegenüber sieben Millionen Wagenkilometer in Wien für die Personenbeförderung zur Verfügung standen, ist im Jahre 1893 diese Zahl in Berlin auf 24 Millionen Wagenkilometer gestiegen, gegenüber nur 13 Millionen in Wien. Die Streckenlänge ist in dem gleichen Zeitraume in Berlin von 55 *km* auf 130 *km* gestiegen, während in Wien die Steigung von 25 auf 80 *km* erfolgte. Dementsprechend finden wir auch im letzten Jahre 130 Millionen beförderte Passagiere in Berlin, gegenüber 50 Millionen in Wien. Sehr auffallend ist es, daß im letzten Betriebsjahre in Wien die Anzahl der Wagenkilometer um 6% gesunken ist, während die Personenfrequenz um $4\frac{1}{2}\%$ stieg. Es ist ja möglich, daß diese Abnahme in der beförderten Wagenzahl mit einer zweckmäßigeren Regulirung des Fahrplanes zusammenhängt, der Gedanke liegt aber sehr nahe, daß die gerade in der letzten Zeit so sehr gestiegenen Klagen über die Ueberfüllung der Wagen mit der Abnahme der Zahl der Wagenkilometer im directen Zusammenhange steht. Eine derartige Reduction ist ja naturgemäß auf das Erträgnis von nennenswerthem Einflusse.

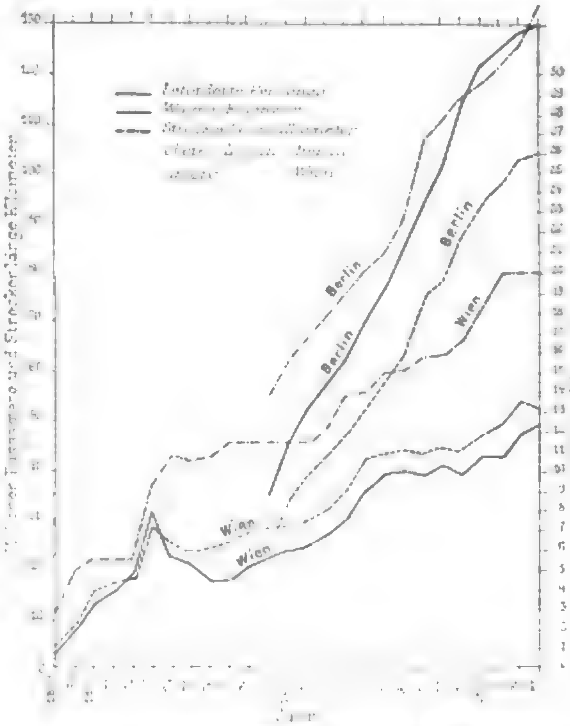


Fig. 2. Verkehr auf der Grossen Berliner- und auf der Wiener Pferdebahn.

Im Allgemeinen wird sich naturgemäß in den Großstädten die Frequenz nach der Einwohnerzahl richten. Wir finden diesbezüglich, daß, abgesehen von der schon erwähnten bedeutenden Differenz zwischen Wien und Berlin, auch ein Vergleich mit anderen kleineren Städten zu Ungunsten Wiens ausfällt. So beförderte z. B. in Hamburg die dortige Pferdebahn im letzten Jahre bei einer Einwohnerzahl von weniger wie die Hälfte, 42 Millionen Passagiere, wobei noch erwähnt werden muss, daß Hamburg über eine große Anzahl anderer sehr guter Beförderungsmittel verfügt, insbesondere über eine gut gelegene Stadtbahn und einen regen Local-Dampfverkehr; allerdings ist in Hamburg die Länge des Straßenbahnnetzes trotz der geringen Einwohnerzahl um 50% größer wie in Wien. Zu ganz außerordentlichen Differenzen gelangt man, wenn man amerikanische Städte mit gut entwickelten elektrischen Straßenbahnnetzen zum Vergleich heranzieht. So hat die Westend-Bahn in Boston bei einer Einwohnerzahl von nur 450.000 auf ihrem Netz im Jahre 1893 133 Millionen Passagiere befördert, d. h. in Boston benützt jeder Einwohner die Straßenbahn 300 Mal im Jahre gegenüber 50 Mal in Wien. Es wird somit die früher angeführte Ziffer von 200 Millionen Passagiere pro Jahr für ein gut angelegtes und

betriebenes elektrisches Straßenbahnnetz in Wien gewiss nicht zu groß erscheinen.

Wesentlich für die Beanspruchung der Straßen durch den Verkehr ist natürlich nicht die Jahresfrequenz, sondern die Vertheilung des Verkehrs auf die einzelnen Tagesstunden einerseits und auf die Hauptverkehrsrichtungen andererseits. Zu einer diesbezüglichen Erläuterung sei zunächst auf das Diagramm 3

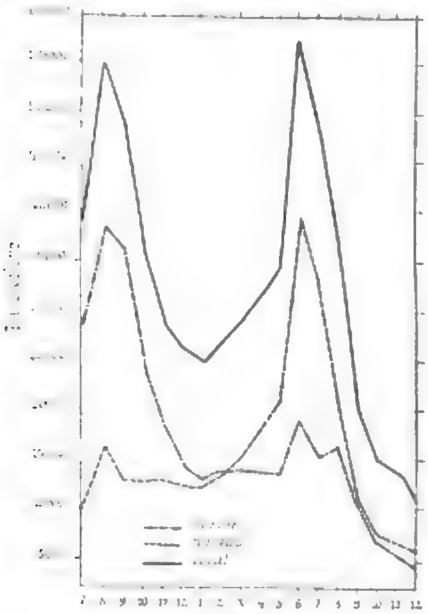


Fig. 3. Verkehr auf der New-Yorker Hochbahn am 18. Mai 1891.

hingewiesen, welches den mittleren Tagesverkehr auf der New-Yorker Hochbahn im Jahre 1891 darstellt. Diesbezüglich muss darauf hingewiesen werden, daß die Verkehrsverhältnisse in New-York ganz ungewöhnliche sind, die den directen Vergleich mit irgend einer anderen Stadt unzulässig erscheinen lassen. New-York ist, wie Ihnen bekannt, eine lange, schmale Stadt, an der breitesten Stelle nur circa 3 *km* breit. In der Längsrichtung finden wir vier Linien der Hochbahn, in einem seitlichen Abstande von maximal 600 *m*. Es ist einleuchtend, daß unter diesen Verhältnissen der Verkehr sich nahezu ausschließlich in der Längsrichtung abspielt und bei den relativ großen Entfernungen das Publicum darauf angewiesen ist, die Hochbahn zu benützen. In dem Diagramm ist nicht nur die Vertheilung des Gesammtverkehrs auf die einzelnen Tagesstunden, sondern auch der Verkehr in den beiden Hauptrichtungen in die Stadt und aus der Stadt, zum Ausdrucke gebracht. Wir sehen daraus ohne Weiteres, wie in den frühen Morgenstunden sich der Verkehr in die Stadt hinein ergießt, um Abends daraus zurück zu fließen. Das absolute Maximum finden wir in den Abendstunden, wo Jeder trachtet, so rasch wie möglich nach Hause zu kommen, doch ist selbes nur wenig kleiner, wie das Morgen-Maximum.

Die analogen Verhältnisse in Wien sind im Diagramm 4 dargestellt, und zwar enthält dieses Diagramm die Vertheilung des Verkehres auf die einzelnen Tagesstunden, einmal für eine Decade starken Verkehrs im Mai 1894 mit durchschnittlich 161.000 täglich beförderten Passagieren und weiter für eine gleiche Periode im Jänner mit nur 116.000 Passagieren täglich. Ich habe weiter untersucht, wie sich die Verkehrsmenge auf die Richtung gegen die Peripherie hin und zum Centrum der Stadt vertheilt, dabei stellte sich heraus, daß ganz abweichend von den New-Yorker Verhältnissen ein nennenswerther Unterschied zwischen den beiden Verkehrsrichtungen nicht besteht; wohl überwiegt in den frühen Morgenstunden ein wenig der Verkehr in der Richtung zur Stadt, im Allgemeinen aber verläuft der Verkehr in beiden Richtungen ganz gleichmäßig und zeigt sich ein ausgesprochenes Maximum in der Zeit von 6—8 Uhr Abends, im großen Gegensatze zu den zwei Maxima in New-York. Aus diesem Diagramm ist jedoch nicht zu entnehmen, in welcher Weise der

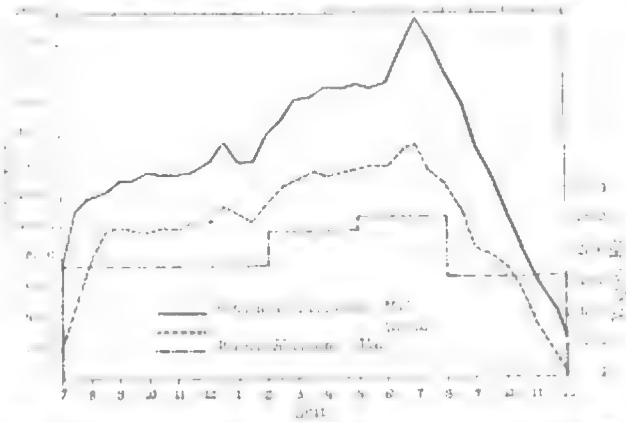


Fig. 4. Verkehr auf der Wiener Pferdebahn an einem Tage im Jänner und Mai 1894.

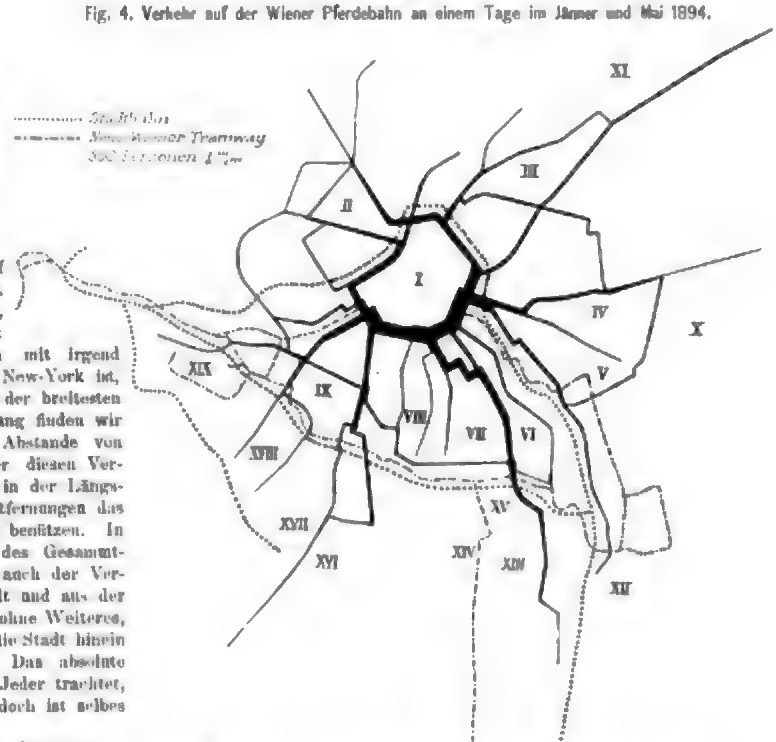


Fig. 5. Diagramm der Verkehrsdichte auf den einzelnen Linien der Wiener Tramway-Gesellschaft.

Straßenbahnverkehr die einzelnen Verkehrsadern in Anspruch nimmt, das Verhältnis dieser Inanspruchnahme zu kennen, ist aber besonders wichtig, wenn man untersuchen will, inwieweit bei dem zu erwartenden Anwachsen des Verkehres die verfügbaren Straßen ausreichen. Zu dem Ende ist in Figur 5 schematisch die Verkehrsdichte auf den einzelnen Pferdebahnlinien Wiens zur Zeit des größten Verkehres dargestellt.

Das in Frage kommende Diagramm bezieht sich auf die Zeit von 6—$7^1/_2$ Uhr Abends am 8. November 1894, einem Tage, dessen Verkehrsziffer ziemlich genau dem Durchschnittsverkehr entspricht, bei 136.700 Passagieren, gegenüber der mittleren beförderten Personenmenge von 136.000 im Jahre 1893. Ein Blick auf dieses Diagramm zeigt, daß der Straßenbahnverkehr seine Wellen ziemlich gleichmäßig von der Stadt nach der Peripherie hin fortpflanzt, ohne daß wir mit ganz ausgesprochenen Verkehrsrichtungen zu rechnen hätten. Naturgemäß ist der Verkehr in der Richtung der alten Hauptstraßen der Vorstädte am größten und nimmt ziemlich gleichmäßig von der Ringstraße gegen die Peripherie hin ab. Der Transversalverkehr ist verhältnismäßig schwach, was wohl auch der geringen Anzahl der diesbezüglich zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel und der geringen Beförderungsgeschwindigkeit zuzuschreiben ist. Leider fehlen analoge Zählungen auf den Strecken der Neuen Wiener Tramway; es sind aber der Vollständigkeit halber die betreffenden Linien auch in dem Diagramm eingezeichnet, ebenso die zur Ausführung kommenden Stadtbahnlinien. Den stärksten Verkehr finden wir auf der Strecke Kärntnerstraße Babenbergerstraße, hier sind in der Stunde 3200 Personen gezählt, welchen zur Beförderung 170 Wagen mit 2960 Sitzplätzen zur Verfügung standen. Bei den starken Schwankungen der Verkehrsziffer mit z. B. 257.000 beförderten Personen am Pfingstmontag gegenüber der Durchschnittszahl von 136.000, weiter bei dem starken Maximum des Tagesverkehrs-Diagrammes ist es einleuchtend, daß bei der bisherigen Betriebsführung starke Ueberfüllungen nicht zu vermeiden sind; es ist auch aus den früher geschilderten Gründen nicht möglich, die Wagenanzahl beim Pferdebetrieb dem Verkehre genau anzupassen.

Zur besseren diesbezüglichen Erläuterung ist in dem Diagramm 4 auch die Anzahl der in den einzelnen Tagesstunden fahrplanmäßig zur Verfügung stehenden Wagen eingezeichnet. Bei Aufstellung des Fahrplanes muss ja naturgemäß dafür Sorge getragen werden, daß auch in den Zeiten schwächeren Verkehrs das Wagenintervall nicht zu groß wird, und wird hierdurch mit Rücksicht auf die dem mittleren Verkehr anzupassenden Verkehrsmittel bedingt, daß zur Zeit des Maximums relativ eine geringere Wagenanzahl zur Verfügung steht.

Wir wollen jetzt untersuchen, inwieweit bei Einführung des elektrischen Betriebes in dieser Hinsicht Abhilfe geschaffen werden kann. Auf der in Frage kommenden derzeit stärkst benützten Strecke Kärntnerstraße—Babenbergerstraße verkehren derzeit die Straßenbahnwagen in einem Minimalabstande von 84 *m* (im Sommer) und stehen damit für den Verkehr 3600 Sitzplätze und 6600 Sitz- und Stehplätze zur Verfügung. Beim Ersatz der jetzigen Straßenbahnwagen durch elektrische Wagen mit 26 Sitzplätzen und 12 *km* Geschwindigkeit erhöhen sich diese Zahlen auf 7400 resp. 13.000 Personen um bei Anhängung eines gleich großen Beiwagens auf 14.800 resp. 26.000 Personen zu steigen, d. h. wir sind bei Einführung des elektrischen Betriebes in der Lage, ohne Reduction des Abstandes der aufeinander folgenden Wagen, d. h. ohne stärkere Beanspruchung der Straße selbst eine achtmal so große Personenmenge zu befördern, wie zur Zeit an den mittleren Verkehrstagen in der Stunde des Maximums erforderlich ist. Es ist übrigens gerade diese Strecke sehr leicht zu entlasten und zwar mittelst einer Parallellinie durch die Elisabethstraße, welche einen Theil der vom Naschmarkt herunterkommenden Wagen aufnehmen könnte.

Der Verkehr auf allen übrigen Straßen ist so gering, daß ohne eine nennenswerthe Wagenanhäufung auch bei einer ganz außerordentlichen Verkehrssteigerung das Straßenniveau vollständig ausreicht.

Wie stellt sich nun dem gegenüber die Verkehrsbewältigung durch eine Stadtbahn? Ein Blick auf das Diagramm 5 zeigt, daß die jetzt in Bau begriffenen Stadtbahnlinien für den eigentlichen Localverkehr nur im minimalen Maße dienen können. Der Ausbau von weiteren mit Dampf betriebenen Vollbahnstrecken in den Hauptverkehrsrichtungen, namentlich gegen den Wienerwald hin, scheint durch die localen Straßenverhältnisse und die bestehenden bedeutenden Niveaudifferenzen ausgeschlossen, es bleibt also nur übrig, für diese wichtigen Verkehrsrichtungen an den Bau von elektrisch betriebenen Hoch- oder Untergrundbahnen zu denken, wie dies auch in dem diesbezüglich vorliegenden Beschluss unseres Gemeinderathes in Aussicht genommen, resp. vorgeschrieben ist.

Was die Leistungsfähigkeit einer Bahn mit eigenem Planum gegenüber der eigentlichen Straßenbahn anbelangt, so ist diesbezüglich in technischer und finanzieller Beziehung die New-Yorker Hochbahn das hervorragendste Beispiel. Die Züge auf dieser Bahn haben 240 Sitz- und 260 Stehplätze, bei dem zulässigen geringen Zeitintervall von zwei Minuten zwischen den Zügen, können somit auf dieser Bahn per Stunde 30.000 Passagiere befördert werden, d. h. um 15% mehr, wie mit Leichtigkeit beim elektrischen Betriebe auf einer doppelgeleisigen Strecke befördert werden können. Wie Sie sehen, ist die Differenz keineswegs von Bedeutung und kennen wir thatsächlich elektrische Bahnen, welche zeitweilig eine größere Leistung aufzuweisen haben. Daß es nun an und für sich wünschenswerth wäre, einen Theil des Verkehres aus dem Straßenniveau zu entfernen, ist natürlich, es fragt sich nur, können wir darauf rechnen, Stadtbahnlinien in genügender Anzahl und Ausdehnung zu erhalten, wie solches für unseren Verkehr erforderlich ist, und diese Frage ist nur dann zu bejahen, wenn mit Bestimmtheit anzunehmen ist, daß beim Bau derartiger Linien sich eine, wenn auch nur mäßige Verzinsung für das investirte Anlagecapital ergibt. Es scheint nun ausgeschlossen, daß seitens des Staates oder der Stadt noch weiter beträchtliche Summen für diesen Zweck zur Verfügung gestellt werden, das Privatcapital wird aber naturgemäß für den Ausbau derartiger Bahnen nur dann zu gewinnen sein, wenn eine entsprechende Verzinsung des investirten Capitals in Aussicht steht. Es zeigt sich nun, daß mit Ausnahme der New-Yorker-Hochbahn, bei welcher, wie erwähnt, ganz außerordentlich günstige Verhältnisse obwalten, befriedigende finanzielle Ergebnisse sonst von derartigen Bahnen nicht erzielt werden. Es liegt dies daran, weil im Allgemeinen das Publicum insbesondere den Verkehr auf unterirdischen Bahnen wenig liebt und infolge dessen die beförderte Personenmenge in keinem entsprechenden Verhältnis zu dem investirten außerordentlichen Anlagecapitale steht; ein sehr lehrreiches Beispiel gibt diesbezüglich London. Trotz des außerordentlich entwickelten Stadtbahnnetzes wurden nach einer vorgenommenen Zählung im Jahre 1891 von 1,186.000 an einem Tage nach der City verkehrenden Personen nur 78.000 durch die Untergrundbahnen befördert. Der größte Theil der Londoner Stadtbahnen zahlt seit Jahren seinen Actionären keine Zinsen und haben nur einzelne besonders begünstigte Linien ein Actienerträgnis von 3 resp. $3^1/_2$% aufzuweisen.

In umstehender Tabelle finden sich einige Daten, welche uns gestatten, die Frage der Rentabilität bei Straßen- und Stadtbahnen zu beurtheilen. In der ersten Abtheilung finden wir einige Straßenbahnen, in der zweiten Abtheilung Stadtbahnen, und zwar gibt uns die Zusammenstellung die Betriebslänge, die beförderte Personenmenge insgesammt und per Straßenkilometer, sowie schließlich die Anlagekosten per Streckenkilometer. Diese Tabelle gestattet uns interessante Vergleiche, wir sehen z. B. daß auf der Großen Berliner Pferdebahn bei einer nahezu gleichgroßen Betriebslänge, wie bei den Londoner Untergrundbahnen, auch nahezu dieselbe Personenzahl per Streckenkilometer und Jahr befördert wurde. Dem gegenüber finden wir aber in der Colonne der Anlagekosten bei den Londoner Bahnen eine ungefähr 13mal so große Zahl wie in Berlin, es ist ohne Weiteres einzusehen, daß wenn auch der etwas billigere Betrieb der Stadtbahn berücksichtigt wird, bei annähernd gleichen Fahrpreisen an eine entsprechende Verzinsung des enormen Mehraufwandes an Capital nicht gedacht werden kann.

Was die weiter in der Tabelle angeführten Bahnen anbelangt, so ist das finanzielle Resultat der Londoner elektrischen Untergrundbahn Null, bei der Liverpool elektrischen Bahn kann im Hinblick auf die relativ geringen Anlagekosten vielleicht später auf eine mäßige Verzinsung gerechnet werden.

Verkehrs-Daten einiger Stadt- und Straßenbahnen.

	Betriebslänge *km*	Beförderte Personen	Wagenkilometer per *km* Betriebslänge	Beförderte Personen per *km* Betriebslänge	Anlagekosten ö. W. fl. per *km* Betriebslänge
Wiener Tramway	80·1	49,621.000	157.600	619.000	158.000
Neue Wiener Tramway ...	28 7	9,719.000	97.000	338.600	144.000
Hamburger Pferdebahn ..	ca. 120.—	42,202.000	107.200	355.090	98.000
Budapest. Elek. Bahn	23.—	12,490.000	110.000	543.000	224.000
Große Berliner Pferdebahn ..	133·8	130,100.000	194.500	971.000	151 600
Boston Tramway	240.—	133,860.000	194.400	557.000	221.600
Liverpool Hochbahn	8·3	5,370.000	94.000	649 000	682.000
City & South London elekt. Bahn	5.—	6,030.000	137.000	1,196.000	2,084.000
London District and Metropol.	140·8	145,000.000	44.000	1,010.000	1,944.000
New-Yorker Hochbahn ...	64.-	213.700.000	227.000	3,300.000	2,941.000
Budapest Untergrundbahn ..	3·1			(2,180,000)	1,100,000

Wir haben jüngst gelegentlich des Vortrages des Herrn Regierungs-Baumeisters Schwieger gehört, wie vorsichtig selber die Frage der Rentabilität der Budapester Untergrundbahn gestreift hat und haben dabei aber den Eindruck gewonnen, daß bei dieser Strecke die Verhältnisse für den Bau so günstig liegen, wie wohl in keiner anderen Stadt; wir dürfen deshalb wohl die dort ermittelten Anlagekosten als Minimalziffern ansehen.

Es ist interessant, zu untersuchen, wie groß auf dieser Strecke der Verkehr sein muss, um für Verzinsung und Amortisation des Anlagecapitals 5% aufzubringen. Wir müssen dabei naturgemäß voraussetzen, daß das große Publicum bei der Wahl zwischen diesem Beförderungsmittel und einem anderen concurrirenden, nicht höhere Fahrpreise für die Benützung der Untergrundbahnen zugestehen wird. Wird für die Budapester Strecke bei ca. 3·1 *km* Betriebslänge derselbe Fahrpreis zu Grunde gelegt, welchen wir derzeit auf den Linien der Wiener Pferdebahn für eine ähnliche Beförderungslänge zahlen, nämlich 7 Kreuzer, so zeigt es sich, daß bei einem Betriebscoëfficienten von 65% für die Untergrundbahn, eine Zahl, welche den in der Praxis vorkommenden Verhältnissen bei rationell arbeitenden ähnlichen Bahnen entspricht, wir 2,180.000 Passagiere per Streckenkilometer befördern müssen, um die angeführten 5% zu erübrigen. Diese Zahl ist auch in der Tabelle in Klammern angeführt.

Wir sehen dem gegenüber, daß bei dem enormen, nirgendwo anders anzutreffenden Verkehr in London die dortige Untergrundbahn nur 1,200.000 Personen per Streckenkilometer befördern und ist ohne weiteres der Schluss zulässig, daß auf eine angemessene Verzinsung des in derartigen Bahnen, die dem reinen Localverkehr dienen sollen, investirten Capitals bei unseren speciellen Wiener Verhältnissen nur für einige wenige ganz kurze Strecken zu rechnen ist, so daß wir keineswegs hoffen dürfen, derartige Linien für unseren eigentlichen Localverkehr in nennenswerthem Umfange gebaut zu erhalten.

Es sei übrigens an dieser Stelle beiläufig darauf aufmerksam gemacht, daß eine viergeleisige Stadtbahn, die West-Side-Bahn in Chicago, sich für die Einführung des elektrischen Betriebes auf ihren Linien entschlossen hat und eine erste Kraftstation mit 6000 Pferden im Bau ist, eine Entschließung, welche bei dem Umstande, als, soweit mir bekannt ist, über die Betriebsart auf unseren neu zu erbauenden Stadtbahnstrecken noch keine definitive Entscheidung getroffen wurde, gewiss auch für uns von höchstem Interesse ist.

Es fragt sich, ob die durch Stadtbahnen dem Publicum für den Localverkehr gebotenen Vorzüge so ins Gewicht fallen, daß selbe große Geldopfer seitens der Gemeinde gerechtfertigt erscheinen lassen, ohne welche es, wie gezeigt, nicht möglich sein wird, derartige Linien in genügendem Ausmaße zu erhalten; nun steht allerdings einer mittleren Geschwindigkeit von etwa 12 *km* in der Stunde bei einer elektrischen Straßenbahn eine solche von 20 *km* bei Stadtbahnen gegenüber, welch letztere wir vielleicht, bei Einführung des elektrischen Betriebes mit Rücksicht auf die geringeren Massen der elektrischen Locomotiven auf 25 *km* steigern können. Der Vortheil dieser großen Geschwindigkeit ist aber für das Publicum beim localen Verkehr nur ein scheinbarer, da selber durch den Zeitverlust aufgewogen wird, welcher mit dem Gange zur nächsten Stadtbahnstation und von dieser an den Bestimmungsort verbunden ist; ein weiterer Zeitverlust wird durch die größeren Zugintervalle und den naturgemäß großen Abstand der einzelnen Stadtbahnlinien von einander bedingt. Das große Publicum will womöglich in jeder Straße, in welcher es beschäftigt ist, ein geeignetes Beförderungsmittel vorfinden und die Lösung dieses Problems ist nur durch Bahnen im Straßenniveau zu erreichen. Thatsächlich finden wir auch in der letzten Zeit in den Vereinigten Staaten, daß dort, wo eine Stadtbahn- und Straßenbahnlinie direct mit einander concurriren, die erstere bei dieser Concurrenz den Kürzeren zieht. Ein besonders drastisches Beispiel bietet in dieser Beziehung der letzte Ausweis der New-Yorker Hochbahn. Selber zeigt eine Abnahme der Einnahmen um 10%, während eine in der Third Avenue verkehrende Straßenbahn, welche direct unter der betreffenden Hochbahnlinie läuft in der gleichen Betriebszeit eine Zunahme der Einnahmen um 20% aufweist, woraus deutlich ersichtlich ist, daß nicht etwa ein allgemeiner Rückgang des Geschäftslebens an dem Rückgange in den Einnahmen der Hochbahn schuld ist.

Naturgemäß wird immer wieder der Behauptung gegenüber, daß nur der elektrische Straßenbahnbetrieb für unseren Verkehr die richtige Lösung bringt, der Einwand geltend gemacht, daß ein derartiger Betrieb im Innern der Stadt nicht möglich ist. Nun beträgt aber derzeit der durchschnittliche Abstand vom Centrum der Stadt nach der Ringstraße nur 700 *m* und wären wir schon heute, bevor noch die geplanten großen Straßenregulirungen durchgeführt werden, in der Lage, gerade in der Richtung der Hauptverkehrslinien diese Entfernungen auf ein Minimum abzukürzen. Wir können heute ohne Weiteres Straßenbahnlinien bis zum Kriegsministerium Am Hof, durch die Operngasse, bis an's Ende des Mehlmarktes, durch die Schwarzenbergstraße über die Seilerstätte, bis zur Weihburggasse und durch die Wipplingerstraße, über den Salzgries zum Quai führen, sämmtlich durch Straßenzüge, welche schon jetzt die erforderliche Breite für zweigeleisige Strecken aufweisen, und wird es ohne Zweifel bei weiterem Ausbau der Straßen in der inneren Stadt möglich sein, das Centrum selbst mit Straßenbahnen zu erreichen, wenn auch naturgemäß auf den diesbezüglichen kurzen Strecken nur mit mäßiger Geschwindigkeit gefahren werden kann.

Wenn wir nun berücksichtigten, daß die derzeit bestehenden Straßenbahn-Gesellschaften nahezu alle wichtigen Verkehrslinien mit ihren Geleisen belegt haben, wenn weiter berücksichtigt wird, daß die Verträge dieser Gesellschaften mit der Stadt noch eine lange Reihe von Jahren dauern, daß ferner selbst angenommen, es stünden der Gemeinde die Mittel zu Gebote, auf den bestehenden Linien den Péage-Verkehr zu erzwingen, damit gar nichts erreicht wird, so lange nicht überhaupt der gesammte Pferdebetrieb durch den elektrischen Betrieb ersetzt wird, wenn wir endlich in Betracht ziehen, daß wir aus den angeführten financiellen Gründen nicht darauf rechnen dürfen, im nächsten Jahrzehnt ein nennenswerthes Netz weiterer Stadtbahnen zu erhalten, so liegt die Schlussfolgerung nahe, daß eine entsprechende

Abhilfe hinsichtlich unseres sehr der Reform bedürftigen Straßenbahn-Verkehres nur gefunden werden kann durch die allgemeine Einführung des elektrischen Betriebes auf den bestehenden Linien unter entsprechendem Ausbau des vorhandenen Netzes, und will ich deshalb mit dem Wunsche schließen, daß die derzeit bestehenden Differenzen zwischen unserer Gemeindevertretung und den bestehendem Straßenbahn-Gesellschaften in nicht zu ferner Zeit ausgeglichen werden und wir baldmöglichst zur Einführung des elektrischen Betriebes auf unseren sämmtlichen Hauptstraßen gelangen.

Discussion zu dem vorstehenden Vortrage.

Director v. Lenz: „So anregend der Vortrag des Herrn Collegen war und so viel Interesse er bot, so kann ich doch nicht umhin, einen kleinen Irrthum richtig zu stellen, der sich immer einschleicht, so oft wir von einem Vergleich zwischen dem Tramwayverkehr in Berlin und in Wien hören, und der immer gar so sehr zu Ungunsten von Wien ausfällt. Der Herr College hat gesagt, die Wiener Tramway besitze eine Ausdehnung von 80·1 *km*, die Berliner Pferdebahn eine Ausdehnung von 133·8 *km*. Die Zahl der beförderten Personen ist in Wien circa 50 Millionen und auf der neuen Berliner Pferdebahn 130 Millionen. Das ist für den ersten Augenblick fürchterlich verblüffend, und zwar zu Ungunsten von Wien. Nun wird aber übersehen, daß man in Berlin keine Umsteigkarten kennt. Der Umsteigverkehr ist eine Specialität von Wien, und zwar eine gute Specialität. Wir haben leider, wenn wir objectiv sein wollen, in vielen Dingen unangenehme Specialitäten, das aber ist eine solche, die wir eine gute nennen können, und ich bin der Meinung, der beste Paragraph in der ganzen Concession, resp. in dem Vertrage zwischen der Wiener Pferdebahn und der Gemeinde Wien ist der, wo es heißt, man müsse um den Betrag von 10 kr. von jedem Orte zu jedem Orte fahren können. Das gibt es in Berlin nicht; wir müssen — und das übersieht man gewöhnlich und dies ist auch hier übersehen worden — in dem Vergleiche auch die Leute in Berücksichtigung ziehen, welche mit Umsteigkarten fahren, und diese bilden gewiss einen großen Procentsatz. Ich glaube daher, daß Herr College Ross sich in dieser Beziehung etwas geirrt hat."

Ingenieur Ross: „Es ist mir natürlich nicht eingefallen, zu bestreiten, daß der Umsteigverkehr in Wien eine außerordentlich segensreiche Einrichtung ist. Wenn aber dieser Punkt zur Sprache kommt, so darf andererseits nicht vergessen werden, daß der durchschnittliche Fahrpreis in Berlin wesentlich geringer ist. Man fährt dort mit 11·7 Pfennig, d. h. also ungefähr 6·8 kr. gegen 9 kr. und einige Bruchtheile in Wien. Es ist unzweifelhaft, daß das, was Herr v. Lenz gesagt hat, eine Berücksichtigung verdient, es hilft uns aber doch nicht darüber hinweg, daß wir in Berlin und Hamburg einen weit größeren Verkehr haben, und ich zweifle nicht daran, daß wir auch in Wien eine enorme Verkehrssteigerung zu erzielen in der Lage sein werden, wenn eine entsprechende Ausgestaltung der Verkehrsmittel platzgreifen wird."

Director Bömches: „Ich möchte mir erlauben, darauf hinzuweisen, daß bei der Stadtbahn, welche in Paris in Angriff genommen wird, und bis zum Jahre 1900 fertiggestellt sein soll, ein elektrischer Betrieb in Aussicht genommen ist, und zwar mit elektrischen Locomotiven. Es wäre wohl zu weitgehend, wenn wir hier die Frage der Verwendung elektrischer Locomotiven beim elektrischen Betriebe näher erörtern wollten. Da mir aber nicht bekannt ist, ob irgendwo anders die Anwendung von elektrischen Locomotiven erprobt wurde, so möchte ich nur die Anfrage stellen, ob schon Erfahrungen mit elektrischen Locomotiven vorliegen."

Ober-Ingenieur Köstler: „Ich möchte den Herrn Vorredner darauf aufmerksam machen, daß elektrische Locomotiven in Verwendung stehen, und zwar in Baltimore, wo mit diesen Locomotiven Züge auf 5 *km* Bahnlänge verkehren. Man hat die elektrischen Locomotiven dort deshalb gewählt, weil die Dampf-Locomotive eine derartige Menge von Rauch und Kohlengasen in die Tunnels hineingebracht haben, daß eine überaus starke Verrostung des Eisenmaterials eingetreten ist. Ich hoffe, daß wir in allernächster Zeit einige interessante Daten über die Verwendung dieses Verkehrsmittels erfahren werden."

Ober-Ingenieur Hochenegg: „Der Herr Vortragende hat den Vorwurf erhoben, daß die Budapester elektrische Bahn mit unterirdischer Stromzuführung mit 300 Volt betrieben wird, während andere Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung mit 500 Volt betrieben werden können, und daß die unterirdische Stromzuführung doppelter Leitung bedarf, während für die oberirdische Stromzuführung eine einfache Leitung ausreichend ist. Dem gegenüber erlaube ich mir Folgendes zu bemerken: Die geringe Spannung von 300 Volt wurde in Budapest deshalb angewendet, weil man zur Zeit der Einführung der unterirdischen Stromzuführung einem Novum gegenüber stand und sich von besonderer Vorsicht leiten ließ. Nunmehr, nach vierjährigen Erfahrungen, hat es aber gar keinen Anstand auch bei der unterirdischen Stromzuführung auf 500 Volt Spannung überzugehen, und es entfällt somit der erste erhobene Vorwurf. Der zweite Vorhalt ist meiner Ansicht nach durchaus kein Nachtheil, denn durch die Anwendung der doppelten Stromzuführung war man in der Lage, auf die Benützung der Erdleitung zu verzichten, wodurch alle Telephonstörungen mit einem Schlage beseitigt wurden. Diese Eigenschaft bildet einen ganz besonderen Vorzug des in Budapest angewendeten Systemes der unterirdischen Stromzuführung und es ist vielen Fachmännern quasi als Wunder erschienen, daß in Budapest keine Telephonstörungen in Folge der Einführung der elektrischen Bahn vorgekommen sind.

Was die Rentabilität der in Budapest im Bau befindlichen Untergrundbahn anbetrifft, so könnte ich auch diesbezüglich erschöpfende Beweise führen, daß die Rechnungsweise des Herrn Vortragenden keine richtige war. Es ist erstens der Fahrpreis nicht richtig gewesen, und auch der Coëfficient der Betriebsausgaben zu den Einnahmen war nicht richtig etc.

Die Budapester Untergrundbahn wird durch günstige Concessionsbedingungen gegenüber anderen elektrischen Bahnen bedeutende Ersparnisse in den Betriebsauslagen erzielen. Sie hat eine 90jährige Concessionsdauer, sie besitzt Ermäßigungen in Steuern, Stempeln und Gebühren und verschiedene andere Vortheile, welche die Betriebsauslagen bedeutend ermäßigen, und es ist daher unzweifelhaft, daß die Rentabilität dieses Unternehmens eine viel günstigere sein wird, als sie der Herr Vortragende hingestellt hat. Leider bin ich auf diesen Einwand momentan nicht vorbereitet und kann daher mit genauen Zahlen nicht dienen. Jedenfalls ist es aber bemerkenswerth, daß sehr hervorragende Fachleute über die Schaffung dieses großen Werkes geurtheilt haben, und daß dieselben die Anlage gewiss nicht ins Leben gerufen hätten, wenn ein so ungünstiges Resultat, wie jenes, welches der Herr Vortragende herausgerechnet hat, zu erwarten wäre.

Gruftkapelle des Freiherrn v. Drasche-Wartimberg in Inzersdorf bei Wien.

(Hiezu die Tafel IX.)

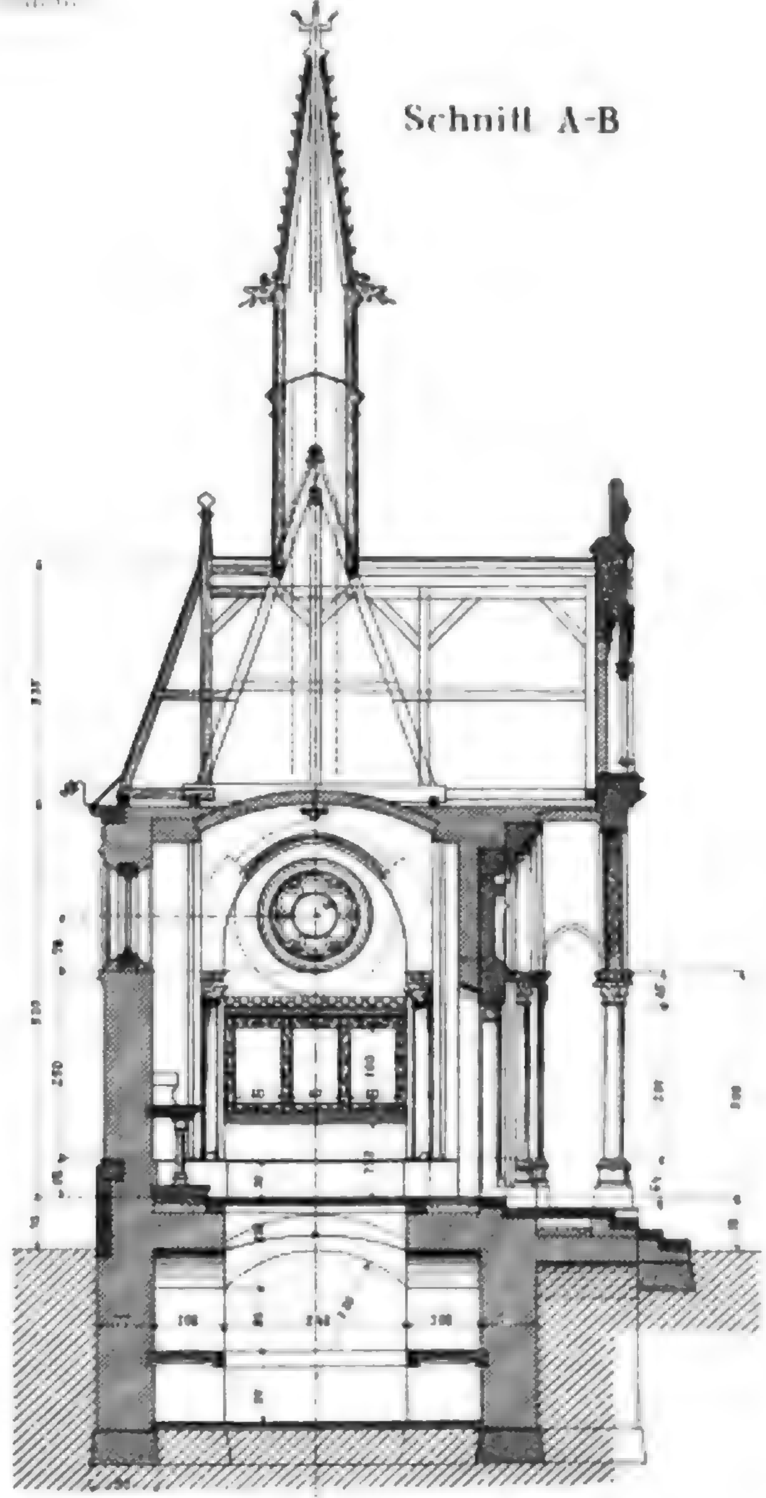
Ursprünglich bestand seitens des Bauherrn die Absicht, für die freiherrliche Familie im Parke der Herrschaft Inzersdorf, nächst der Pfarrkirche des Ortes, ein Mausoleum mit — der Grundwasserverhältnisse wegen — oberirdischen, in Stein und Mauerwerk herzustellenden Begräbnisstellen ausführen zu lassen und waren die ersten Projecte dementsprechend in Form eines Columbariums verfasst worden. Es ergab sich jedoch, dass die österreichische Gesetzgebung diese altitalienische Begräbnisart principiell ausschliesst, so dass zur Anlage einer Gruft mit darüber gebauter Kapelle übergegangen werden musste. Zur Ausführung dieses Baues bestimmte der Bauherr den Abschnitt eines in herrschaftlichem Besitze stehenden Grundstückes, welches derart an den Inzersdorfer

GRUFTKAPELLE DES FREIHERRN v. DRASCHE-WARTIMBERG
IN JNZERSDORF BEI WIEN.

Vorderansicht.

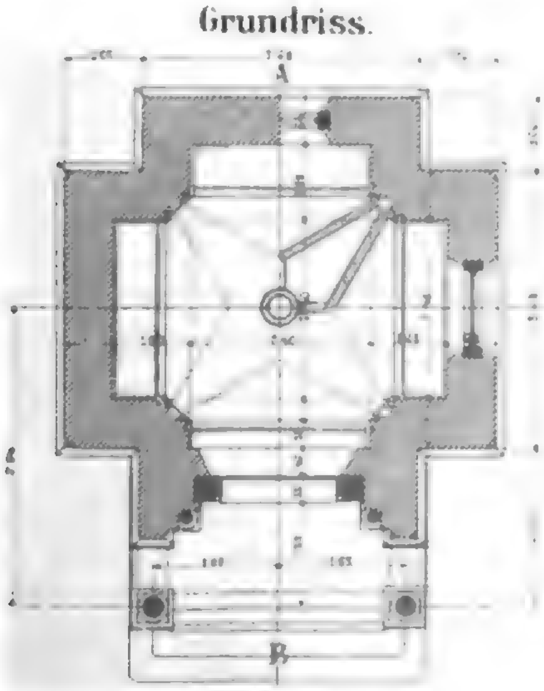


Schnitt A-B

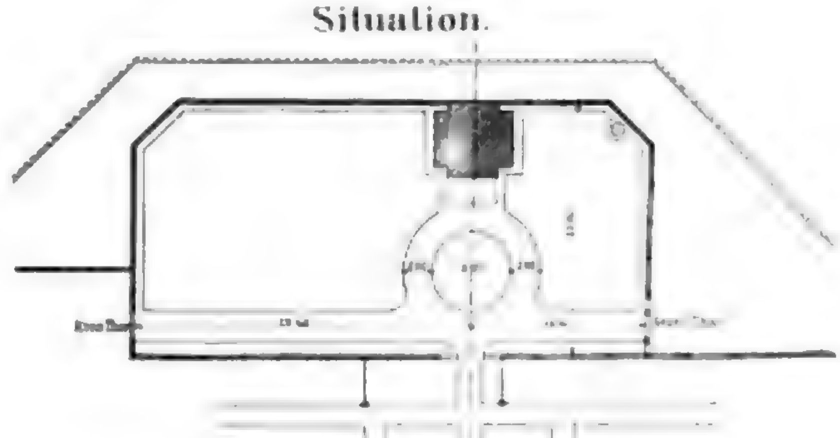


1:100

Grundriss.



Situation.



1:600

Ortsfriedhof grenzt, dass es einen selbstständigen Annex zu demselben bildet und für die freiherrliche Familie reservirt bleibt.

In der Achse der Querstrasse dieses Friedhofes ist nun (1892) die Gruftkapelle errichtet und durch Herstellung der Einfriedung der reservirte Theil dem Ortsfriedhofe angeschlossen worden. — Die Grundwasserverhältnisse bedangen (trotz der relativ hohen Lage des Friedhofes), daß die Sohle der Gruft nur 2·30 *m* unter dem Terrain gelegt werde, wodurch der Fußboden der Kapelle 0·70 *m* über Terrain zu liegen kam.

Der Gruftraum selbst ist quadratisch mit vier Nischen, welche mit Traversen untertheilt für Deponirung von acht Särgen Raum bieten. Zwei Särge können dann im quadratischen Mittelraum und nach Einfügung von Traversen daselbst nochmals zwei Särge beigesetzt werden, so daß im ganzen zwölf Beisetzungen stattfinden können.

Nachdem durch die erwähnten Schwierigkeiten Zeit vergangen war, mussten — die Kapelle sollte dem Wunsche des Bauherrn entsprechend im gothischen Style erbaut werden — solche Bauformen gewählt werden, welche eine rasche Bauführung gestatten. Es ist der ganze, eigentliche Kapellenbau in Ziegelmauerwerk mit Verputz und nur der Vorbau als säulengetragenes Portal in Haustein ausgeführt.

Obwohl erst im Mai 1892 mit dem Bau begonnen werden konnte, so war es möglich, noch vor Allerheiligen desselben Jahres die Consecration der Kapelle vornehmen zu können. Die völlige Fertigstellung, insbesondere der in Freskotechnik ausgeführten Innendecoration der Kapelle, sowie die Herstellung der umgebenden Gartenanlagen erfolgte im Frühjahre 1893.

Im Aufbau ist die aus dem Grundrisse sich ergebende Form des sogenannten griechischen Kreuzes dahin ausgebildet worden, daß die Querform durch die beiden seitlichen Ausweitungen als Hauptbankörper erscheint, während die vordere Nische als Portalbau, die rückwärtige als Altarnische ausgebildet erscheint — ein sechseckiges Thürmchen krönt den weithin über die Felder sichtbaren Bau. Das Tympanon über der Thüre trägt das freiherrliche Wappen. Die Giebelsculptur, der auferstehende Christus mit Engelserscheinungen, ist vom Bildhauer E. Pendl in Stotzingerstein ausgeführt worden.

v. Wielemans.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL

Z. 331 ex 1895.

der 16. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1894/95.

Samstag den 23. Februar 1895.

Vorsitzender: Herr Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber.

Anwesend: 400 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr die Sitzung und richtet folgende Ansprache an die Versammlung, welche von derselben stehend angehört wird.

„*Hochgeehrte Versammlung!*

Seine Majestät unseren allergnädigsten heissgeliebten Kaiser und König und mit Sr. Majestät unser allerdurchlauchtigstes Kaiserhaus, sowie alle Völker Oesterreich-Ungarns, hat neuerlich ein schwerer Schicksalsschlag getroffen.

Als treue Oesterreicher fühlen wir aus tiefster Seele die Grösse des Verlustes, den das ganze Vaterland durch das Hinscheiden unseres ruhmgekrönten Feldherrn und Feldmarschalls, Sr. kaiserlichen Hoheit des Herrn Erzherzogs Albrecht erlitten hat.

Wir verehren in ihm nicht nur den zielbewussten, an seiner Ueberzeugung unerschütterlich festhaltenden Mann, dem unser Staat, wie dessen schönes, tapferes Heer zu nimmer versiegendem Danke verpflichtet bleibt, sondern auch den thatkräftigsten, verständnisvollen Förderer der heimischen Kunst, Technik und Industrie.

Wie Erzherzog Albrecht ein zweiter Vater der Armee war, so bewahrte er auch stets sein warmfühlendes Vaterherz und seine unerschöpfliche Huld jenem Heere von Technikern, Beamten und Arbeitern, das in seinen Diensten stand.

Wir schliessen uns Alle aus vollem Herzen dem Schmerze und der Trauer jener vielen Collegen an, die in ihm ihren edelsten Schutzherrn verloren haben.

Es liegt nicht im Gebrauche unseres Vereines, mit Trauerkundgebungen nach aussen hervorzutreten; indem Sie sich von den Sitzen erhoben haben, gaben Sie aber kund, daß in unserem Kreise die Gefühle, denen ich mit schlichten Worten Ausdruck verlieh, im vollsten Maße empfunden werden.“

2. Der Vorsitzende constatirt die Beschlussfähigkeit der Versammlung als Geschäfts-Versammlung.

3. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 9. Februar l. J. wird genehmigt und gefertigt, seitens des Plenums durch die Herren Bau-Directoren W. Hohenegger und R. Ritter v. Gunesch.

4. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beil. A.)

5. Der Vorsitzende gibt die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt, und theilt

6. mit, daß die österr. Gesellschaft für Gesundheitspflege den Herrn k. k. Ministerialrath Dr. v. Kusy zum Vorsitzenden gewählt hat.

7. Herr Ingenieur Victor Brausewetter erkundigt sich über den Stand der Arbeiten des Gewölbe-Ausschusses und bezeichnet die endliche Fertigstellung der Drucklegung des Berichtes über jene Arbeiten als höchst wünschenswerth.

Der Herr Vorsitzende erwidert, daß im Monate März l. J. mit der Veröffentlichung des sehr werthvollen und umfassenden Berichtes in der Zeitschrift begonnen werden wird.

8. Der Herr Vereins-Vorsteher übergibt den Vorsitz an den Herrn Stellvertreter, k. k. Hofrath v. Radinger, welcher

9. das nachstehende Schreiben des Herrn k. k. Baurathes Julius Koch, sowie die hinreichend unterstützte von Herrn Koch und Genossen eingebrachte Resolution zur Verlesung bringt.

Z. 361 95.

An den löblichen Verwaltungsrath des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Der ergebenst Gefertigte, welcher als 30jähriges Vereinsmitglied die Tradition der Einhelligkeit im Vereine schätzen gelernt hat, sieht in dem Verlaufe der Debatte über das Project des Herrn Riehl insoferne eine Gefahr für den Frieden in unserem der Pflege der technischen Wissenschaft und Kunst dienenden Gemeinwesen, als die Abstimmung über die von dem Ausschusse für die bauliche Entwickelung Wiens dto. 31. Jänner 1895 eingebrachte Resolution voraussichtlich nicht ohne Erregung verlaufen wird und dadurch geeignet erscheint, einen Misston im Vereine zu erzeugen.

Er gestattet sich daher dem löbl. Verwaltungsrath, welchem ja schon eine Gegenresolution angekündigt ist, noch eine solche (die beiliegende) mit dem Ersuchen zu unterbreiten, diese dem obgenannten Ausschusse zur Berichterstattung zuweisen zu wollen.

Diese neue Resolution könnte, da sie der Stimmung und Anschauung vieler Vereinsgenossen entsprechen dürfte, einhellig gefasst, der Gefahr einer Zersplitterung im Vereine vorbeugen.

Gefertigter ersucht, im Falle der Abstimmung über diese Resolution, dieselbe nach den Absätzen derselben punktweise vornehmen zu lassen.

Wien, am 21. Februar 1895.

Resolution.

1. Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein anerkennt die Nothwendigkeit der Eröffnung einer den I. Bezirk von Nord nach Süd durchquerenden, mit dem Zuge der Kärntner- und Rothenthurmstraße nahezu parallelen Hauptverkehrslinie in der Richtung: Ferdinandsbrücke—Akademiestraße und Schwarzenbergstraße.

2. Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein nimmt das Project des Herrn Riehl zur Kenntnis,

erklärt aber eine Ausführung desselben nur dann zulässig, wenn die von Herrn Riehl geplante Straße in Bezug auf die im Punkt 1 erwähnte Hauptverkehrslinie projektirt und insbesondere, was deren Ausmündung am Stefansplatz betrifft, in verkehrstechnischer und ästhetischer Beziehung durchgreifend modificirt wird.

Der Vorsitzende bemerkt hiezu, daß dieser Antrag geschäftsordnungsmäßig behandelt wurde und daß der Herr Referent des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens mit Genehmigung des Verwaltungsrathes auf diesen Resolutions-Antrag zurückkommen wird.

10. Der Vorsitzende ertheilt dem Herrn Professor Carl König das Wort, welcher nach einer einleitenden Rede den nachstehenden, von ihm begründeten Resolutions-Antrag zur Annahme empfiehlt:

„Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein nimmt das Riehl'sche Straßenproject unter Anerkennung der Vorzüge der diesem Projecte zu Grunde liegenden Idee zur Kenntnis."

Der Vorsitzende erklärt, daß dieser genügend unterstützte Antrag, wenn es das Ergebnis der Abstimmung bedingt, der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zugeführt werden wird. Das Ansuchen des Herrn Riehl, ihm zu einigen kurzen Bemerkungen das Wort zu ertheilen, wird von der Versammlung fast einstimmig abgelehnt.

11. Der Vorsitzende ertheilt dem Herrn Referenten Hofrath v. Gruber das Schlusswort.

Der Herr Referent bespricht eingehend die im Laufe der Debatte zum Ausdruck gelangten Anschauungen für und gegen das Riehl'sche Project, und gibt die Erklärung ab, daß der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens sich der Fassung des Resolutions-Antrages Koch anschließt, da durch denselben der ursprünglich eingebrachte Ausschuss-Antrag eine klarere Fassung erhält und die nach den zwei vorgeschlagenen Punkten getrennte Abstimmung die Möglichkeit bietet, wenigstens den ersten, wichtigen Punkt, gegen welchen ein Widerspruch nicht hervortrat, zu einheitlicher Annahme gelangen zu lassen.

Zur Abstimmung ergreift Herr Inspector Baron Josef Engerth das Wort und stellt, unter Hinweis auf den im Vereine in ähnlichen Fällen beobachteten und altbewährten Vorgang, den mit lebhaftestem Beifalle aufgenommenen Antrag, Herrn Riehl für die durch seinen Vortrag gegebene Anregung, sowie allen jenen Herren, welche an der Discussion theilgenommen haben, den besten Dank auszusprechen, und die Discussion ohne Abstimmung zu schließen.

An diesen Antrag knüpft sich eine sehr lebhafte und theilweise erregte Debatte.

Herr Professor C. König erklärt, diesem Antrag dürfe nur unter der Bedingung beigestimmt werden, daß der Ausschuss-Antrag vorerst aus der Welt geschafft sei, was einen heftigen Widerspruch der Versammlung hervorruft.

Herr Ober-Ingenieur R. v. Krenn befürwortet unter lebhaftem Beifall den Antrag Bar. Engerth und bemerkt, daß dieser Antrag die Ausschuss-Anträge ganz unberührt lässt.

Der Herr Referent erklärt auf das bestimmteste, daß der Ausschuss seinen Antrag aufrecht halten muss. Vielseitig erfolgt nun der Antrag auf Schluss der Debatte über die Abstimmungsfrage.

Der Vorsitzende bringt diesen Antrag zur Abstimmung und erklärt, nachdem auf sein Ersuchen um die Gegenprobe nur sehr wenige Mitglieder die Hand erheben, die Debatte über die Abstimmungsfrage für geschlossen. Herr Prof. Prokop, der sich schon vorher zum Worte meldete, bezeichnet das Festhalten des Ausschusses an seinem Antrage als erklärlich, aber die Unterlassung der Abstimmung nur unter der Bedingung als zulässig, daß der Wegfall der Abstimmung als Uebergang zur Tagesordnung über die Ausschuss-Anträge betrachtet werde, was lebhaften Widerspruch erregt.

Da Schluss der Debatte angenommen war, erklärt der Vorsitzende, keinem der Herren, welche sich nachher zum Worte meldeten, dasselbe ertheilen zu können und bringt den Antrag des Herrn Baron Engerth zur Abstimmung. Dieser Antrag wird mit großer Majorität angenommen, worauf der Vorsitzende 9½ Uhr Abends die Sitzung für geschlossen erklärt.

Der Schriftführer: L. Gassebner.

Beilage A.

Veränderungen im Stande der Mitglieder
in der Zeit vom 10. bis 23. Februar 1895.

I. Gestorben ist Herr:

Andreas Emil, Ober-Ingenieur in Wien.

II. Den Austritt angemeldet haben die Herren:

Gülcher Robert J., Ingenieur in Charlottenburg;
Steiner Emanuel, Betriebs-Inspector der orientalischen Bahnen in Salonik.

III. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Dietmann Leopold, k. und k. Artillerie-Lieutenant a. D. in Wien;
Fleischl Anton R., beh. aut. Bau-Ingenieur und Bau-Unternehmer in Lemberg;
Jaroschka Gottlieb, k. k. Bau-Adjunct der n. ö. Statthalterei in Wien;
Kobbe Hermann, Ingenieur in Wien;
Piazza Emil, Ingenieur in Wien;
Pickniczek Josef, Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien;
Popper Victor, Ingenieur in Wien;
Reichelt Carl, k. und k. Oberlieutenant im Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente in Wien;
Richter Josef, Constructeur, Vertreter deutscher Maschinenfabriken in Wien;
Weisser Adolf, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;
Ziegelheim Adolf, Ingenieur-Adjunct des Stadtbauamtes in Wien.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung am 27. December 1894.

Der Obmann, Herr Director Zelinka, eröffnet die Versammlung, begrüßt die Anwesenden und bittet um Entschuldigung, daß er wegen seiner Krankheit in letzterer Zeit nicht den Vorsitz führen konnte. Der Obmann bringt ferners zur Kenntnis, daß der Ausschuss der Fachgruppe beschlossen hat, behufs Feststellung der zu stellenden Preisfrage ein eigenes Comité einzusetzen, welches der Fachgruppen-Versammlung darüber zu berichten hat. Der Duplovorschlag für dieses Comité, bestehend aus 6 Mitgliedern, wird bekannt gegeben und hierauf die Wahl mittelst Stimmzettel vorgenommen.

Hierauf hält Herr Ober-Inspector und Betriebsdirector-Stellvertreter C. Pascher seinen angekündigten Vortrag „Mit welchem Höchstwasserstand der Donau hat man zu rechnen". Der interessante, durch zahlreiche Pläne und Tabellen illustrirte Vortrag fand den lebhaftesten Beifall bei den Zuhörern und wird demnächst in der Zeitschrift zum Abdrucke gelangen. An der Debatte zu diesem Vortrage betheiligten sich die Herren Klunzinger, v. Krenn, Deutsch, v. Podhagsky sowie der Vortragende.

* * *

Versammlung vom 24. Jänner 1895.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung und theilt mit, daß seitens der Fachgruppe ein Vorschlag für die Wahl von vier, eventuell fünf Verwaltungsräthen und zwei Schiedsrichtern zu erstatten sei. Es wird die Wahl sodann vollzogen. Hierauf hält Herr Inspector F. Holzer den angekündeten Vortrag über die „Reconstruction der Etzel'schen Netzwerk-Brücke über die Sulm nächst Station Leibnitz der Linie: Wien—Triest."

Nach Schluss des Vortrages, welcher in der Zeitschrift veröffentlicht werden wird, dankt der Vorsitzende dem Vortragenden für dessen Mittheilungen, und gibt das Resultat der vorgenommenen Wahlen bekannt.

Der Schriftführer:	Der Obmann:
F. Rautschka.	Zelinka.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung vom 12. Februar 1895.

Herr Ingenieur Rapposch besprach das Sicherheitsventil (automatischen Sicherheitsapparat) von Gust. Ad. Stiller, Carl Lex & Comp. Die an den Vortrag sich knüpfende Debatte, an welcher sich Hofrath v. Radinger, Ober-Ingenieur Witz und Director Zwi-

Rechnungs-Abschluss für das Vereinsjahr 1894.

G. Z. 815 ex 1895.

A. Betriebs-Conto.

Einnahmen	Effectiv fl.	kr.	Präliminirt fl.	kr.
An Jahresbeiträge-Conto 1894	29.911	88	30.200	—
„ Rückstände-Conto von 1893	776	70	200	—
„ Zinsen des Fondes der lebenslänglichen Mitglieder	1.851	17	1.500	—
„ Diverse Einnahmen-Conto	3.958	08	2.700	—
„ Schiedsgerichts-Conto	102	82	100	—
„ Gehalte-Conto	300	—	300	—
„ Mitglieder-Verzeichnis (Inseraten-Conto)	675	—	—	—
„ Conto-Corrent-Zinsen-Conto	18	06	60	87
Erlös für außerordentliche Vereins-Druckschriften:				
a) Heft I. Kesseldefect	204	12	44	13
b) Trägertypen	803	75	450	—
c) Bericht des Gewölbe-Ausschusses	—	—	2.000	—
d) Heft II. Kesseldefecte	—	—	1.200	—
e) Bauordnung für Wien	757	41	625	—
f) Wasserversorgung Wiens	—	—	2.100	—
Pro 1894 als Präliminar-Saldo ausgewiesen	—	—	2.751	—
ö. W. fl.	39.258	49	44.231	—

Ausgaben	Nach speciellem Präliminare fl.	kr.	Effectiv fl.	kr.	Präliminirt fl.	kr.
Per Vereins-Zeitschrift-Conto			9.735	45	18.560	—
„ Bibliothek-Conto			1.511	77	1.500	—
„ Wissenschaftliche Untersuchungen			—	—	500	—
„ Beamten-Gehalte-Quartiergeld, Functionszulage, Remuneration, Kranken- und Altersversorgung der Beamten			6.450	51	6.625	—
„ Diener-Löhne, Quartiergeld, Remuneration, Montur, Kranken- und Altersversicherung			1.745	21	1.751	—
„ Eigenmiethe-Conto			4.370	—	4.370	—
„ Steuer- und Stempel-Conto			491	31	510	—
„ Regiekosten-Conto			2.938	61	3.400	—
„ Kanzleispesen-Conto			290	59	450	—
„ Beheizungs-Conto			235	10	350	—
„ Beleuchtungs-Conto			740	07	900	—
„ Mobiliar-Conto			87	30	250	—
„ III. österr. Ingenieur- und Architekten-Tag			205	61	206	—
„ Außerordentliche Ausgaben-Conto			180	85	600	—
			28.982	—	34.292	—
Ausgaben für außergewöhnliche Vereins-Druckschriften:						
a) Unbedeckter Rest der Druckkosten des Heftes I der Kesseldefecte	44	13	44	13		
b) dto. der Trägertypen	2.890	36	—	—		
c) Drucklegung des Berichtes des Gewölbe-Ausschusses:						
α) in der Zeitschrift	1.200	—	1.600	—		
β) für die Auflage von 1200 Separat-Abdrücken	800	—	—	—		
d) Drucklegung des Heftes II der Kesseldefecte	1.300	—	500	—		
e) Drucklegung des Bauordnungs-Entwurfes für Wien	946	25	760	25		
f) Drucklegung des Berichtes über die Wasserversorgung Wiens	3.200	—	1.015	—		
Zusammen	10.380	74			9.239	—
Beglichen pro 1893	1.141	74				
Verbleiben pro 1894	9.239	—				
Saldo			6.156	83		
ö. W. fl.	—	—	39.258	49	44.231	—

B. Vereinshaus-Conto.

Einnahmen	Effectiv fl.	kr.	Präliminirt fl.	kr.
An Hausmiethe-Conto	12.298	70	12.348	—
„ Gründungsbeiträge-Conto	1.265	—	500	—
„ Conto-Corrent-Zinsen-Conto	—	—	10	—
ö. W. fl.	13.563	70	12.858	—

Ausgaben	Effectiv fl.	kr.	Präliminirt fl.	kr.
Per Haus-Steuern-Conto	3.036	67	3.100	—
„ Vereinshaus-Erhaltungs-Conto	2.386	89	1.784	—
„ Haus-Gas-Conto	551	25	690	—
„ Anlehe-Conto	6.900	—	6.900	—
„ Außerordentliche Ausgaben-Conto	633	96	300	—
„ Saldo	44	91	84	—
ö. W. fl.	13.563	70	12.858	—

Wien, per 31. December 1894.

Für die Buchhaltung: **L. Gassebner**, Vereins-Secretär m. p.
R. Heeger, Controlor m. p.

Für die Cassa-Verwaltung:
Friedrich Ritter v. Stach m. p.

Geprüft und richtig befunden:
Der Revisions-Ausschuss:
Carl Scheller m. p.
Franz Schmarda m. p., **Carl Stigler** m. p.

Voranschlag für das Vereinsjahr 1895.

A. Betriebs-Conto.

G. Z. 316 ex 1895.

Bedeckung 1895	fl.	kr.	fl.	kr.	Erfolg pro 1894 fl.	kr.
An Jahresbeiträge-Conto:						
1250 Beiträge à fl. 16 pro 1895 …	20.000	—			29.911	38
850 „ à „ 12 „ 1895 …	10.200	—				
Rückstände pro 1894 …	200	—	30.400	—	776	70
					30.688	08
„ **Conto der lebenslänglichen Mitglieder:** Zinsen …			1.860	—	1.851	17
„ **Diverse Einnahmen-Conto:** Saalbenützungen, Druckschriften-Verkauf etc. …			3.000	—	3.958	08
„ Schiedsgericht-Conto …			100	—	102	82
„ **Gehalte- u. Quartiergeld-Conto:** Beitrags-Quote des Haus-Conto für Besorgung der Administration …			300	—	300	—
„ **Mitglieder-Verzeichnis-Inseraten-Conto** …			—	—	575	—
„ **Conto-Corrent-Zinsen-Conto:** Zinsen aus der laufenden Gebahrung			20	—	18	06
			35.680		37	
Zu erwartender Erlös für außerordentliche Vereins-Druckschriften:						
a) Heft I. Kesseldefect …	—	—			204	12
b) Trägertypen …	200	—			803	75
c) Bericht des Gewölbe-Ausschusses …	2.800	—			—	—
d) Heft II. Kesseldefecte …	1.800	—			—	—
e) Bauordnung für Wien …	80	—			757	41
f) Wasserversorgung Wiens …	2.100	—	6.980	—	—	—
Saldo …	—	—	1.616	—	—	—

Erfordernis 1895	fl.	kr.	fl.	kr.	Erfolg pro 1894 fl.	kr.
An Vereins-Zeitschrift-Conto:						
1. 3000 Exemplare, Papier, Satz und Druck, Tafeln, Holzschnitte, Aetzungen, Buchbinder …	11.800	—			9.791	57
2. Autoren-Honorar …	4.300	—			3.369	08
3. Gehalt des Redacteurs, Beamten, Diener und Remunerationen …	2.200	—			2.225	—
4. Adressen-Schleifen …	580	—			574	20
5. Versendung …	2.500	—			2.303	86
6. Administrat., Kanzlei-Porto, Steuern	400	—	21.780	—	306	44
Summa:					18.570	15
Hievon ab Eingänge:						
1. Personal-Abonnements …	1.100	—			1.258	48
2. Buchhändler-Abonnements …	2.000	—			2.246	80
3. Inserate und Beilagen (Netto) …	4.800	—			5.037	68
4. Einzelverkauf, Clichéverkauf etc.	300	—	8.200	—	291	74
			13.580	—	8.834	70
					9.735	45
„ **Bibliothek-Conto:**						
1. Abonnement von Journalen …	500	—			461	62
2. Neu-Anschaffungen …	500	—			520	29
3. Buchbinder-Arbeit …	450	—			472	85
4. Porti etc. …	50	—	1.500	—	57	01
					1.511	77
„ **Beitrag zu wissenschaftlichen Untersuchungen** …			500	—	—	—
„ **Auslagen für Beamte:**						
1. Gehalte, Quartiergeld, Functionszulagen und Remunerationen an Vereinsbeamte …	6.600	—			6.120	—
2. Kranken-Versicherung der Vereinsbeamten …	38	—			37	44
3. Altersversorgung der Vereinsbeamten …	287	—	6.925	—	293	07
					6.450	51
„ **Auslagen für Diener:**						
1. Löhne, Quartiergeld und Remuneration an zwei Vereinsdiener …	1.390	—			1.390	—
2. Montur an dieselben …	150	—			143	80
3. Kranken-Versicherung …	21	—			20	70
4. Altersversorgung …	190	—	1.751	—	191	01
					1.745	21
„ **Eigenmiethe-Conto:** Zahlung an das Hausconto …			4.370	—	4.370	—
„ **Steuer- und Stempel-Conto:** Einkommensteuer und diverse Stempel-Auslagen …			500	—	491	31
„ **Regiekosten-Conto:**						
1. Diplome, Jahres- u. Legitimationskarten für die Mitglieder …	200	—			136	—
2. Porti …	380	—			376	75
3. Putzen d. Oefen, Zimmer, Wäsche etc.	100	—			68	19
4. Eincassirungs-Spesen an die Mandatare, Drucksorten und sonstige Regie-Bedürfnisse etc. …	1.200	—			907	12
5. Stenographische Aufnahmen …	600	—			255	—
6. Diverse Drucklegungen …	600	—			544	35
7. Druckkosten für Mitglieder-Verzeichnisse …	—	—	3.080	—	651	10
					2.938	51
„ **Kanzleispesen-Conto:** Papier und Schreibmaterial für den Verwaltungsrath, die Ausschüsse und die Kanzlei …			850	—	290	59
„ **Beheizungs-Conto:**						

	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
lations-Dienst			300	—	235	10
„ **Beleuchtungs-Conto:** Beleuchtung			650	—	740	07
„ **Mobiliar-Conto:** Reparaturen und Nachschaffungen			540	—	87	30
„ **III. Oest. Ingenieur- und Architekten-Tag**			206	—	205	61
„ **Ausserordentlichen Auslagen**			600	—	180	85
			35.052		1.739	82
Laut nachträglicher Genehmigung:						
Ausgaben für aussergewöhnliche Vereins-Druckschriften.						
a) Unbedeckter Rest der Druckkosten des Heftes I Kesseldefecte	—				44	13
b) dto der Trägertypen	2.087	—			—	—
c) Drucklegung des Berichtes des Gewölbe-Ausschusses: α) in der Zeitschrift (Vorauslage)	2.100	—			1.800	—
β) für die Auflage von 1200 Separatabdrücken	1.700	—			—	—
d) Drucklegung des Heftes II der Kesseldefecte	1.700	—			500	—
e) Drucklegung des Bauordnungs-Entwurfes für Wien	—	—			760	25
f) Drucklegung des Berichtes über die Wasserversorgung Wiens	1.637	—			1.015	—
Zusammen			9.224	—	4.119	38
Saldo	—	—	—	—	6.156	83
Summa ö. W. fl.			44.276	—	39.258	49

	fl.	kr.	fl.	kr.
Summa ö. W. fl.	44.276	—	39.258	49

B. Vereinshaus-Conto.

Bedeckung 1895	fl.	kr.	Erfolg pro 1894 fl.	kr.
An Hausmiethe-Conto:				
Vertragsmäßiger Zins pro 1894	12.398	—	12.298	70
„ **Gründungsbeiträge-Conto**	1.000	—	1.265	—
„ **Saldo**	1.903	—	—	—
„ **Conto-Correnț-Zinsen**	10			
Summa ö. W. fl.	15.311	—	13.563	70

Erforderniss 1895	fl.	kr.	fl.	kr.	Erfolg pro 1894 fl.	kr.
Per Haussteuer-Conto:						
Diverse Steuern, Stempel, Gebühren-Aequivalent, Communal-Zuschläge hiezu etc.			3.090	—	3.036	67
„ **Vereinshaus-Erhaltungs- und Administrations-Conto:**						
Assecuranz gegen Feuersgefahr	65	—			64	84
Portier-Lohn, Remuneration und Montur	700	—			687	25
Krankenversicherung desselben	12	—			10	35
Altersversorgung desselben	184	—			189	13
Reparaturen, Instandhaltungs-Pauschalien, Nachschaffungen etc.	600	—			1.085	32
Administration an das Betriebs-Conto	300	—	1.861	—	300	—
					2.336	89
„ **Beleuchtungs-Conto:** Beleuchtung			600	—	551	25
„ **Anleihe-Conto:**						
a) 88 halbj. Coupons à fl. 20	1.760	—			1.900	—
b) 6 einzulös. Obligationen à fl. 1000 (Nr. 77, 78, 79, 80, 81, 82)	6.000	—	7.760	—	5.000	—
					6.900	—
„ **Ausserordentl. Ausgaben-Conto:** Die Instandhaltungs-Arbeiten			2.000	—	633	98
Saldo					44	91
Summa ö. W. fl.			15.311	—	13.563	70

Wien, im Februar 1895.

Vom Verwaltungsrathe des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

auer betheiligten, erkannte wohl die sinnreiche Construction an, doch wurde der Apparat als zu complicirt befunden.

Herr Ingenieur Hardy theilt mit, daß sich eine Ventilconstruction nach Prof. Czischek, welche nach dem Princip des Popp-Ventils ausgeführt und direct mit Gewicht belastet ist, im Versuchsstadium befindet.

Hierauf hielt Herr Prof. Kirsch einen Vortrag über die Bestimmung der Elasticität der Metalle im Wege des Versuches. Der Vortrag behandelte eine Untersuchung der Grundlagen der theoretischen Elasticitätslehre und zwar vom Standpunkte des experimentellen Technikers. Von den Begriffen des Elasticitätsmoduls, der Elasticitätsgrenze und des Elasticitätsgrades ausgehend, werden zunächst die verschiedenen Auffassungen derselben dargelegt. Der Elasticitätsmodul gilt 1. als Verhältnis des Dehnungszuwachses zum Spannungszuwachs und zwar innerhalb der als vorhanden vorausgesetzten Proportionsgrenze, d. h. als diejenige specifische Spannung, welche einen Stab aus dem betreffenden Material auf das Doppelte seiner ursprünglichen Länge zu dehnen vermöchte, wenn das Material überhaupt so große, rein elastische Verlängerungen ertrüge; 2. als diejenige Größe, deren reciproker Werth die elastische Formänderung eines Stabes von der Länge 1 und dem Querschnitte 1 unter der Kraft 1 ist; 3. mit Rücksicht auf Materialien, die überhaupt keine Proportionsgrenze besitzen, als erster Differentialquotient derjenigen Function, die der auf die Achse der Dehnungen gestellten Arbeitscurve entspricht; 4. als Verhältnis der bei irgend einer Belastung erreichten Gesammtdeformation zu dieser Belastung (nach Bach); 5. als Verhältnis des bei irgend einer Belastung auftretenden Zuwachses der rein elastischen Dehnung zum zugehörigen Belastungszuwachs (nach Hartig). Wegen der nothwendigen Ausscheidung bleibender Deformationen die eben nur einmal auftreten und dem Material nicht bleibend charakteristisch sind, und mit Rücksicht darauf, daß zahlreiche Materialien gar keine Proportionsgrenze besitzen, kann nur die Auffassung Hartig's aufrecht erhalten werden. Die Elasticitätstheorie setzte bisher einen constanten Elasticitätsmodul voraus.

Die Elasticitätsgrenze gilt dem Constructeur als Grenze der vollkommenen Elasticität und hat allein in dieser Auffassung für Maschinenconstructeure eine Bedeutung. Nachdem es Materialien gibt, die trotz Vorhandensein einer Proportionsgrenze von Anfang an bleibende, wenn auch kleine Deformationen zeigen, so ist die Theorie, die nur Rücksicht auf die Proportionalität zwischen Dehnung und Spannung nimmt und sich nicht darum kümmert, ob die sehr kleinen proportionalen Dehnungen wieder verschwinden können, für den Constructeur ohne wesentliche Bedeutung. Darauf sollte die experimentelle Technik Rücksicht nehmen.

Nachdem man unter Elasticität diejenige Fähigkeit der festen Körper versteht, vermöge deren irgend welche Deformationen zum Theil wieder verschwinden können, wenn die formändernden Kräfte, wie groß dieselben immer gewesen sein mögen, entfernt werden, so darf die Zahl, an welcher diese Eigenschaft gemessen werden soll, in keiner Weise auf die Größe der formändernden Kräfte Bezug haben, sondern darf nur durch ein Verhältnis zwischen der elastischen, der bleibenden und der gesammten Deformation ausgedrückt werden. Hier kommen also ohne Weiteres der Elasticitätsmodul und die Elasticitätsgrenze außer Frage, weil der erstere nur ein Maß für die (rein elastische) Dehnbarkeit, also einer der Elasticität ganz fremden Eigenschaft, und die letztere ein Maß für den Widerstand ist, bis zu welchem die Elasticität eine bestimmte Größe (∞) hat, also gar nichts über die Zähigkeit des Materiales sagt, bei anderen Widerständen (Belastungen) elastisch zu sein, noch weniger darüber, wie groß die Elasticität in solchen Fällen ist.

Zur Messung des Elasticitätsgrades sind 3 Vorschläge gemacht worden: 1. Das Verhältnis der rein elastischen Deformationsarbeit zur gesammten Brucharbeit (von Fischer); 2. das Verhältnis der rein elastischen zur gesammten Deformation (von Hartig) und 3. das Verhältnis der rein elastischen zur bleibenden Deformation (vom Vortragenden). Nr. 1 ist unzulässig, weil diese Zahl von den Kräften beeinflusst wird, die in dem Arbeitsbegriff stecken, Nr. 2 und 3 sind beide zulässig, nur bewegt sich die Zahl 2 zwischen 0 und 1, während 3 zwischen 0 und ∞ schwankt.

Es scheint sinnvoller beim Vorhandensein vollkommener Elasticität, also gewissermaßen unendlich vieler Elasticität, die Elasticitätszahl ∞ zu erhalten und daher den Begriff an dem Verhältnis der elastischen zur bleibenden Deformation zu messen.

Bei den meisten experimentellen Materialuntersuchungen wird nur die Proportionsgrenze bestimmt, also durch Weglassung häufiger Entlastungen weder die Elasticitätsgrenze in dem für den Constructeur allein wichtigen Sinne, noch die Elasticitätszahl ermittelt. Häufige Entlastungen würden zu sehr interessanten Ergebnissen führen, wie ein Beispiel des Vortragenden, nämlich Kettenuntersuchungen zeigte. Eine Erweiterung unserer Materialkenntnis bezüglich der Elasticität und ein weiterer Ausbau der Elasticitätstheorie auf der Grundlage des Experiments würde einerseits nur erreicht, wenn für Zug- und Druckbeanspruchungen die Gesetze der Abhängigkeit der Spannungen von den Deformationen und die bezüglichen Differentialquotienten als Elasticitätmodul und Bildsamkeitmodul, bezw. die Dehnungscoëfficienten der elastischen und der bleibenden Dehnungen und Stauchungen bestimmt würden. In diesem Falle wäre dann auch ein erster Schritt zum experimentellen Eindringen in die Molecularmechanik möglich, indem man die specifischen Spannungen im jeweiligen Querschnitt (bei der Belastung P, dem Ursprungsquerschnitt F und der erreichten Dehnung δ also des Werthes $\frac{P}{F}(1+\delta)$) als Functionen der elastischen Verlängerung auftragen könnte und dieses „Cohäsionsgesetz" für jedes Material ermitteln könnte.

Im Weiteren skizzirte der Vortragende wegen vorgerückter Zeit nur kurz die Einflüsse, von denen das Vorhandensein einer Proportionsgrenze abhängt und warum bei krystallinischen Materialien, wie gegossene Legirungen und Gusseisen, Proportionsgrenzen nicht auftreten können. Für alle Deformationen gilt nämlich das Gesetz der kleinsten Deformationsarbeit.

Der Vorsitzende sprach dem Vortragenden den Dank für die interessanten Mittheilungen aus.

Der Schriftführer: Czischek m. p. — Der Obmann: Kick m. p.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Dem behördlich autorisirten Bau-Ingenieur Herrn Robert Müller in Wien wurde von der niederösterr. Statthalterei auch das Befugnis eines beh. aut. Geometers ertheilt.

Offene Stellen.

11. An der Lehrkanzel des Hochbaues der technischen Hochschule in Wien gelangt die neucreirte Stelle eines Constructeurs mit 1500 fl. Jahresremuneration zur Besetzung. Gesuche sind bis 10. März l. J. beim Rectorate der techn. Hochschule einzubringen, woselbst auch die näheren Auskünfte ertheilt werden.

12. Eine Bau-Adjuncten- und eine Baupraktikanten-Stelle kommen beim küstenländischen Staatsbaudienste zur Besetzung. Erstere mit den systemisirten Bezügen der X. Rangsclasse, letztere mit einem Adjutum jährlicher 600 fl. Bewerber haben ihre Gesuche bis 31. März beim k. k. Statthalterei-Präsidium in Triest einzubringen.

13. Behufs Ausarbeitung eines Binnen-Canal-Projektes für das Fürstenthum Lichtenstein werden zwei jüngere Ingenieure, die mit tacheometrischen Arbeiten vollkommen vertraut sind, mit 180 fl. Monatsgehalt aufgenommen. Die näheren Bestimmungen können im Vereins-Secretariate eingesehen werden.

Preisausschreibungen.

Zur Erlangung von Plänen für den Bau einer Volks- und Bürgerschule in Dux hat das dortige Bürgermeisteramt einen Concurs ausgeschrieben. I. Preis 400 fl., II. Preis 250 fl., III. Preis 150 fl. Die Projecte sind bis 31. März an das Bürgermeisteramt zu senden.

Der Magistrat von Temesvar schreibt zur Erlangung von geeigneten Projecten für die allgemeine Canalisirung einen

Concurs aus. I. Preis 8000 Kronen, II. Preis 4000 Kronen und III. Preis 2000 Kronen. Die Projecte sind bis längstens 1. November 1895 beim Bürgermeisteramte einzubringen. Alle näheren Daten und Pläne sind beim städtischen Ingenieuramte um den Betrag von 10 Kronen erhältlich.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau eines Hauptunrathscanales in der Blindengasse im VIII. Bezirke. Am 4. März, 10 Uhr beim Magistrat Wien.

2. Bau einer Schule im Kostenaufwande von 30.329 fl. 11 kr. Am 4. März in der Schulkanzlei in St. Leonhard bei Marburg. Vadium 10%.

3. Erweiterung des kgl. ungar. Bezirksgerichts-Gebäudes und Neuherstellung eines Gefängnis-Gebäudes im Kostenbetrage von 24.125 fl. 13 kr. Am 5. März, 5 Uhr beim kgl. ungar. Gerichtshof-Präsidium in Erlau. Vadium 5%.

4. Reparatur von Wirthschaftsgebäuden. Am 6. März, 9 Uhr beim kgl. ungar. Fundational-Inspectorate in Szegzard.

5. Steinwurfs-, Schleussen- und Brückenbau im Zuge der Eperjes-Lubloerstraße im Kostenbetrage von 8267 fl. 70 kr. Am 12. März, 10 Uhr beim Vicegespanamt in Eperjes. Vadium 5%.

6. Baumeister- und Maschinistenarbeiten aus Anlass der Herstellung der Rohrleitung behufs Versorgung der ehemaligen Vorortegemeinden Dornbach und Neuwaldegg mit Hochquellenwasser im Gesammtbetrage von 15.500 fl. Am 12. März, 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

7. Baumeisterarbeiten aus Anlass der Umlegung der 950, 525 und 370 mm Rohrstränge der Hochquellen- und Kaiser Ferdinands-Wasserleitung vom Neubaugürtel bis zur Czermakgasse im XVIII. Bezirke im Kostenbetrage von 77.214 fl. 48 kr. Am 13. März, 10 Uhr beim Magistrate Wien.

8. Bau eines Gebäudes für das Kriegsministerium in Belgrad im Kostenbetrage von 230.000 Frcs. Am 14. März, 12 Uhr beim kgl. serb. Kriegsministerium in Belgrad. Vadium 15%.

9. Erweiterung der Bürgerschule in Nagy-Szöllös und Neubau einer Schule in Turcz. Am 14. März, 10 Uhr beim Vicegespanamt in Nagy-Szöllös.

10. Bau einer Kirche in Welchau, Verw.-Bezirk Karlsbad, im Kostenbetrage von 31.399 fl. 83 kr. Am 15. März, 12 Uhr bei der Franz Graf Thun'schen Central-Kanzlei in Prag.

11. Unterbau-, Oberbau- und Hochbauarbeiten bei der zu erbauenden Eisenbahnlinie Halicz—Ostrów (Tarnopol) im Gesammtbetrage von 3,106.561 fl. Am 19. März, 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien.

12. Bau einer Kirche in Weipert im Kostenbetrage von 43.382 fl. 10 kr. Am 30. März beim Kirchenbau-Verein Weipert. Vadium 4300 fl.

Preisausschreiben betreffend Wärmeabgabe von Heizkörpern. Nach einem bei der Auflösung des Vereines für Gesundheitstechnik erfolgten Beschlusse wird hiemit eine Preisaufgabe gestellt. Die Aufgabe lautet:

„Durch Versuche soll die Wärmeabgabe der bei Heizungsanlagen gebräuchlichen Heizkörper in ihren verschiedenen Formen und Anwendungsweisen ermittelt werden. Die Versuche sind in Anordnung, Verlauf und Beobachtungen genau zu beschreiben und durch Zeichnungen zu erläutern, so daß hieraus ihre Genauigkeit und ihr Werth beurtheilt werden kann. Die ermittelte Wärmeabgabe ist in Wärmeeinheiten anzugeben, welche in der Stunde durch die Flächeneinheit abgegeben werden. Bei Wärmeabgabe an Luft sind die Versuche für möglichst verschiedene Luftgeschwindigkeiten durchzuführen und diese anzugeben. Die untersuchten Heizkörper sind in ihrer Bauart und in ihren Abmessungen genau zu beschreiben, auch ist das Verhältnis der Heizleistung zum Gewicht des Heizkörpers festzustellen."

Die Bewerbungen sind in deutscher Sprache mit einem Kennwort und einem mit diesem versehenen, verschlossenen Umschlage, der die Adresse des Bewerbers enthält, bis zum 1. Juli 1896 an den kais. Regierungsrath Prof. Conrad Hartmann in Charlottenburg, Fasanenstraße 18, gegen Empfangsbestätigung einzureichen.

Das Preisrichter-Collegium besteht aus den Herren Ingenieur Anklamm (Friedrichshagen bei Berlin), Regierungsrath Conrad Hartmann (Charlottenburg), Fabriksbesitzer B. Körting (Hannover), Director Kohlschütter (Norden), Director Pfützner (Dresden), k. k. Baurath v. Stach (Wien), Ingenieur Strebel (Hamburg), Director Ugé (Kaiserslautern), Prof. Dr. Wolpert (Nürnberg).

Die prämiirten Abhandlungen bleiben Eigenthum der Bewerber, jedoch sind dieselben verpflichtet, ihre Arbeiten binnen sechs Monaten, vom Tage der Preisvertheilung ab gerechnet, in vollem Umfange zu veröffentlichen und dem Preisrichter-Collegium je 300 Sonderabdrücke der Veröffentlichung zur Verfügung desselben kostenlos zu überlassen. Sollte die Veröffentlichung und die Ablieferung der Sonderabzüge in der angegebenen Frist nicht erfolgen, so geht das Recht der Veröffentlichung auf das Preisrichter-Collegium über. Zur Prämiirung der eingegangenen und vom Preisrichter-Collegium eines Preises würdig erachteten Bewerbungen steht ein Betrag von 4500 Mk. zur Verfügung; diese Summe kann im Ganzen auf eine oder vertheilt auf mehrere der Arbeiten zur Verleihung gelangen; letzteres kann auch dann geschehen, wenn die Bewerbungen nur für einen Theil der Aufgabe eine befriedigende Lösung bieten. Das Preisrichter-Collegium behält sich das Recht vor, von einer Preisvertheilung abzusehen, falls keine der eingehenden Bewerbungen eine genügende Lösung der Preisaufgabe enthält.

Bücherschau.

7345. **Die amerikanische Brauindustrie.** Von Franz Schwackhöfer, k. k. o. ö. Professor der Hochschule für Bodencultur in Wien.

Der vorliegende Bericht bildet das V. Heft des 2. Bandes des officiellen Berichtes der k. k. österr. Central-Commission für die Welt-Ausstellung in Chicago. Der geschätzte Verfasser hat sich aber nicht darauf beschränkt, nur seine Eindrücke über das auf der Ausstellung selbst Gesehene mitzutheilen. Er reiste von Ort zu Ort, von Brauerei zu Brauerei, von einer Maschinenfabrik zur andern und war so im Stande, ein umfassendes, klares Bild über die gesammte amerikanische Brau-Industrie zu geben, das in dieser Zusammenstellung selbst den amerikanischen Brauer und Maschinenbauer interessiren wird, jedenfalls aber alle jene Fachmänner des Continentes höchlichst befriedigen muss, denen es nicht möglich war, die weite Reise zu machen. Die Einleitung lobt unter Anderem die „rückhaltlose Information", mit welcher der Amerikaner überall dem europäischen Besucher entgegenkommt. Der erste Abschnitt ist der Malz-Fabrication gewidmet. Die Bewegung der Gerste vom Producenten bis zum Käufer, das Fehlen des Zwischenhandels, die Darstellung des Malzes mittelst pneumatischer Mälzerei und Rauchdarre, ist für uns Europäer von größtem Interesse. Der zweite Abschnitt behandelt die Bierbereitung. Wenn auch das Infusions-Verfahren, die Rohfrucht-Verwendung, die Vacuumgährung sich bei uns noch lange nicht einführen dürften, so enthält dieser Abschnitt doch Vieles, was bereits vereinzelt von einheimischen Brauereien acceptirt worden ist, so die Versicherungen gegen Malzstaub-Explosionen, Hopfenzerreiß-Maschinen und Hopfen-Extractoren, ebenso die Dampfkochung, während Anderes, wie die universelle Anwendung des Holzlackes, die Einführung der Anstellbottiche, vielleicht auch die Carbonisation des Bieres, bald Anklang finden dürfte. Die Vereinfachung der Manipulation durch Vergrößerung der Geräthe, sowie die Anstrengungen, die Infection der Würze hintanzuhalten, müssen unsern Beifall finden. Sehr ausführlich wird der Ausstoß des Bieres in Fässern und Flaschen geschildert und gewiss auch damit manche nützliche Anregung gegeben. Der dritte Abschnitt führt uns die Pläne von sieben Brauereianlagen vor, nebst einigen in diesen Brauereien üblichen Brauverfahren. Die Centralisation des maschinellen Betriebes ist selbst in jenen Brauereien durchgeführt, die sich aus kleinen Anfängen zu großen Fabriken entwickelten. Die principiellen und constructiven Verschiedenheiten der großen Zahl von Systemen der Kälte-Maschinen lernen wir in erschöpfender Uebersicht im vierten Abschnitte kennen. Man fragt sich unwillkürlich, warum der Berieselungscondensator so wenig und die directe Expansion noch gar nicht bei uns eingeführt sei. Der fünfte Abschnitt wurde, so wie der vierte, in Gemeinschaft mit Herrn Ingenieur F. Kraus, Inspector der Dampfkessel-Untersuchungsgesellschaft bearbeitet, der in der Zeitschrift genannter Gesellschaft s. z. einen schätzbaren Bericht über die verschiedenen Systeme amerikanischer Dampfmaschinen geliefert hat. In dem vorliegenden Abschnitt werden die Dampfkessel, ihre Armaturen und die Feuerungsanlagen besprochen. Gegenüber den großen Fortschritten der Dampfmaschinen-Fabrication ist die Kessel-Fabrication zurückgeblieben. Da der Bericht ausdrücklich nur jene Einrichtungen und Verfahren beschreibt, welche von den hierländischen abweichen, bieten die 135 Seiten Text und die äußerst sorgfältig und anschaulich ausgeführten Abbildungen der 60 Tafeln eine Fülle des Neuen und Interessanten, und steht zu erwarten, daß ein großer Theil der Mittheilungen Anregung zur praktischen Anwendung in der heimischen Industrie geben werde. Der Werth des Berichtes erhöht sich durch die dem geehrten Verfasser eigene Art der überaus klaren Darstellung im Worte nicht nur, sondern auch im Bilde. Diese lichtvolle Art der gründlichen Berichterstattung in Verbindung mit dem interessanten Inhalte macht das Studium des Berichtes zu einem sehr angenehmen, fesselnden. G. Hess.

4291. **Eisenbahn- und Post-Communications-Karte von Oesterreich-Ungarn** für das Jahr 1895. Von Artaria. Oe. W. fl. 1.—.

Dieselbe gibt ein klares und anschauliches Bild aller Verkehrswege, nicht nur der Monarchie, sondern auch der nördlichen Balkanstaaten und Ober- und Mittelitaliens, unterscheidet die ein- und zweigeleisigen, die im Bau begriffenen sowie die projectirten Bahnen Oesterreich-Ungarns unter Angabe der Kilometer-Distanzen und verzeichnet alle Personen-Postrouten. Außerdem enthält sie Specialkärtchen von Nordböhmen, Mittel-Europa, der Umgebung von Wien, Prag und Budapest.

4062. **Aufgaben aus dem Gebiete der Bauconstructions-Elemente.** Von L. v. Willmann. 2. Auflage. Darmstadt 1894.

Die vorliegenden zwei Hefte umfassen: 1 Heft: Steinschnitt, Steinverband, Fenster und Thüren. 2. Heft: Holzconstructionen und Bauentwürfe. Die Form, welche hier gewählt wurde, ist eine sehr anwendbare, aus der Erfahrung der Lehrpraxis hervorgegangene. Die Hefte bestehen aus losen Blättern, deren jedes Ausführungsprogramme enthält, und diese sind durch je ein Beispiel graphisch erläutert. Durch Einsetzen von anderen Maßen kann jedes Beispiel beliebig variirt werden, und so einer größeren Anzahl von Schülern viele einzeln zu construirende Aufgaben bieten. Die Vorwürfe sind mit Geschick und Verständnis gewählt und die durchgeführten Aufgaben günstig und klar in Form, Anordnung und Darstellung. Ein Behelf solcher Art kann den Unterricht an gewerblichen Schulen und selbst an technischen Hochschulen sehr erleichtern und intensiv gestalten. Wir wünschen diesem, der Unterrichtserfahrung entsprungenen Lehrmittel die gebührende Würdigung von maßgebender Seite und die weiteste Verbreitung an technischen Lehranstalten. K..

7156. **Moderne Privatbauten, Façaden-Entwürfe kleinerer Wohn- und Geschäftshäuser, Villen etc.** Von Robert Alberg. Halle a. S. 1894.

Das erste Heft einer der vielen Publicationen solcher Art, welche dazu bestimmt sind, unter dem Reißbrette von Nichtarchitekten zu liegen, um Ideen zu vermitteln, eventuell auch einfach copirt zu werden. Die Vervielfältigungsart — die Autographie — ermöglicht einen billigen Preis und so ist den kleinen Geistern leicht mit den nöthigen Krücken gedient. Die gebotenen Beispiele scheinen meist unausgeführte Entwürfe zu sein, und entsprechen der landläufigen modernen Bauweise für solche Sachen, ohne daß man ihnen besonders Uebles nachsagen könnte. Es sei noch erwähnt, daß die Darstellungen, Grundrisse, Façaden und Schnitte auch einzelne perspectivische Ansichten umfassen. K..

7331. **Die Temperatur fliessender Gewässer Mitteleuropas.** Von Dr. A. E. Forster, Band V, Heft 4 der geographischen Abhandlungen von Prof. Dr. A. Penk, Wien 1894.

Den Temperaturverhältnissen der fließenden Gewässer hat man bisher nur geringe Beachtung geschenkt, obwohl Flusswasserversorgungen, Binnenschiffahrt u. s. w. directen Nutzen aus einschlägigen Beobachtungen zu ziehen vermöchten. In der bayrischen Rheinpfalz werden seitens der Wasserbaubehörde tägliche Temperaturmessungen, insbesondere auch im Winter veranlasst, weil solange das Rheinwasser nicht selbst auf 0° herabsinkt auch kein Treibeis zu fürchten ist und daher die Schiffbrücken nicht abzufahren brauchen. Die erste systematische Erforschung der Temperatur fließender und anderer Gewässer wurde vom seinerzeitigen Kriegsminister Freiherrn von Kuhn im Jahre 1876 ins Leben gerufen. Das gesammte Beobachtungsmaterial hat der Verfasser mit großem Fleiße gesammelt, gesichtet und verarbeitet, was in vielen Fällen nur mit großer Mühewaltung möglich war. Nach der Besprechung des täglichen Ganges und der täglichen Schwankung der Wassertemperatur, des Einflusses der verschiedenen Beobachtungsarten auf die Genauigkeit der Messungen des Zusammenhanges von Wasser- und Luft-Temperatur von Quell-, Gebirgs-, Flachlands-, Gletscher- und Seeabflüssen, gibt derselbe zum Schlusse eine Anleitung zur Vornahme von Messungen. Als bemerkenswerth mag noch die Angabe erscheinen, daß von der Donau, dem Donaucanal und dem Wienfluß entweder gar keine oder nur wenige Beobachtungen (Wienfluß durch Fritsch 1853 bis 1855) vorliegen. Das interessante Heft kann bestens empfohlen werden. V. Pollack.

Neuer Plan von Wien. Die Firma Lechner (Wilh. Müller), I. Graben 31, versendet die soeben erschienene erste Lieferung von der zweiten Auflage des großen Wandplanes von Wien im Maße 1 : 10.000. Der Plan erscheint in sechs rasch aufeinanderfolgenden Lieferungen, welche unter Mitwirkung des Stadtbauamtes bis zum Tage der Drucklegung evident gestellt werden. Bei der Neuherstellung der zweiten Auflage dieses Planes wurde darauf gesehen, alle Neuerungen, sowohl in baulicher Beziehung, als auch die vielen geänderten Namen der Straßen, Gassen und Plätze, sowie die Häusernummern richtig einzuzeichnen und durch die Darstellung der Bezirke in verschiedenfarbigem Flächencolorit den Plan so zu gestalten, daß derselbe den Anforderungen aller Interessenten entsprechen dürfte. Die Verlagsbuchhandlung eröffnet eine Subscription zu ermäßigten Preisen und ist bereit, die erste Lieferung auf Wunsch zur Ansicht zu übersenden.

Eingelangte Bücher.

7188. **Profile**, Sammlung von Tabellen zum Gebrauche bei der Querschnittsbestimmung eiserner Trag-Constructionen von Gensen & Miliczek. Heft 3, 206 Seiten m. Abb. Nürnberg 1895. Mk. 3.—.

6053. **Ergebnisse der Wasserstandsbeobachtungen** an den Flüssen Böhmens für das Jahr 1893. 69 Seiten mit 6 Tafeln. Prag 1894.

6054. **Ergebnisse der ombrometrischen Beobachtungen** in Böhmen für das Jahr 1893. 150 Seiten mit Karten. Prag 1894. Nr 6053—6054. Geschenk des technischen Bureaus des Landes-Culturrathes.

1451. **Die Anlage von Arbeiterwohnungen** vom wirthschaftlichen, sanitären und technischen Standpunkte von R. Manega. 3. Aufl. Herausgegeben von P. Gründling. 8°. 163 Seiten m. 16 Taf. Weimar, 1894. B. F. Voigt. Mark 7.50.

3543. **Statistik der Seeschiffahrt und des Seehandels** in den österreichischen Häfen im Jahre 1893. Folio, 283 Seiten. Triest 1894. Geschenk der Börse-Deputation.

7353. **Ueber Margarin.** Eine hygienische Studie. Von Doctor A. Jolles. 8°. 30 Seiten. Bonn 1895.

7354. **Exercir-Reglement für die Wiener Berufs-Feuerwehr.** Herausgegeben vom Commando der Wiener städt. Feuerwehr. 8°. 422 Seiten mit 156 Abb. Wien 1894. Geschenk des Commandos.

7355. **Tacheometria.** Corso pratico di Topografia Numerica del G. Orlandi. 8°. 361 Seiten m. 78 Abb. Sassari 1894.

7356. **Die Wocheinerbahn** und ihre Beziehungen zur Tauernbahn von E. Holzer. 8°. 29 Seiten. Görz 1894.

7360. **Allgemeine und technische Bedingungen** für die Verdingung und Ausführung von Lieferungen zu Ingenieurbauten. Von L. Oppermann. 8°. 150 Seiten. Leipzig, Engelmann. Mark 4. .

7361. **Der Brückenbau in den Vereinigten Staaten Nordamerikas.** Bericht des schweizerischen Delegirten W. Ritter. 8°. 66 Seiten m. 12 Taf. Zürich 1895, Raustein. Mark 4.60.

5009. **Ergänzungen zum Grundbau** von L. Brennecke. Heft I, 2. Theil, 8°. 122 Seiten m. 200 Abb. Berlin 1895, Toeche.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 362 ex 1895.

der 17. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1894/95

Samstag den 2. März 1895.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 23. Februar 1895.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Entgegennahme des Berichtes und Beschlussfassung über den Antrag des Wellner-Ausschusses (Referent Herr k. k. Hofrath L. Ritter v. Hauffe).
5. Vortrag des Herrn Professors Friedrich Steiner: „Ueber die Schiffs-Eisenbahnen."

Zur Ausstellung gelangen aus der Vereins-Bibliothek:

1. Russische Zeitschrift, 8 Bände Hochbau-Objecte.
2. Sammlung architektonischer Entwürfe von Carl Friedrich Schinkel.
3. Waterstaatskaart van Nederland 1 : 50.000.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 5. März 1895.

1. Neuwahl der Fachgruppen-Functionäre.
2. Vortrag des Herrn Architekten Josef Dell: „Mittheilungen über Carnuntum".

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 7. März 1895.

1. Neuwahl der Fachgruppen-Functionäre.
2. Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes Professor J. G. von Schoen: „Ueber die Benützung des Wassers."

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 8. März 1895. Nr. 10.

Das Bauproject des Simplon-Tunnels 1893.

Vortrag des Herrn Ingenieurs C. J. Wagner, Inspector der k. k. Staatsbahnen in Wien, gehalten in der Vollversammlung am 5. Jänner 1895.

Nachdem mir von dem schweizerischen Bundesrathe die Ehre zutheil wurde, als Experte für das letzte Simplon-Tunnel-Project berufen zu werden, erlaube ich mir über das Project, sowie über das gemeinsam mit den Herren Ingenieuren Colombo von Mailand und Fox von London erstattete Gutachten zu berichten.

Wenn wir die Geschichte der Entwicklung unserer Alpen-Tunnel überblicken, so finden wir, daß sich jedes neue Project direct auf die vorher gemachten Erfahrungen stützt. Das letzte Simplon-Tunnel-Project, welches von der schweizerischen Regierung in Berathung gezogen wurde, stützt sich zwar auch auf alles bis jetzt im Tunnelbau Erfahrene, es stellt sich jedoch sowohl bezüglich der Bau-Ausführung, wie des Betriebes auf eine neue Basis, die auch für die weitere Durchführung von langen Tunnels ausschlaggebend sein wird.

Der Simplon, eine Gebirgseinsattlung an der Grenze von Ober-Wallis und Italien, liegt in der Mitte einer großartigen Alpennatur, die an malerischer Schönheit kaum dem Gotthard nachsteht. Die heutige großartig angelegte Kunststraße über den Simplon, welche nächst der über den Mont Cenis die erste für Fuhrwerke benützbare Straße über die Alpen gewesen ist, wurde auf Anordnung Napoleons in den Jahren 1801—1807 mit einem Aufwande von 18,000.000 Francs gebaut und diente vielen später angelegten Kunststraßen als Muster. Die jährlichen Erhaltungskosten dieser Straße, die sehr viel von Lawinen und Bergwässern zu leiden hat, sollen 60.000—80.000 Francs betragen. Nun sollen alle Schwierigkeiten für einen ständigen, bedeutenden Verkehr durch die Ausführung eines großen Werkes, welches die Durchfahrung des mächtigen Gebirgsstockes in sicherer Weise in Aussicht stellt, beseitigt werden.

Die Tunneltrace.

Der projectirte Simplon-Tunnel, 19.730 *m* lang, verbindet das Rhônethal bei Brig (687·10 *m*) mit dem Diveriathal bei Iselt (634·02 *m*), unterfährt somit in der Richtung NW—SO das Monte Leone-Massiv, dessen Wasserscheide die Landesgrenze zwischen der Schweiz und Italien bildet. (Siehe Fig. 1).

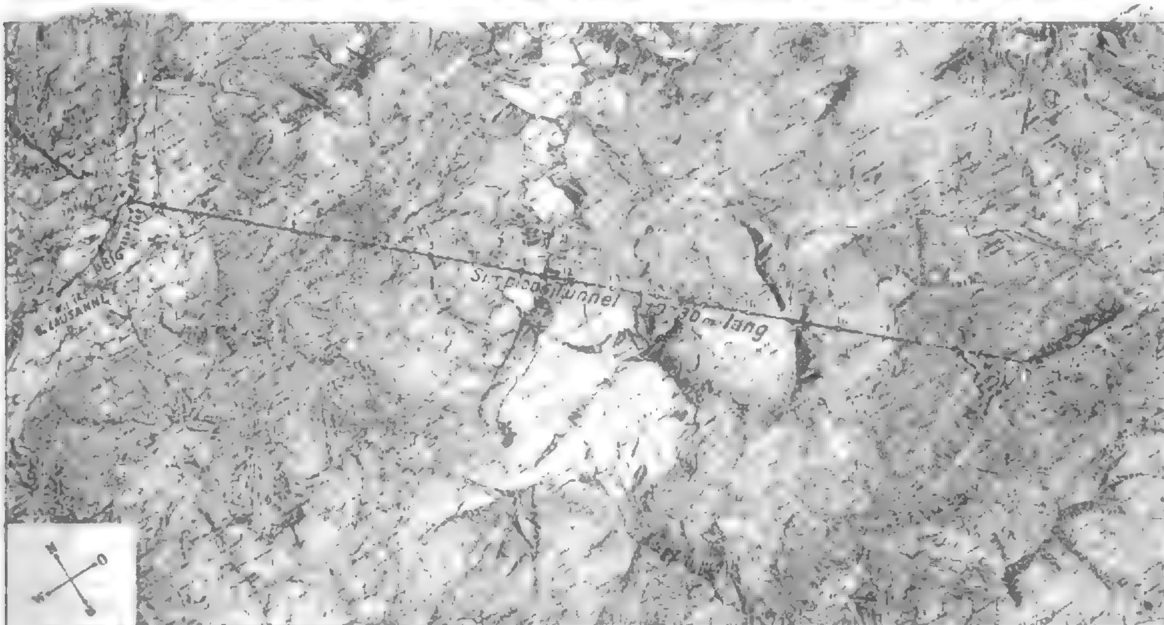


Fig. 1. Situationsplan der Trace des Simplon-Tunnels. 1:125.000.

Die Nivellette steigt von Brig mit 2‰ bis zur Tunnelmitte an und fällt von dort mit 7‰ bis zum Südportal. (Fig. 2.) Die Trace des Tunnels liegt bis auf kurze Eingangsbögen an den Portalen in einer Geraden, die vom Meridian um rund 50° 16′ abweicht. Die größte Gebirgsüberlagerung über der Nivellette ist 2143 *m*, die seitlich anschließende 2756 *m*. Die vorgeschlagene Tunnel-Trace ist gleich der, welche im Jahre 1882 zur Durchführung empfohlen wurde. Der Höhenlage nach ist die Trace für einen Basis-Tunnel gewählt, um mit den benachbarten Alpenbahnen in Concurrenz treten zu können. Die früheren Projecte mit Zwischen- oder Scheitel-Tunnel setzten ganz außergewöhnliche Zufahrtsrampen von 50—60‰ voraus.

Die Lage der Portale für einen Basis-Tunnel am Simplon ist bestimmt gegeben, da ein Verschieben des Nordportales ostwärts aus dem Grunde nicht zulässig ist, weil circa 200 *m* oberhalb am linken Rhône-Ufer Gyps ansteht, welchem ausgewichen werden soll und eine mehr westliche Lage die Tunnellänge ver-

größern würde. Auf der Südseite sprechen für die angenommene Lage des Portales einerseits die klimatischen Verhältnisse des Diveriathales, anderseits die große Enge desselben in den oberen Partien, welche der Installations-Anlage außerordentliche Schwierigkeiten bereiten würde.

Die Abweichungen der früher vorgeschlagenen Basis-Tunnel-Tracen, welche eine gebrochene Richtung hatten, wurden hauptsächlich dadurch hervorgerufen, daß man die geringsten Gebirgsüberlagerungen aufsuchte, um eine Herabminderung der Gesteinstemperaturen zu erzielen. Nachdem aber nicht allein die directen Gebirgsüberlagerungen, sondern auch die seitlichen Erhöhungen in Berücksichtigung zu ziehen sind, so ist der hieraus resultirende Effect kein besonderer und sind im letzten Projecte Mittel ersonnen, durch welche dem Einfluss der höheren Gesteinswärme wirksam begegnet wird.

Um einen Vergleich zwischen dem Simplon-Tunnel und den bis jetzt ausgeführten Alpen-Tunnels zu ermöglichen, seien folgende Daten angeführt:

	Mont-Cenis	Gotthard	Arlberg	Simplon.
Tunnellänge . . . . m	12.649	14.984	10.240	19.730
Höhe des Nord- oder Ost-Portals . . . . m	1.147·8	1.109	1.302·4	687·1
Höhe des Süd- oder West-Portals . . . . m	1.269·1	1.145	1.218·3	634·02
Höhe des Culminationspunktes . . . . m	1.294·7	1.154·6	1.310·6	705·20
Größte Rampe im Tunnel ‰	22	5·82	15	7
Höchster Terrainpunkt in der Axe . . . . m	2.949	2.861	2.030	2848
Maximalhöhe des überlagernden Gebirges . . . . . m	1.654	1.706	720	2.143
Höchste Gesteins-Temperatur, Grad Celsius	29·5	30·8	18·5	40

Die geologischen Verhältnisse sind am Simplon ziemlich sicher zu verfolgen und bauen sich die Schichten dem Gebirgsalter entsprechend ohne Unterbrechung von Süden nach Norden auf. Die untersten Schichten werden von Kalkglimmerschiefer und Antigoriogneis gebildet und von dem Tunnel in einer voraussichtlichen Länge von 6330 *m* durchfahren.

An diese Schichten schließen sich Kalke von Teggiolo, Kalkglimmerschiefer und Gneis, Kalk von Vallé, geschichteter Gneis und Glimmerschiefer von Monte-Leone, krystallinische Schiefer und Gneis, Kalk der Ganter, krystallinischer Schiefer und geschichteter Gneis in einer Länge von 9700 *m* an. Den Abschluss nach Norden bilden Glanzschiefer mit Gypsbänken der Rhone, welche im Tunnel auf circa 3700 *m* aufgefahren werden. Der Verlauf des Streichens der Schichten NO—SW ist näherungsweise senkrecht zur Tunnelaxe, somit äußerst günstig für die Bauausführung. Das Fallen schwankt nach der Faltung, ist jedoch zur Tunnelaxe vorherrschend steil einfallend.

Wenn wir das Gesammtbild der zu durchfahrenden Gesteinsschichten überblicken, so finden wir, daß in baulicher Beziehung nur die Gypsschichten Schwierigkeiten bieten können. Nachdem diese Schichten aber von geringer Mächtigkeit sind und durch den Sohlen-Stollenbetrieb ein rascher Ausbau möglich ist, so werden bei Handhabung der nothwendigen Vorsicht keine außergewöhnlichen Erschwernisse zu überwinden sein.

Der Antigoriogneis gehört zu den härtesten Gesteinen, die im Simplon-Tunnel angefahren werden. Die Gesteinshärte bietet jedoch bei der Anwendung der hydraulischen Bohrmaschine System Brandt keine Schwierigkeiten, weil sich die Arbeitsleistung der Maschine durch größeren Druck des Betriebswassers erhöhen lässt.

Ueber den Wasserzufluss im Simplon-Tunnel lässt sich wohl nichts Bestimmtes vorhersagen, jedoch kann bei den gegebenen Niveau-Verhältnissen der Trace und den gleichzeitig auszuführenden beiden Sohlstollen die Wasser-Abführung, selbst wenn sie außergewöhnlich stark sein sollte, keine besonderen Schwierigkeiten bieten.

Die Gesteins-Temperatur wird nach den angestellten Berechnungen der Geologen, welchen für 1° C. eine Tiefenstufe von 44 *m* zu Grunde gelegt wurde, im Maximum 40° erreichen. Die Tiefenstufe von 44 *m* für 1° C. wurde den Beobachtungen im Centralgneis des Gotthard-Tunnels entnommen, bei welchem die Maximal-Gesteinswärme 30·8° C. betrug. Es werden nach dieser Grundlage im Simplon-Tunnel die Gesteinstemperaturen in einer Länge von 10·5 *km* sich höher gestalten als am Gotthard. In Folge dieser erhöhten Temperatur wurden im Projecte besondere Vorkehrungen für die Kühlung der Luft und des Gesteins vorgesehen, welche später besprochen werden.

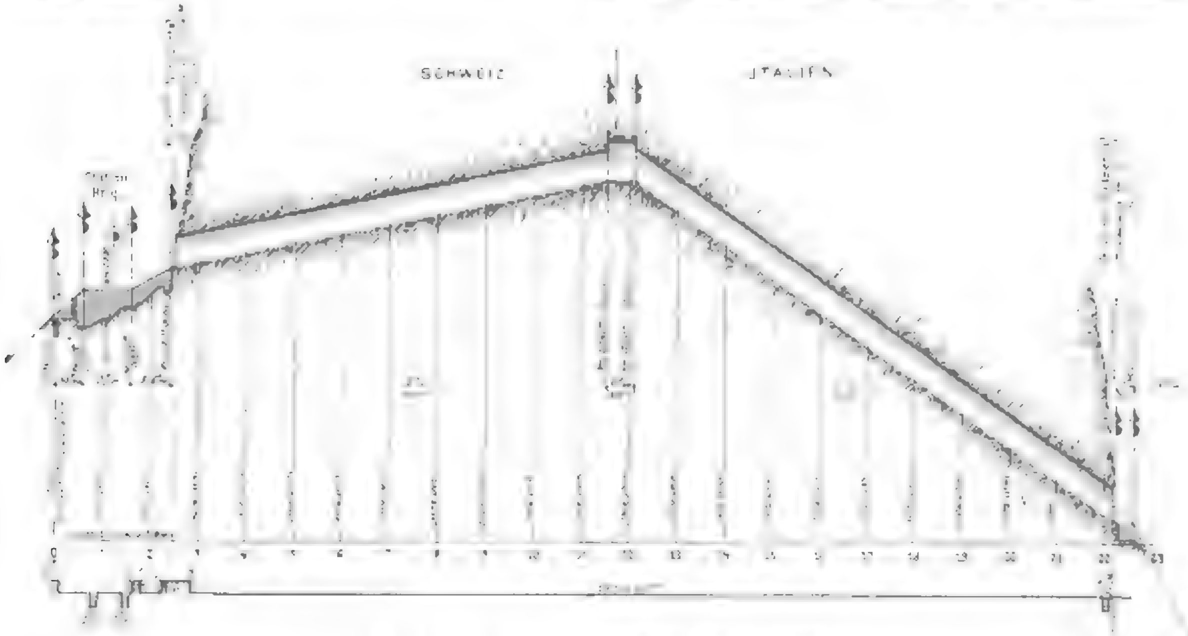


Fig. 2. Längenprofil (Längen 1:125.000, Höhen 1:12.500).

Die Baumethode.

Die Methode, nach welcher die Unternehmung Brandt, Brandau & Comp. den Simplon-Tunnel zu bauen sich verpflichteten, ist folgende:

Statt eines zweispurigen Tunnels werden zwei einspurige parallel zu einander, in einem Abstande von 17 *m* in gleicher Höhe liegende Tunnel erstellt. Die Sohlenstollen beider einspurigen Tunnel werden von jeder Seite gleichzeitig vorgetrieben und in Distanzen von circa 200 *m* durch Querstollen miteinander verbunden. Ein einspuriger Tunnel, wir nennen ihn I (Fig. 3), wird sogleich ausgebaut, während der Tunnel II erst dann vollendet wird, wenn der Bahnverkehr im Tunnel I, welcher in der Mitte zur Kreuzung der Züge eine Ausweiche erhält, nicht mehr bewältigt werden kann.

Das Lichtraumprofil des Sohlstollens des Tunnels II misst 8 m^2 und wird sowohl für den Bau, als für den Betrieb des Tunnels I als Ventilationsrohr benützt. Durch mächtige Ventilatoren wird die Luft in den nach außen abgeschlossenen Stollen II geblasen und der Uebertritt in den eigentlichen Tunnel durch die Querschläge nach Bedarf regulirt. Es tritt somit während des Baues die Luft durch den Stollen II ein, durch den Stollen I Betriebswasser mit Leitungen von je 100 *mm* Durchmesser zugeführt wird. In der Entwicklung der Brandt'schen Drehbohrmaschine lassen sich drei Typen unterscheiden. Die 1. Type arbeitete im Sonnstein-Tunnel am Traunsee, Type 2 ist jene, welche auf der Westseite des Arlberg-Tunnels ihre Probe bestand und Type 3 ist das letzte Modell, welches für den Simplon bestimmt ist.

Obgleich die Maschine am Sonnstein für einen Arbeitsdruck von 150 Atmosphären construirt war, so sehen wir in der weiteren Entwicklung den Bedürfnissen, welche aus der Arbeit entspringen, Rechnung getragen, und in Folge dessen viele Verbesserungen in den Details. An der Type 1 machen die hydraulischen Motoren die Vorwärtsbewegung des Bohrers noch mit, der Druckcylinder, welcher die Anpressung des Bohrers an das Gestein besorgt, liegt voran. Bei der Arlberg-Type sind die Motoren bereits fix, die Dimensionen der Details sind kräftiger, der Vortriebcylinder liegt rückwärts, um die Handhabung der Maschine zu erleichtern. Die letzte Type ist noch kräftiger gebaut; sie ist unempfindlicher gegen die äußeren Einflüsse und reducirt die Wassermenge für den Vorschub.

Eine große Veränderung hat auch der Bohrer der Brandt'schen

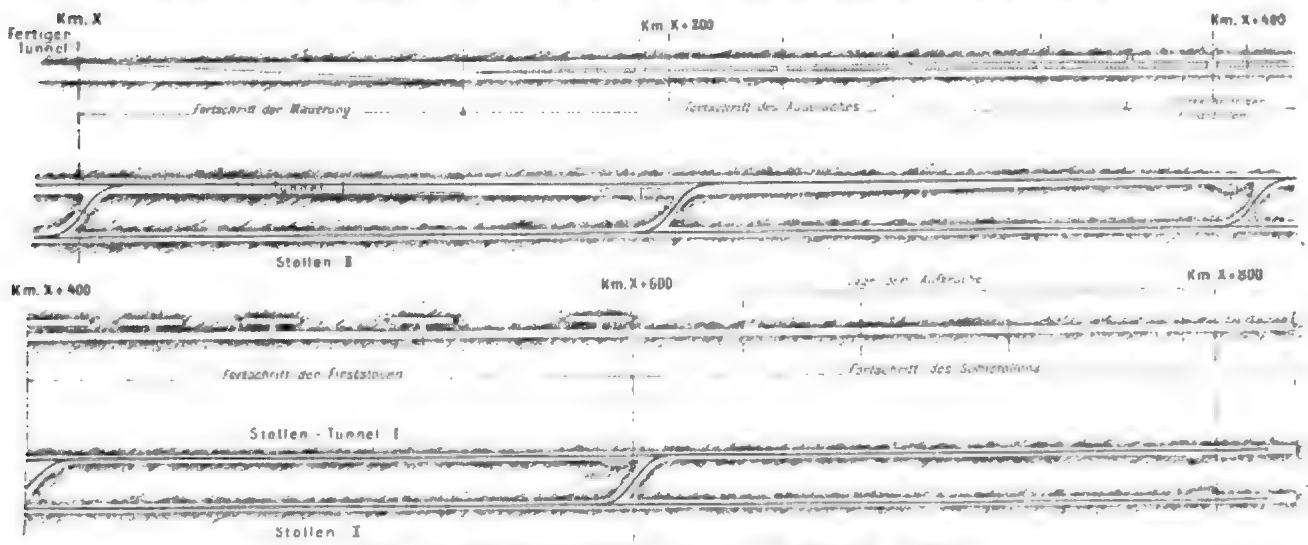


Fig. 3. Längen- und Horizontalschnitt des Tunnels I und Stollens II. 1 : 2000.

und Tunnel I aus, wodurch eine sehr kräftige Ventilation ermöglicht wird. Der Stollen II wird weiters zur Abführung der Wässer, zur Verlegung der Druckwasser- und sonstigen Rohrleitungen, sowie zur Zufuhr der Schutter- und Materialwagen benutzt. Hiedurch wird die Trockenhaltung der Arbeitsstellen im Tunnel I, die Sicherung der Rohrleitungen vor Beschädigungen und ein vollkommen geregelter Transport erzielt, da die Abfuhr der Wagen durch den Tunnel I erfolgt.

Der Ausbau des Tunnels I geht dann auf gewöhnliche Art mit Sohl- und Firststollen, der folgenden Ausweitung und Mauerung vor sich. Der Ausbau des Tunnels II wird in derselben Weise ohne jedwede Störung des Betriebes im Tunnel I vorgenommen. Die Reparaturen im Tunnel I, sofern nur dieser in Betrieb steht, werden keine größeren Schwierigkeiten hervorrufen, als bei einem einspurigen 200 *m* langen, weil der Tunnel je in dieser Länge mit dem Parallelstollen II in Verbindung steht.

Wenn starke Verdrückungen vorhanden sind, daß die Vornahme der Reparaturen vom Tunnel-Innern nicht mehr möglich ist, so können dieselben vom Stollen II aus mit Hilfsstollen, ohne das Tunnel-Innere außer durch entsprechend starke Lehrbögen in Anspruch zu nehmen, ausgeführt werden.

Der Vortrieb der beiden Sohlstollen soll mit 3—4 hydraulischen Drehbohrmaschinen System Brandt erfolgen, welchen das Maschine mitgemacht, welcher kein Schaben, sondern ein Brechen des Gesteins bewirkt. Der Bohrer wird mit großem Drucke bis zu 120 Atmosphären an das Gestein gepresst und langsam gedreht; er drückt sich in das Gestein ein und bricht die vorstehenden Theile aus. Er ist besonders wirkend in Gesteinen, die aus Mineralien von verschiedenen Härtegraden zusammengesetzt sind, und dies trifft am Simplon vorherrschend zu.

Die Bauausführung ist folgende:

Nachdem in der ersten Hälfte der Nordseite weniger harte Schiefergesteine aufgefahren werden, ist daselbst für den Betrieb der Bohrmaschinen ein Druck von 70 Atmosphären, für die zweite Hälfte und die Südseite, wo vorherrschend Gneise auftreten, ein Druck von 100 Atmosphären in Aussicht genommen.

Weiter sind für den eventuellen maschinellen Betrieb der Firststollen auf jeder Seite noch 4 Drehbohrmaschinen in Rechnung gezogen. Es ergibt sich somit im Ganzen per Tunnelhälfte bei der Anwendung von im Maximum 12 Drehbohrmaschinen ein Bohrwasserbedarf von 18 Liter in der Secunde zu 70 respective 100 Atmosphären Arbeitsdruck.

Die Unternehmung nimmt für den harten Gneis per Angriff 12—15 Bohrlöcher von 70 *mm* Lichtweite und durchschnittlich 1·25 *m* Tiefe, für die weicheren Gesteinspartien 8—10 Bohrlöcher von 70 *mm* Weite und 1·4 *m* Tiefe an. Für die

Sprengung der Minen sind die gleichen Sprengmittel wie am Arlberg, Dynamit und Gelatin, welche vollkommen erprobt sind, der Berechnung zu Grunde gelegt.

Der Stollenvortrieb soll nach der Bewilligung zur Bau-Inangriffnahme durch 2 Monate mit Hand, mit einem Tagesfortschritt von 1 *m* erfolgen. Während dieser Zeit ist die erste Installation zu schaffen, welche eine reducirte Maschinenbohrung



Fig. 4. Sohlstollen des Tunnels II im festen Gestein. 1:100.

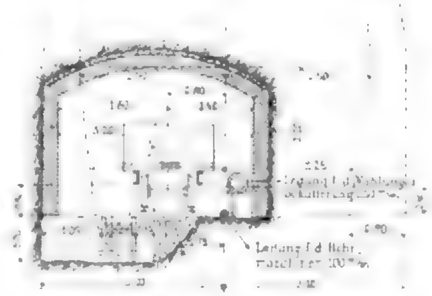


Fig. 5. Sohlstollen des Tunnels II im gebrächen Gestein. 1:100.

mit einem täglichen Stollenfortschritt von 4·5 *m* ermöglicht. Die reducirte Maschinenbohrung wird durch 10 Monate functioniren und ist der Antrieb der Pumpen mit Locomobilen gedacht. Nach einem Jahr von Beginn der Stollenarbeiten soll die definitive Installation in Wirksamkeit treten, mit welcher per Stollenort durchschnittlich ein täglicher Stollenfortschritt von 5·85 *m* erreicht werden muss.

Die Unternehmung begründet in ihrem Baubericht die Maximalfortschritte wie folgt.

a) Nach den übereinstimmenden Ansichten der Geologen sowohl, als nach unseren eigenen Wahrnehmungen wird sich das Gestein des Simplon-Tunnels in Bezug auf das Bohren mit Drehbohrmaschinen günstig verhalten. Ganz besonders günstig sind unzweifelhaft die ersten Km der Nordseite, in Schiefer, wogegen anderseits die in dieser Strecke zu erwartenden Gyps-Einlagerungen, in Folge der Sprengungsarbeiten, den mittleren Stollenfortschritt im Schiefer reduciren werden. Alle Sachverständigen theilen die Ansicht, daß der Simplon in Bezug auf das Bohren und Sprengen günstiger sein werde als der Arlberg, wobei namentlich auch die vortheilhaftere Lagerung der Schichten in Betracht fällt. Immerhin werden am Simplon, wie am Arlberg Ueberraschungen und unerwartete Schwierigkeiten nicht ausbleiben, welche gewöhnlich eine Verminderung des mittleren Fortschrittes zur Folge haben.

b) Auf der Westseite des Arlberg-Tunnels wurde mit **Brandt**'schen hydraulischen Bohrmaschinen gebohrt. Nach Ueberwindung der Strecke mit verstürztem Gebirge, in welcher selbstverständlich die Leistungsfähigkeit der Maschinenbohrung nicht zur Geltung kommen konnte, wurden in 308 Tagen, vom 1. Jänner 1883 bis zum Durchschlag, 10. November 1883, durchschnittlich 5·6 *m* Stollenfortschritt erzielt. Seit dieser Zeit haben die Bohrmaschinen bedeutende Verbesserungen erfahren.

c) In den Jahren 1887/88 hat die Unternehmung A. **Brandt & Brandau** für die Mansfelder kupferschieferbauende Gewerkschaft 6600 *m* Stollen aufgefahren. Es waren nur 2 Bohrmaschinen vor Ort in Thätigkeit. Die Installationen waren sehr bescheiden, da ebensosehr Billigkeit als Raschheit der Bau-Ausführung maßgebend waren. Gesteinsart: zäher, horizontal gelagerter Speckstein. Mittlerer Tagesfortschritt 5·3—7 *m*.

d) In denselben Jahren hat die nämliche Unternehmung 1000 *m* Richtstollen des Suram-Tunnels im Kaukasus mit **Brandt**schen Bohrmaschinen getrieben. Sie erzielten auf der Westseite, auf welcher allein forcirt gearbeitet wurde, mit 2 Bohrmaschinen vor Ort, vom 6. Juni 1887 bis zum Durchschlag, 12. October 1888, einen durchschnittlichen Fortschritt von 5·94 *m* pro Tag. Gesteinsarten: Sandstein, Kalk und Kalkmergel, oft Gebräche, starker Wasserandrang und explosible Gase, was alles Verzögerungen verursachte. In den letzten 4 Monaten waren die mittleren Tagesfortschritte:

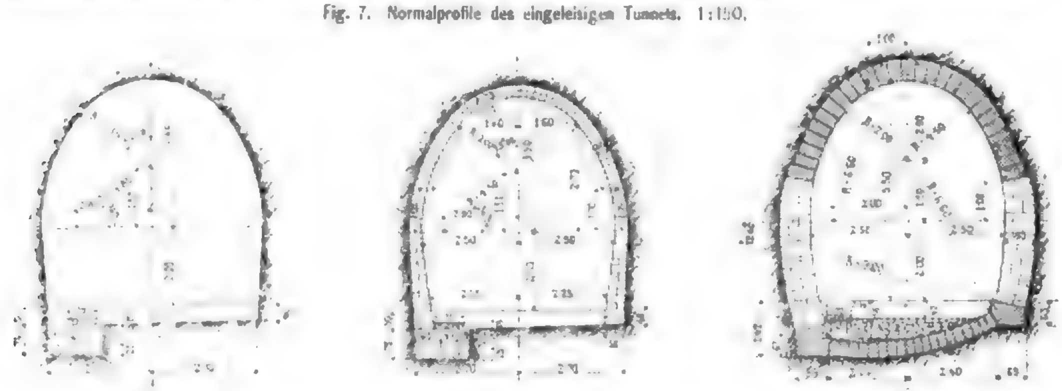
im Juni 1888 . . .	7·787 *m*
„ Juli 1888	5·890 „
„ August 1888 . . .	7·875 „
„ September 1888 .	7·000 „

e) Am Simplon ist die am häufigsten vorkommende Gesteinsart der Antigoriogneis. Um die Leistungsfähigkeit der neuen verbesserten Drehbohrmaschinen ganz sicher beurtheilen zu können, wurde im Jahre 1891 ein großer, ausgesucht harter und fester Block Antigoriogneis des Diveriathales nach Winterthur geschafft und an demselben systematische Bohrversuche vorgenommen. Eine Reihe von Versuchen ergab, daß zur Herstellung von 1·0 *m* Bohrloch 70 *mm* weit, 12—15 Minuten Zeit und 1½—2 Bohrschneiden erforderlich sind. Ein Resultat, das die bisherigen Leistungen, namentlich in Bezug auf Verbrauch von Bohrschneiden, weit hinter sich lässt. Im Pfaffensprung-Tunnel, Gotthard (feinkörniger compacter Gneis-Granit), waren 9 Schneiden erforderlich.



Fig. 6. Längenprofil der Querschläge. 1:200.

Fig. 7. Normalprofile des eingeleisigen Tunnels. 1:150.



Ohne Verkleidung. Mit Verkleidung. Ausmauerung bei seitlichem Druck.

Wenn im Maximum 15 Löcher pro Angriff in die Stollenbrust zu bohren sind, so haben bei 4 gleichzeitig arbeitenden Bohrmaschinen drei je 4 und eine 3 Löcher zu bohren. Vier Löcher zu 1·25 *m* Tiefe,

oder 5 m Bohrloch erfordern demnach bei regulärem Betriebe im Maximum 5 × 25 Minuten oder 2 Stunden 5 Minuten. Berücksichtigt man noch das Zu- und Abfahren des Bohrmaschinen-Wagens, das Ein- und Ausspannen der Maschinen etc., so kann angenommen werden, daß im harten Gneis die Bohrzeit für einen Angriff 2 Stunden 30 Minuten nicht übersteigen wird.

Bei dem (unter *e*) erwähnten Mansfelder Stollenvortriebe betrugen laut den Arbeits-Rapporten die reinen Bohrzeiten:

1898 Monat	Mittlerer tägl. Fortschritt	Reine Stunden	Bohrzeit Minuten
Jänner	5·78 m	2	48
Februar	5·92 „	2	50
März	6·96 „	2	29
April	6·43 „	2	39
Mai	5·29 „	2	46
Juni	5·42 „	2	41
Juli	6·13 „	2	39
im Mittel	5·99 m	2 Std.	41 Min.

Es darf daher wohl mit Sicherheit gerechnet werden, daß mit den neuen Bohrmaschinen, unter Beibehaltung der bisherigen Methode des Schießens und Schutterns, der mittlere Tagesfortschritt von 5·85 m in compactem Antigoriogneis erreicht wird. In Schiefer wird er natürlich bedeutend größer.

Für die Schutterung in den Sohlenstollen werden in dem Bauprogramme dieselben Schutterzeiten, wie sie bis jetzt mit Hand erzielt wurden, angenommen, weil alle anderen Schuttermethoden sich praktisch nicht bewährten.

Bis jetzt ist immer noch die directe Verladung des Schuttes in möglichst nieder gebauten Förderwagen als die günstigste Methode anzusehen. Die Unternehmung stellte aber dadurch eine Kürzung der Schutterzeit in Aussicht, daß sie auf hydraulischem Wege eine zu große Anhäufung des Sprengschuttes unmittelbar vor Ort verhindert. Wie angestellte Versuche mit Erfolg gezeigt haben, ist auf diesem Wege bei der Sprengung ein Seitwärtswerfen des Schuttes außer dem Geleise und die Vertheilung desselben auf eine größere Länge möglich.

Bei Anwendung dieser Methode wird das Geleise bis vor Ort rasch wieder fahrbar und für die Bohrmaschinen innerhalb kurzer Zeit zugänglich, da die Hauptmassen des Schuttes seitwärts des Geleises liegen und während des Bohrens beseitigt werden können. Ausser der Abkürzung der Schutterzeit wird mit dieser Methode gleichzeitig auch eine sehr energische Abkühlung der gesprengten Massen und der Stollenwände vorgenommen, was für die tieferen Partien von großem Vortheile sein wird. Ich kann mich heute über die Details dieser neuen Schutterung nicht weiter aussprechen, weil die Patente noch nicht ertheilt sind.

Sobald die Sohlenstollen entsprechend vorgetrieben sind, werden die Verbindungsstollen hergestellt, wonach im Tunnel I die Aufbrüche und Firststollen in Angriff genommen werden, weil erst dann eine kräftige Ventilation durch die Querstollen möglich wird. Der Vortrieb der Firststollen soll je nach der Gesteinsbeschaffenheit mit Hand- oder Maschinenbohrung erfolgen und wurden diesbezüglich für jede Tunnelseite vier Drehbohrmaschinen in Rechnung gezogen. Den Firststollen folgen die Vollausbrüche, die Mauerung und soll hiebei so viel als möglich elektrische Beleuchtung zur Anwendung kommen.

Die Ventilation während des Baues.

Die Ventilation und Kühlung der Luft für die Arbeitsräume soll, wie folgt, geregelt werden:

Die Hauptventilation geht durch den Stollen II und durch die Querschläge nach dem Stollen I, respective Tunnel I, durch welchen sie wieder an das Freie gelangt. Das Luftquantum, welches für die Lufterneuerung allein zuzuführen wäre, ist im Verhältnisse gering zu dem, welches für die Kühlung des Gebirges nothwendig ist.

Im Gotthard-Tunnel betrug die per Secunde eingeführte Luft 1½—2 m^3, im Arlberg 3, im günstigsten Falle 6 m^3. Für den Simplon-Tunnel sind im Maximum 50 m^3 per Secunde in Aussicht genommen, welches Luftquantum im Stollen II einer Luftgeschwindigkeit von circa 6 m pro Secunde entspricht. An jenen Arbeitsstellen, wo eine weitere Kühlung der Luft erforderlich werden sollte, wird durch Wasserzerstäuber die Temperatur auf 10—15° abgekühlt.

Die Zuführung der Luft nach den Arbeitsstellen, welche außer dem Bereiche des Hauptluftstromes liegen, soll durch Wasserstrahlgebläse erfolgen. In dieser Weise soll den Sohlstollenorten von dem hintersten Querschlage durch Wetterlutten Luft zugeführt werden, desgleichen den Aufbrüchen und Firststollen. Für die Sohlstollen ist ein Luftquantum von 0·6 bis 0·8 m^3 pro Secunde, für die Firststollen 0·2—0·4 m^3 pro Secunde in Aussicht genommen. Durch die Zuführung der Luft mit Wasserstrahlgebläsen soll die Luft auf 8—12° abgekühlt nach den Arbeitsstellen gelangen.

Bezüglich der Kühlung der Luft calculirt die Unternehmung wie folgt: Die Gesteins-Temperatur wird in den mittleren Partien 30—40° C. betragen. Um nun diese Partien z. B. auf 20° C. abzukühlen und auf dieser Temperatur constant zu erhalten, ist in erster Linie nothwendig, den Ausbruchsmassen 20° Wärme zu entziehen. In zweiter Linie ist die Abkühlung der Wände des fertig ausgebrochenen Tunnels zu besorgen.

Um die Berechnung nicht zu compliciren, wurde hierbei angenommen, es sei eine 3 m dicke Gesteinsschichte, die das Tunnel- und Stollenprofil umschließt, im Mittel um 10° C. abzukühlen, so daß die Temperatur im Lichtraumprofile des Tunnels 20° und 3 m tiefer 40° beträgt. In dritter Linie ist dann die transmittirende Wärme, welche durch die angenommene 3 m dicke Gesteinsschichte zufließt, abzuführen.

Das aus dem Tunnel stündlich zu schaffende Wärmequantum stellt sich wie folgt:

1.	Abkühlung der Ausbruchsmassen	184.000 Calorien
2.	„ „ 3 m dicken Wände	320.000 „
3.	Transmittirende Wärme	1,000.000 „
	Total per Stunde	1,504.000 Calorien

Um dieses Wärmequantum abzuführen, wird außer der Ventilationsluft das Bohr- und Kühlwasser verwendet, das im Sommer mit 8—12° Wärme, im Winter mit 4—8° zu den Arbeitsstellen gelangt. Nach der vorgelegten Berechnung müssten 188.000 Liter Wasser pro Stunde oder 52 Liter pro Secunde geliefert werden. Auf der Nordseite sind 84 Liter per Secunde, auf der Südseite 75 Liter pro Secunde vorgesehen. Außerdem wird im Winter die Ventilationsluft 1,000.000 Calorien pro Stunde der Tunnelwärme entziehen.

Aus dem ganzen Calcul geht hervor, daß für die Abführung der Wärme entsprechend vorgesorgt wurde, selbst wenn die Temperaturen im Tunnel die von den Geologen gemachten Annahmen um einige Grade übersteigen sollten.

Die Kühlwasserleitung ist gleichfalls im Stollen II verlegt gedacht und theilt sich beim letzten Querschlag, um von dort vor jeden Sohlstollenort und im Stollen I nach rückwärts als Kühlleitung geführt zu werden. Bei Anwendung der hydraulischen Schutterung in den Sohlstollen ist für einige Minuten die gesammte Wasserzufuhr für dieselbe in Anspruch genommen und muss während dieser kurzen Zeit die nach rückwärts führende Kühlwasserleitung abgesperrt werden.

Die Förderung.

Die Förderung des Ausbruchmateriales und die Zufuhr der Baumaterialien ist auf folgende Art gedacht:

Die Materialzüge fahren in den Stollen II ein, geben ihre Wagen durch die Querschläge nach den Stollen I resp. Tunnel I ab und gehen im Tunnel I wieder zu Tag. Für die Förderbahn ist die Spurweite mit 0·8 m angenommen. Die Locomotiven sollen 16 t Dienstgewicht haben und so große Kessel besitzen, daß bei der Einfahrt in den Tunnel nahezu ohne Nachfeuerung gefahren wird. Die Construction der Locomotiven ist weiters so gewählt, daß sie Curven von 15 m Radius leicht passiren können.

Die Förderwagen sind möglichst solid mit eisernen Untergestellen, federnden Lagern und Puffern- und elastischer Zugvorrichtung gebaut gedacht. Jeder Wagen erhält vorne und rückwärts ein Sitzbrett für 3 Mann und hat einen Fassungsraum von 2 m^3. Die ganze Bewegung der Züge und Wagen geht in gleicher Richtung mit der Strömung der Ventilation. Die einfahrenden Züge werden geschoben, die ausfahrenden gezogen.

Für die durchzuführenden Arbeiten sind vorläufig per 24 Stunden 12 Züge mit 20—25 Wagen gedacht, also nach je 2 Stunden ein Zug.

Sehr wohlthuend wirken die in der Baubeschreibung vorgesehenen sanitären wie sonstigen Einrichtungen für die Tunnelarbeiter. Den Tunnelportalen so nahe als möglich sollen für die Bauzeit Stationsgebäude erstellt werden, welche Garderoben, Trockenstuben, große Baderäume, Wäschereien und die Restaurationen enthalten. Den Arbeitern werden die Arbeitskleider von der Unternehmung beigestellt, welche in den Stationsgebäuden aufbewahrt, gereinigt und getrocknet werden.

Von dem zweiten Baujahr an werden die Arbeiter in den Tunnel ein- und ausgefahren. Die einfahrenden Arbeiter nehmen vor dem Besteigen des Zuges ihr Arbeitskleid und deponiren ihre eigenen in der geräumigen Halle. Nach der Ausfahrt aus der Schicht, wenn sie erhitzt und durchnässt ankommen, sollen sich dieselben in die für 90 Personen eingerichteten Bade- und Abdoucheräume begeben und bekleiden sich sodann mit den eigenen trockenen Kleidern.

Um die aus dem Tunnel ausfahrenden Arbeiter vor Erkältungen zu schützen, sind die Ausfahrtsgeleise vom Tunnel bis zur Bahnhofshalle wie die letztere gedeckt und seitlich geschlossen. Ebenso ist für die sanitären Verhältnisse im Tunnel Rechnung getragen. Bei jedem Querstollen im Tunnel I werden Aborte mit Erdclosets aufgestellt, welche durch einen dazu bestimmten Mann entsprechend gereinigt und in Ordnung gehalten werden müssen, dem je nach Erfordernis noch 1 bis 2 Mann zugetheilt werden, die auch die Bedienung der Wetterthüren, Weichen und die Zutragung des Trinkwassers zu den einzelnen Arbeitsstollen zu besorgen haben. Das Trinkwasser soll der Bohr- oder Kühlwasserleitung, welche beide filtrirtes Wasser enthalten, entnommen und in geregelter Weise den Arbeitspartien zugetragen werden.

Installationen an den Tunnelmündungen.

An der Nordseite ist der Installationsplatz auf dem linken Rhône-Ufer projectirt und so angelegt, daß der Ausbau des Tunnels II ohne jewede Störung des Bahnbetriebes im Tunnel I erfolgen kann. Auf dem Installationsplatze befinden sich die Gebäude für die Locomobilen, Pumpen, Werkstätte, Magazine, Locomotiven, Bureaux, Kalkmühle, Säge, Sandwäscherei, Mörtelmaschinen, Ingenieure, Aufseher und Spital, ferner das Stationsgebäude mit Bad und Waschhaus. Für Arbeiterwohnungen ist an der Nordseite nichts vorgesehen, weil die Unternehmung voraussetzt, daß die Mannschaft in den vielen umliegenden Ortschaften genügend Unterkunft findet.

Die Kalkmühle ist aus dem Grunde in die Installation aufgenommen, weil beabsichtigt wird, den Kalk in Stücken zu beziehen und auf dem Installationsplatz zu verarbeiten, so daß der Mörtel mit Ausnahme des Cementmörtels fertig angemacht in den Tunnel gebracht wird.

Die Ventilatoren, die sowohl für den Bau als den Betrieb dienen, werden unmittelbar neben das Portal gestellt.

Es sind für die Nordhälfte 3 Bauperioden zu unterscheiden, denen die mechanischen Installationen entsprechen müssen. In der ersten Periode werden alle vorgenannten Gebäude herzustellen und die Wasserkraft aus der Rhône zu beschaffen sein. Für den maschinellen Bahnbetrieb sind in der ersten Periode 170 *HP* erforderlich, welche Arbeit durch 3 Halblocomobilen zu je 60 *HP* beschafft werden soll. Diese 3 Locomobilen sollen auch während des ganzen Baues als Kraftreserve verbleiben.

Die zweite Periode, welche $1\frac{1}{2}$ bis 2 Jahre umfassen soll, endet sobald der Sohlenstollen den 5. Kilometer erreicht hat. Ein Theil der ersten und die zweite Periode sollen ausgenützt werden, um bei Bérisal ein Bohrloch von 700 *m* Tiefe und 200 *mm* Diameter bis an die Tunnelsohle abzuteufen.

Es sollen am Steinenbach in einer Höhe von circa 1800 *m* über dem Meere 100 *l* Wasser pro Secunde gefasst und durch geschlossene Rohre durch das Bohrloch bei Bérisal direct als Bohr — und Kühlwasser nach der Tunnelsohle geführt werden, was an den Bohrmaschinen einen Arbeitsdruck von circa 100 Atm. ergibt. Für den Fall, als die Abteufung des Bohrloches nicht gelingen sollte, ist in Aussicht genommen, das so gefasste Druckwasser in geschlossenen Rohren direct bis zum Nordportal zu führen und dort in die Druckwasserleitung einmünden zu lassen.

In der zweiten Periode sind für den Betrieb 750 *HP* nothwendig. Diese Kraft wird von der Rhône beschafft, welche 1800 *m* oberhalb des Tunnelportals mit einem Nettogefälle von 26·5 *m* und einer Wasserführung von 3 m^3 pro Secunde gefasst 800 *HP* ergibt. Die dritte Periode erstreckt sich vom 5. bis zum 10. Kilometer mit einer Bauzeit von $2-2\frac{1}{2}$ Jahren und werden in derselben im ganzen 800 *HP* gefordert.

Das Bohrwasser mit 24 *l* pro Secunde, das Kühl- und Schutterwasser mit 60 *l* pro Secunde soll vom Steinenbach durch das Bohrloch bei Bérisal oder durch die Zuführung zum Portal mit natürlichem Druck seine Bedeckung finden.

An der Südseite gestalten sich die Verhältnisse für die Installationen ungünstiger, weil das Thal an der Tunnelmündung sehr enge ist und die Sohle desselben ein starkes Gefälle besitzt. Aus diesen Gründen müssen die Anlagen theils auf das rechte, theils auf das linke Diveria-Ufer verlegt werden.

Auch bei den Installationsanlagen der Südseite wurde das Princip fest gehalten, daß bei dem Ausbau des Tunnels II der Bahnbetrieb des Tunnels I in keiner Weise beeinflusst werden darf. Auch sollen an der Südseite Arbeiterwohnhäuser errichtet werden, weil sich die Unterkunftsverhältnisse hier viel ungünstiger gestalten als an der Nordseite.

Für die Südhälfte sind 2 Perioden zu unterscheiden, denen die mechanischen Installationen zu genügen haben. In der ersten Periode werden alle vorgenannten Gebäude und die von der Diveria zu beschaffende Wasserkraft herzustellen sein.

Für den maschinellen Bohrbetrieb der ersten Periode sind, nachdem das Gestein viel härter ist als an der Nordseite, im Ganzen 210 *HP* erforderlich; diese sollen durch drei Halblocomobile à 75 *HP* = 225 *HP* beschafft werden und dienen dieselben wie an der Nordseite später als Kraftreserve. Die zweite Periode reicht vom 1. bis 10. Kilometer, schließt einen Zeitraum von 4 bis $4\frac{1}{2}$ Jahren ein und fordert im ganzen 1700 *HP*; hievon sollen 1400 *HP* von der Diveria beschafft werden, indem von derselben circa 5 *km* oberhalb des Tunnels 900 *l* pro Secunde mit einem Nettogefälle von 156 *m* entnommen werden. Die weiteren noch fehlenden 300 *HP* sollen von dem unteren Laufe der Cairasca ihre Bedeckung finden und zum Betriebe der elektrischen Anlage wie der Werkstätte etc. ausgenützt werden. Die großen Ventilatoren sollen wie in der Nordseite unmittelbar neben dem Portal zur Aufstellung gelangen.

Die Ventilation für den Betrieb.

Eines der wichtigsten Capitel der Installationen bildet die Ventilation. Dieselbe bildet wohl während der Bauausführung keine Schwierigkeiten, weil die Verunreinigung der Luft gegenüber der durch die Ventilationsanlagen an jeder Tunnelhälfte zur Verfügung stehenden Luftquantität von 50 m^3 pro Secunde sehr gering ist. Während des Betriebes wird das Verhältnis ein ganz anderes. Die Unternehmung suchte durch Vorlage eingehender Studien die von ihr vorgeschlagenen Ventilationen zu begründen.

Bei dem Capitel Luftverunreinigung stützt sich die Unternehmung auf die Untersuchungen von Rubner, Pettenkofer, Wirt, Renk etc. Sie sagt in den einleitenden Worten, daß für den vorliegenden Fall bei der Verbrennung von Kohlen in erster Linie der Entwicklung von Kohlensäure, sodann in geringerem Maße Kohlenoxyd und schwefelige Säure in Betracht zu ziehen sein werden und kommt zu dem Schlusse, daß wenn man die Angaben obgenannter bewährter Hygieniker zusammenfasst, eine Luft mit 10 ‰ Kohlensäure sicher noch unbedenklich für gute Athemluft erklärt werden muss, und daß auch ein höherer Kohlensäuregehalt noch keineswegs als direct schädlich zu bezeichnen ist, zumal wenn er nicht dauernd viele Stunden lang anhält. Die gesammte Ventilationsliteratur gibt nun allerdings den zulässigen Kohlensäuregehalt für Wohn- und Arbeiträume mit

1—3‰ an, deshalb steht dieselbe mit der vorhergegangenen Annahme in keinem Widerspruch.

Bei der Betriebführung im Tunnel hat man es nicht mit durch Athmung und Ausdünstung des Menschen verdorbener Luft zu thun, welche Stoffe liefert, die sowohl ihrer chemischen Natur als auch ihrer Menge nach mehr oder weniger unbekannt sind. Nachdem nun diese schädlichen Stoffe durch die chemische Analyse nicht bestimmbar sind, und die Anwesenheit derselben sich nur durch ihre Giftigkeit zeigt, musste man einen anderen Maßstab benützen und zwar die Kohlensäure.

Pettenkofer nimmt an, daß die schädlichen Producte der ausgeathmeten Kohlensäure proportional sind und daß der durch menschliche Athmung erzeugte Kohlensäurezuwachs nicht mehr als 0·5‰ betragen dürfe.

In der Tunnelluft rührt die Zunahme der Kohlensäure zum größten Theil nur von der Verbrennung von Kohle her, da die durch Athmung von Menschen verursachte Verunreinigung verschwindend ist. Wenn 100 Oberbauarbeiter im Tunnel beschäftigt wären und man deren Kohlensäure-Abgabe mit 25 *l* pro Mann und Stunde rechnet, so ergibt dies für den Simplon-Tunnel bei der vorgesehenen Ventilation mit 50 m^3 pro Secunde eine Steigerung der Kohlensäure auf $2^1/_2$‰ der von Pettenkofer als vollkommen zulässig erklärten Menge. Auch wurde noch als bekannte Thatsache angeführt, daß Pettenkofer's Forderung selten ganz erfüllt werden könne und man in der Praxis gezwungen sei, in Kasernen und Schulen den Kohlensäuregehalt auf 2‰ anwachsen zu lassen.

Die Kohlensäure-Entwicklung der den Tunnel durchfahrenden Locomotiven stellt sich auf Grund sehr genauer Erhebungen, welche auf der Jura-Simplon-Bahn über den Kohlenverbrauch der Locomotiven gemacht wurden, wie folgt:

	Aufsteigend			Absteigend		
	Steigung ‰	Geschwindigk. km/Stunde	Kohlen kg/km	Steigung ‰	Geschwindig. km/Stunde	Kohlen kg/km
Schnellzug Nord - Süd	2	60	13	7	60	0
Schnellzug Süd - Nord	7	40	20	2	60	8·2
Personenzug Nord - Süd	2	40	14·5	7	40	0
Personenzug Süd - Nord	7	30	25	2	50	7·3
Güterzug Nord - Süd	2	30	21	7	30	0
Güterzug Süd - Nord	7	20	39	2	40	7·8

Bei vollständiger Verbrennung entwickelt 1 *kg* Kohle nebst anderen Gasen 1·6 m^3 Kohlensäure, für den Verkehr im Simplon-Tunnel ergibt sich daher ein Kohlensäurezuwachs in ‰.

Kohlensäurezuwachs

	Schnellzug		Personenzug		Güterzug	
von	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd
nach	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord
50 m Luft pro Secunde vom Südportal zum Nordportal						
Nordhälfte	0·78	0·65	0·84	0·59	1·15	0·68
Südhälfte	—	1·71	—	2·83	—	4·39
50 m Luft pro Secunde vom Nordportal zum Südportal						
Nordhälfte	1·06	0·50	1·24	0·44	1·95	0·45
Südhälfte	—	1·15	—	1·87	—	1·94

Um ein klares Bild über die Kohlensäure-Entwicklung zu erhalten, benützte die Unternehmung die so geschaffenen Zahlen, um die Rauchverhältnisse im Tunnel nach gegebener Fahrordnung graphisch darzustellen. Der Fahrplan setzt den Verkehr von vier Schnellzügen, acht Personenzügen und 36 Güterzügen voraus, somit 48 Züge pro 24 Stunden.

Aus dieser Darstellung ist zu entnehmen, daß selbst bei dem starken vorausgesetzten Verkehr der Kohlensäuregehalt im Mittel nur um 4‰ in der Südhälfte gesteigert und nahe des Südportales auf circa 8‰ anwachsen würde.

Die Ventilationsanlagen, welche für den Bau und den Betrieb ausgenützt werden, sind unmittelbar neben den Portalen angelegt gedacht und sollen aus je einer Gruppe von 2 Ventilatoren bestehen, die entweder einzeln auf Menge oder hintereinander auf Druck gekuppelt, Luft ansaugen und drücken können. Jeder Ventilator liefert einzeln 50 m^3 Luft von 243 *mm* Wasserdruck; auf Menge gekuppelt liefern sie 100 m^3 von ebenso großer Spannung, auf Druck gekuppelt 50 m^3 von 487 *mm* Wasserdruck.

Der Bauvertrag.

Für die Durchführung des Simplon-Tunnels nach der gegebenen Baumethode liegt ein Generalvertrag, welcher zwischen der Jura-Simplon-Bahn und der General-Bauunternehmung Brandt, Brandau & Co. abgeschlossen wurde, vor, nach welchem sich letztere verpflichtet die Arbeiten um folgende Preise auszuführen:

1. Für die ganze Installation an der Nord- und Südseite, das ist das Nivellement der Arbeitsplätze, die Herstellung der Zufahrtsrampen von den Stationen, der Wasserleitungen, der ganzen Entwässerung, der Canäle, der Maschinen-Ventilatoren, Compressoren, Dynamos etc., die Einrichtung für die elektrische Beleuchtung mit ihren Leitungen, die Werkstätten, die Communicationen, die Beistellung der Locomotiven und Wagen für den Bau, die Herstellung der eventuell nothwendigen Brunnen, Wohnungen für Beamte und Arbeiter, der Bureaux, der Bäder und Cantinen etc., kurz alles was zur Herstellung des Tunnels nöthig ist . . . . Frcs. 7,000.000

Dieser Preis ist ein Pauschalpreis, welcher die gesammten Kosten der Installation repräsentirt und an welchen die Bedingung geknüpft ist, daß alle diese Installationen sogleich in das Eigenthum der Gesellschaft übergehen und der Unternehmung während des Baues nur als zur Verfügung gestellt zu betrachten sind.

2. Für den ersten Tunnel einschließlich der Herstellung der Ausweiche am höchsten Punkte, das Herstellen des Richtstollens für den zweiten Tunnel, der Beschotterung, die Absteckung der Tunnelaxe, das Herstellen der Quergalerien . Frcs. 47,500.000

Diese Summe ist gleichfalls ein Pauschalpreis, welcher bedingt, daß der Tunnel in seiner ganzen Ausdehnung nach den angenommenen Typen, der Richtstollen des zweiten Tunnels jedoch nur nach Maßgabe der Nothwendigkeit mit Mauerwerk verkleidet wird. Die Wahl der Typen bleibt der Unternehmung überlassen, welche hiefür die volle Verantwortung übernimmt.

Bei großem Druck ist die Unternehmung verpflichtet, ohne weitere Entschädigung stärkere Profile als die vorgesehenen anzuwenden. Für den Fall, als die Gesellschaft gewisse Tunnelpartien ohne Mauerwerksverkleidung belassen will, wird der Pauschalbetrag um 286 Frcs. pro laufenden Meter der frei in Fels stehenden Partien vermindert.

3. Für die Ausführung des zweiten Tunnels, jedoch ohne Beschotterung, ist der Pauschalpreis unter sonst gleichen Bedingungen, wie vorher mit Frcs. 15,000.000 angesetzt.

Es stellen sich die Totalkosten für die zwei eingeleisigen Tunnel ohne Grunderwerb, Oberbaumateriale und Beschotterung des zweiten Tunnels auf . . . . Frcs. 69,500.000

Die Zahlung dieser Beträge soll monatlich erfolgen und zwar für die Installationen auf Grund summarischer Nachweisungen innerhalb folgender Grenzen:

Im ersten Jahre nach Eintritt der Giltigkeit des Vertrages 12 monatliche Zahlungen . . à 300.000 Frcs. = 3,600.000
im zweiten Jahre 12 monatliche Zahlungen . . . . à 200.000 Frcs. = 2,400.000
im dritten Jahre 12 monatliche Zahlungen . . . . à 50.000 Frcs. = 600.000
im vierten Jahre die erste monatliche Zahlung mit Frcs. 15.000, die weiteren mit . . 35.000 Frcs. = 400.000
Summe Frcs. . 7,000.000

Die eigentlichen Tunnelbauarbeiten sollen den ausgeführten Arbeiten entsprechend und auf Einheitspreise basirt sein, welche, wenn der Preis des ersten Kilometers als Grundpreis angenommen

wird, sich in den ersten fünf Kilometern um circa 10 % und bis zum zehnten Kilometer um circa 40 % steigern.

Die Preise für die einzelnen Arbeitsleistungen in den ersten Kilometern sind folgende:

Ein Meter Richtstollen	Frcs.	400
" " Sohlstollen	"	310
" " Parallelstollen mit Ablaufcanal	"	380
" " Firststollen	"	220
" " Verbindungsstollen	"	310
" " Vollausbruch und Canal	"	590
" " Tunnelverkleidung	"	400
Ein Tunnelportal	"	20.000
Eine Nische	"	100
Eine kleine Kammer	"	750
Eine große Kammer	"	3000
Ein Meter Beschotterung	"	7·20
" Meter Geleislage	"	2·40
Tunnelausweiche in der Mitte	"	600.000

Für die Triangulirung ist ein Betrag von 47.070 Frcs. vorgesehen.

Für die Ausführung der Arbeiten ist folgendes Programm aufgestellt:

Jahr	Richt-Stollen	Sohlstollen und Parallelstollen		Firststollen		Vollausbruch		Mauerung		Beschotterung und Geleiselage
	Total		Total		Total		Total		Total	Total
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
1.	420	1900	1900	1500	1500	900	900	200	200	—
2.	—	3700	5600	3600	5100	3600	4500	3500	3700	—
3.	—	4100	9700	3900	9000	3800	8300	3900	7600	—
4.	—	4600	14.300	4600	13.600	4500	12.800	4400	12.000	—
5.	—	5100	19.400	5200	18.800	5400	18.200	5500	17.000	—
Letzt. Halbjahr	—	330	19.730	930	19.730	1530	19.730	2230	19.730	19.730

Es hat somit der erste Tunnel und der Sohlenstollen des zweiten Tunnels in $5^1/_2$ Jahren nach Eintritt der Giltigkeit des Vertrages fertig gestellt zu sein.

Wofern die Anordnung des Beginnes der Arbeiten nicht zwischen den 1. Februar und den 1. Juli fällt, soll die Frist von $5^1/_2$ Jahren um 2 Monate verlängert werden. In den vier Jahren, welche der Vollendung des ersten Tunnels folgen, hat die Gesellschaft zu entscheiden, ob sie den zweiten Tunnel ebenfalls durch die Unternehmung auf Grund des vorliegenden Vertrages ausführen lassen will. Entscheidet sich die Gesellschaft hiezu, so hat die Unternehmung den zweiten Tunnel in vier Jahren vom Tage der angeordneten Ausführung zu vollenden. Wird innerhalb dieser Frist kein Auftrag zur Ausführung des zweiten Tunnels gegeben, so steht der Unternehmung das Recht zu, alle Verpflichtungen gegenüber der Gesellschaft als aufgehoben zu betrachten und hat letztere die in ihren Händen befindliche Caution an die Unternehmung zurückzustellen.

Als Garantie für die Einhaltung der eingegangenen Verpflichtungen innerhalb der vorgeschrieben Frist deponirt die Unternehmung eine Caution von 1,000.000 Frcs. in Werthpapieren und erklärt sich einverstanden, daß diese Summe durch $7^1/_2$ % Rücklässe von den Verdienstsummen auf 5 Millionen in Werthpapieren erhöht wird. Nach der Vollendung des ersten Tunnels soll die Caution auf 2 Millionen Francs herabgesetzt werden und dienen diese als Garantie für die hergestellten Arbeiten in den zwei darauf folgenden Jahren.

Nach Ablauf dieser zwei Jahre wird die Caution auf eine Million Francs, nach drei Jahren auf eine halbe Million herabgesetzt, welche als Garantie für die Ausführung des zweiten Tunnels bestimmt wird. Im Falle als der zweite Tunnel zur Ausführung kommt, wird die Caution von einer halben Million Francs durch 7% Rücklässe von der Verdienstsumme auf $1^1/_2$ Millionen Francs erhöht. Nach der Ausführung des zweiten Tunnels wird die Caution auf 500.000 Frcs. reducirt, welche durch weitere zwei Jahre als Garantie erliegen bleiben.

Weiters räumt sich die Gesellschaft das Recht ein, wenn die Unternehmung gegenüber dem General-Ausführungsplan um mehr als ein Jahr zurückbleibt, den Vertrag unmittelbar aufzulösen und die Arbeiten unbeschadet der Austragung der gegenseitigen Schadenersatzansprüche selbst fortzusetzen.

Als Prämie sind für jeden Tag der früheren Fertigstellung 5000 Frcs., als Pönale die gleiche Summe für jeden Tag der Ueberschreitung des Vollendungstermines angesetzt.

(Schluss folgt.)

Elektrischer Betrieb in einem Eisenbahntunnel.

Nächst dem Pavillon der Pennsylvania Bahn auf der Weltausstellung in Chicago war eine elektrische Locomotive zu sehen, die bei vielen Besuchern großes Interesse erregte, weil aus den bedeutenden Dimensionen derselben geschlossen werden musste, daß sie dazu bestimmt sei, schwere Züge auf einer Eisenbahn zu befördern. Die Locomotive war von der General Electric Company gebaut und 30 Tonnen schwer, sie war zweiachsig, die Räder hatten einen Durchmesser von 1·1 *m*, die ganze Länge betrug 4·7 *m*, die Höhe 3·5 *m*, die Breite 2·6 *m*. Die Elektromotoren wirkten direct auf die Achsen, waren aber mittelst kräftiger Spiralfedern auf dem Rahmen der Maschine gelagert, so daß sie thunlichst wenig von den beim Befahren der Geleise unvermeidlichen Stößen zu leiden hatten. Der Anker der Dynamomaschinen war hohl und mit den Achsen durch einen Universal-Kuppler verbunden. Auf dem Rahmen befand sich ein auf allen Seiten mit Fenstern versehener Raum für den Führer der Maschine, dem zur Regulirung der Fahrgeschwindigkeit außer einem eigenartig ausgestalteten Schaltapparat, eine Luftdruckbremse zur Verfügung stand.

Ueber den Zweck dieser Locomotive konnte ich auf der Ausstellung keine ausreichende Auskunft erhalten; es ist mir daher auch nicht bekannt, ob dieselbe eine praktische Verwendung gefunden hat. Durch einige Notizen in amerikanischen Zeitschriften wurde ich aber veranlasst, beim Chief Engineer der Baltimore- und Ohio-Eisenbahn schriftlich anzufragen, ob thatsächlich die Absicht besteht, auf dieser Bahn elektrische Locomotiven einzuführen. Mit größter Bereitwilligkeit erhielt ich nun von Mr. H. T. Douglas die Bestätigung, daß die Anwendung elektrischer Locomotiven für den Betrieb durch den Howard-Tunnel der Gürtelbahn in Baltimore in Aussicht genommen ist und zu diesem Zwecke bei der General Electric Comp. bereits zwei solche Maschinen mit je 90 Tonnen Adhäsionsgewicht bestellt wurden. Ueber die Gründe für die Anwendung des elektrischen Betriebes in diesem Tunnel, sowie über die Einrichtung desselben erhielt ich folgende Mittheilungen.

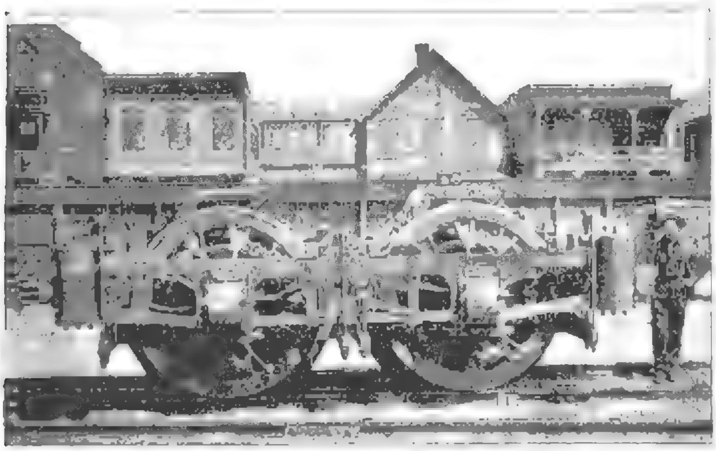
Die in der Richtung von New-York kommenden Züge der Baltimore- und Ohio-Bahn mussten bisher, um den im Süden der Stadt Baltimore gelegenen Bahnhof zu erreichen, mittelst einer Fähre über den 1·2 *km* breiten Patapsco-Fluss übersetzt werden; um diese zeitraubende Manipulation zu ersparen und die Bahnlinie dem Innern der Stadt näher zu bringen, wurde die sogenannte Gürtelbahn erbaut, welche 2 Meilen westlich der Stadt von der Hauptlinie der Baltimore- und Ohio-Bahn abzweigt, den nördlichen Theil von Baltimore unterfährt und in der Station Camden wieder in die Hauptbahn einmündet. Die ganze Länge dieser zweigeleisigen Gürtelbahn beträgt 11·3 *km*. Die Baukosten waren mit 6,000.000 Doll. veranschlagt; mit dem Baue wurde im Jahre 1891 begonnen und ist derselbe eben in der Vollendung begriffen.

Weil die Stadt und zwar das Geschäftsviertel derselben unterfahren werden muss, liegen mehrere Theile der Bahn im Tunnel. Der längste derselben ist der Howard-Tunnel, welcher schon

2·8 *km* nach der Ausmündung der Linie aus der Station Camden beginnt, und in einer Länge von 2·54 *km* vorläufig zweigeleisig durchgeführt ist: die lichte Höhe dieses Tunnels beträgt 6·48 *m*, die lichte Weite 8·2 *m*.

Der Bau dieses im Schotter und Wellsand liegenden Tunnels bot bedeutende Schwierigkeiten, besonders an einigen Stellen, wo mächtige Wasseradern angefahren wurden; aber auch in den übrigen Strecken war große Vorsicht erforderlich, weil die Straßen und Häuser des am dichtesten verbauten Straßentheiles unterfahren werden. So interessant die Details der Bauausführung auch sind, muss ich mich darauf beschränken zu erwähnen, daß zur raschen Ausführung des Baues 5 Hilfsschächte von den Straßen aus abgeteuft worden sind, in welchen das Ausführmaterial mittelst Aufzügen bis zur Straße gefördert, und von dort je nach der Zulässigkeit entweder mit Rollbahnen oder durch Straßenfuhrwerk weiter verführt wurde.

Der Tunnel liegt auf einer Länge von 2482 *m* in einer Steigung von 8‰, dann beginnt aber eine Steigung von 14‰, welche bis über das östliche Tunnelportal reicht; an beiden Tunnelmündungen liegen kleine Bahnhöfe mit den zum Auswechseln der Maschinen erforderlichen Geleise-Anlagen, von denen der östliche mitten im Geschäftsviertel liegt und daher eine sehr bedeutende Frequenz besitzt.



Zunächst, um die Rauchentwicklung im Tunnel sowohl, als auch in den kleinen, in tiefen Einschnitten liegenden Stationen thunlichst zu vermeiden, und sowohl die den Tunnel passirenden Fahrgäste, als auch die Bewohner der Stadt von der Belästigung durch den Rauch und die Rauchgase zu bewahren, in zweiter Linie aber auch, um der raschen Zerstörung des Oberbaumateriales vorzubeugen, wurde beschlossen, versuchsweise für die Beförderung der Züge in diesem Tunnel elektrische Locomotiven in Anwendung zu bringen.

Ich will an dieser Stelle bemerken, daß auch in Amerika bezüglich des Rostens der Eisenoberbaumaterialien in längeren Tunnels sehr ungünstige Erfahrungen gemacht wurden, über welche häufig in den Fachzeitschriften berichtet wird; ein charakteristisches Beispiel ist die in Folge des Rostens eingetretene Schienenabnützung im Musconetong-Tunnel der Lehigh-Valley-Bahn in welchem der Oberbau bisher in einem Turnus von 5 zu 5 Jahren ausgewechselt werden musste. Man hat jedenfalls befürchtet, auch im Howard-Tunnel ähnliche ungünstige Erfahrungen zu machen; aber nicht diese Befürchtung war es, wie Mr. Douglas in seinem Schreiben ausdrücklich hervorhebt, welche die maßgebenden Factoren zur Einführung des elektrischen Betriebes durch den Tunnel veranlasste, sondern hauptsächlich das Bestreben jede Rauchentwicklung im Tunnel zu vermeiden, eine Vorsicht, die nicht nur wegen der bedeutenden Steigung in einer Fahrtrichtung, sondern auch wegen des voraussichtlich zu erwartenden sehr dichten Verkehrs ihre volle Begründung findet.

Mit Rücksicht auf die schweren durch den Tunnel zu befördernden Züge musste von der elektrischen Locomotive eine große Leistungsfähigkeit verlangt werden; sie besteht daher aus zwei je zweiachsigen Trucks, welche durch die übliche Kupplung miteinander verbunden sind. Jede Locomotive besitzt ein Adhäsionsgewicht von 95 Tonnen; der Rahmen der Trucks, von denen einer in nebenstehender Skizze dargestellt erscheint, ist aus Schweißeisen hergestellt und sind in demselben vier aus Gusstahl erzeugte Räder mit je 1·57 *m* Durchmesser gelagert. Auf jeder Achse liegt ein Motor, dessen hohler Anker mit der Achse durch einen Universal-Kuppler verbunden ist. Von den vier Motoren besitzt jeder eine Leistungsfähigkeit von 320 *HP* die Maschine wird daher eine Gesammtarbeit von 1280 *HP* verrichten können, und ist jedenfalls die stärkste bisher gebaute Locomotive.

Der Stand für den Locomotivführer ist in ähnlicher Weise hergestellt, wie bei der ausgestellt gewesenen Locomotive und enthält den Controller, und die Luftpumpe, welch' letztere durch einen eigenen kleinen Elektromotor bethätigt wird, der auch die Bremsen und das Nebelhorn bedient.

Die Dimensionen der Maschine sind: Länge 12·6 *m*, Breite 2·86 *m*; die Spurweite ist die normale.

Die Kraftanlage für die elektrischen Locomotiven ist in einem 108 *m* langen 17·5 *m* breiten, 9·1 *m* hohen, vollständig feuersicher, in Ziegelrohbau hergestellten Gebäude am Ostportale des Tunnels untergebracht; die 4 Allis Compound-Maschinen sind mit den Dynamomaschinen direct gekuppelt, außerdem ist aber noch eine eigene Lichtanlage für 2000 Glühlampen vorhanden, von denen 1000 für die Beleuchtung des Tunnels selbst bestimmt sind; die Beleuchtung des Maschinen- und Kesselraumes erfolgt durch 8 Bogenlampen.

Im Kesselhause sind vorläufig 12 Wasserröhrenkessel von Abendroth & Root für je 250 *HP* aufgestellt. Der Rauchschlott ist, wie meist in Amerika, von Eisenblech hergestellt und besitzt einen Durchmesser von 3·0 *m* und eine Höhe von 15·2 *m*. Der von den Generatoren erzeugte Gleichstrom von 700 Volts Spannung wird vom Schaltbrett, welches an einer Stirnseite des Maschinenhauses angebracht ist, mittelst Kabeln weitergeleitet; im Tunnel und außer demselben auf jenen Geleisen, auf welchen die elektrischen Locomotiven sich bewegen sollen, sind Luftleitungen ausgeführt, und zwar beträgt die ganze Länge der Strecke, auf welcher dieselbe vorhanden ist, 4420 *m*.

Im Tunnel selbst sind in Entfernungen von 4·5 *m* Steinschrauben im Gewölbe eingemauert, an welchen mittelst Porzellanisolatoren 2 Winkeleisen befestigt sind, die quer durch den Tunnel reichen. Senkrecht auf die Richtung derselben sind wieder mittelst Isolatoren zwei Z-förmige Façoneisen so angebracht, daß sie eine Art Trog bilden, in welchem die aus einem blanken Kupferdraht bestehende Arbeitsleitung liegt. In diesem Trog schleift nun ein aus Bronze angefertigter Contactschlitten, welcher von der Locomotive aus durch ein starkes Kabel gezogen wird, und den Arbeitsstrom direct in die 4 Elektromotoren überführt. Da bekanntlich die Bremser auf allen amerikanischen Bahnen ihren Dienst bei den Güterzügen auf den Wagendächern stehend verrichten, weshalb auch die Tunnelprofile bedeutend höher sind als bei uns üblich, sind die Leitungen nicht in der Achse der Geleise, sondern seitwärts angeordnet und ist außerdem zum Schutze der Bediensteten ein hölzerner Schild vorhanden, so daß eine Berührung mit den Leitungen nicht erfolgen kann. Die Rückleitung erfolgt durch die Schienen, welche 40 *kg* pro laufenden Meter schwer und mit entsprechend, starken Kupferdrähten verbunden sind.

Der Betrieb im Tunnel soll in der Weise in Aussicht genommen sein, daß in der Steigung die Güterzüge von der elektrischen Locomotive geschoben werden; die Dampflocomotive bleibt an der Spitze des Zuges, beginnt aber erst am Ende des-

selben, wo die Steigung von 14 ‰ beginnt, zu arbeiten. Die Fahrgeschwindigkeit für diese Züge ist mit 24 *km* pro Stunde festgesetzt, so daß der Tunnel in 7 Minuten passirt sein würde. Personenzüge werden dagegen alle gezogen und sollen den Tunnel mit der doppelten Geschwindigkeit durchfahren, so daß die Fahrt durch denselben nur 3·5 Minuten dauern wird. Geprüft werden die Locomotiven aber für eine Geschwindigkeit von 80 *km* pro Stunde, welche wohl kaum zur Anwendung kommen dürfte.

Gegenwärtig ist eben die Montage der Leitungen im Tunnel im Zuge und wurden die Proben mit den elektrischen Locomotiven in der Fabrik der General Electric Company beendigt, so daß dieselben nunmehr an die Verwendungsstelle transportirt werden sollen. Die Aufnahme des Betriebes durch den Tunnel und auf die Gürtelbahn überhaupt ist für den Monat März l. J. in Aussicht genommen und man darf wohl auf den Erfolg dieses Versuches mit dem elektrischen Betrieb in einem Tunnel, den man auch in Amerika mit großem Interesse verfolgt, gespannt sein.

Die vorstehenden Zeilen haben lediglich den Zweck, die Fachkreise auf diese erste Anwendung von elektrischen Motoren zur Bewegung von Eisenbahnzügen aufmerksam zu machen; gelingt dieser Versuch, dann ist von Amerika wieder der Anstoß zu einem großen Fortschritte ausgegangen, dessen Consequenzen sich heute noch nicht absehen lassen.

Ober-Ingenieur Hugo Koestler.

Versuche über das magnetische Verhalten des Eisens

bei verschiedener Inanspruchnahme desselben.

(Durchgeführt von den k. k. Ober-Ingenieuren Carl Pompe und Richard Siedek.)

Vortrag des Herrn k. k. Ober-Ingenieurs **R. Siedek**, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 7. Februar 1895.

Es besteht schon lange das Bestreben, ein Mittel oder einen Weg zu finden, um die Beanspruchung einzelner Theile von Eisenconstructionen, beziehungsweise allgemein die Beanspruchung von Eisenkörpern, welche unter dem Einflusse von äußeren Kräften stehen, zu messen, oder zum mindesten annähernd zu bestimmen. Wohl wurden schon vielfach aus der Höhe des Klanges, welchen gespannte Stäbe beim Beklopfen geben, Schlüsse auf deren Beanspruchung gezogen, oder versucht, aus der Längenänderung den Grad der Beanspruchung solcher Stäbe abzuleiten etc. etc., allein alle diese Versuche ergaben bisher kein Resultat, welches den Anforderungen der Praxis auch nur theilweise entsprochen hätte. Es war eben nicht möglich, dem Eisen in sein Gefüge zu schauen und die in seiner molecularen Lagerung durch die höhere oder niedere Inanspruchnahme eintretenden Aenderungen zu beobachten.

Durchdrungen von der Erkenntnis der eminenten Wichtigkeit, Mittel und Wege zu finden, um die in den einzelnen Theilen von Eisenconstructionen auftretenden Inanspruchnahmen directe messen zu können, kamen wir auf den Gedanken, nachzuforschen, ob nicht der Magnetismus sich hiezu geeignet erweisen würde.

Wie schon durch vielfache Versuche erhoben worden ist, obwaltet zwischen dem mechanischen und magnetischen Verhalten der Körper eine innige Beziehung. Die Begründung in wissenschaftlicher Hinsicht gibt hiefür die Theorie der drehbaren Molecular-Magnete. Nach dieser Theorie wird durch die verschiedene mechanische Beschaffenheit der Körper bei der Magnetisirung den Molecular-Magneten die Bewegung, beziehungsweise axiale Lagerung, erleichtert oder erschwert, anderseits durch äußere mechanische Einflüsse (wie Beanspruchung der Körper auf Zug, Druck, Torsion oder Erschütterung) die Lagerung der Molecular-Magnete geändert und somit hiedurch auch das magnetische Verhalten der Körper beeinflusst. Insbesondere sind in dieser Beziehung ausgedehnte Versuche über das Verhalten des Eisens bei Torsion und Erschütterung bei gleichzeitiger Magnetisirung durchgeführt worden und sollen von den hiebei gewonnenen Resultaten nachfolgend die für den vorliegenden Fall wichtigsten Sätze angeführt werden.

Während der Einwirkung eines magnetischen Stromes vermehren Erschütterungen den Magnetismus eines Stabes.

Durch Erschütterungen wird der permanente Magnetismus eines Stabes vermindert.

Durch Torsion nimmt der permanente Magnetismus eines Stabes ab.

Ferners sind hier die Versuche über die Beziehungen zwischen dem magnetischen Moment und den mechanischen Veränderungen der Länge der Eisenstäbe zu erwähnen, auf die wir später zurückkommen wollen. Der Gedanke, welcher uns bei unseren Arbeiten leitete, war vorwiegend der, zu untersuchen, in welchem Maße durch äußere mechanische Einflüsse das magnetische Verhalten des Eisens einer Aenderung unterworfen wird, um aus den sich allfalls ergebenden Veränderungen einen Rückschluss auf die Größe des äußeren mechanischen Einflusses ziehen zu können. Ist dieser Rückschluß thunlich und eine Anpassung der Experimente an die praktischen Verhältnisse möglich, so wäre hiemit das Mittel und der Weg gegeben, die Beanspruchung einzelner Theile von Eisenconstructionen zu messen. Unser Wunsch war es hiernach, zunächst zu versuchen, ob und inwieweit die höhere oder geringere Spannung in einem Eisenstabe die magnetischen Eigenschaften desselben messbar beeinflusst, beziehungsweise inwieweit durch eine Aenderung der in einem solchen Stabe herrschenden Spannung der Einfluss desselben auf einen Magnet tangirt wird.

Wir entschlossen uns zur Zusammenstellung eines Apparates, bei welchem die Spannungen der in Untersuchung zu ziehenden Drähte durch eine Schraube bewirkt und durch eine Federwage gemessen werden konnten. Bei diesem Apparate wurde soweit als möglich die Anwendung von Eisenbestandtheilen vermieden und wo es aus constructiven oder praktischen Gründen direct unthunlich war, zum mindesten eine vollkommene symmetrische Anordnung dieses Materials gewählt, so daß es gelang, den Einfluss der Eisentheile während der Versuche auf ein Minimum herabzudrücken.

Das Ergebnis der angestellten Versuche bestätigte in unzweifelhafter Weise, daß die Beanspruchung des Eisens von directem, nach gesetzmäßigen Regeln vor sich gehenden, sehr wesentlichem Einflusse auf die magnetischen Wirkungen desselben ist.

Die Beobachtungen wurden folgendermaßen durchgeführt:

Nachdem der Tisch mit seiner Längsrichtung nahezu senkrecht zum magnetischen Meridian gebracht worden war, wurde der Spannblock um den in der Achse der Magnetnadel gelegenen Lagerzapfen so gedreht, daß der in der Boussolenrichtung 180—360° eingespannte Draht einen bestimmten Winkel mit der Nadel — gegebenen Falls 80° — einschloss. Hiebei hatte der Draht bei Beginn des Versuches, um eine möglichst gleichmäßige Lage desselben über der Boussole zu ermöglichen, bereits eine Spannung von 300 *kg/cm²* erhalten. War dies geschehen, so wurde der Draht allmälig von 300 zu 300 *kg* pro *cm²* aufsteigend bei Rückführung des Drahtes (Spannblockes) nach jeder Spannungsstufe in den Spannungswinkel 80° immer höheren Spannungen unterworfen. Hiebei ergaben sich die hiefür als Beispiel in Tabelle I zusammengestellten Differenzwerthe der Magnetnadel-Stellung, welche bis zu einer Beanspruchung des Drahtes von 2100 *kg/cm²*, das ist ungefähr der Elasticitätsgrenze entsprechend, reichen. War der Draht wieder auf 300 *kg* abgespannt, so drehten wir den Spannblock um circa 180°, stellten den constanten Spannungswinkel von 80° wieder her und wiederholten den Versuch. Die Stärke der bei diesen Versuchen verwendeten Drähte betrug 2·4 bis 3·1 *mm*.

Aus den Ergebnissen dieser Versuche war nicht nur die schon vorerwähnte gesetzmäßige Aenderung des magnetischen Verhaltens während der verschiedenen Beanspruchungen ersichtlich, sondern auch aus den verschiedenen Ablesungen der Stellungen des Spannblockes auf dem zu diesem Zwecke am Tische angebrachten äußeren Gradbogen bei Beginn jeder Spannungsreihe die allerdings zu erwartende Folgerung möglich, daß jedem Drahtstücke mehr oder minder Magnetismus innewohnt. Auch wurde constatirt, daß die einzelnen Drahtstücke nach ein und der-

selben Richtung, wie sie vom Drahtbunde abgenommen worden waren, beziehungsweise der dieser Richtung entgegengesetzten, hinsichtlich ihrer magnetischen Wirkung gleichgeordnet waren, eine Erscheinung, welche die Möglichkeit der Bestimmung der Walzrichtung bei verschiedenen Eisensorten auf magnetischem Wege in Aussicht stellt.

In Anbetracht dessen, daß auch die vorbeschriebenen Versuche die erwarteten Resultate nicht in der erwünschten Form erbrachten, schritten wir zu folgenden weitere Versuchen:

Der zu untersuchende Draht wurde in die Richtung des magnetischen Meridians gebracht. In der auf dieser Richtung senkrechten Ebene, welche durch die Achse der Magnetnadel geht, wurde ein 22 cm langer Magnet in einer bestimmten Entfernung von dem Drehpunkte der Magnetnadel vertical derart befestigt, daß die anziehende Wirkung des Magnetes auf die Nadel, der magnetischen Wirkung des Drahtes sowohl als der des magnetischen Meridians entgegengesetzt war. (Siehe untenstehende Figur 1.)

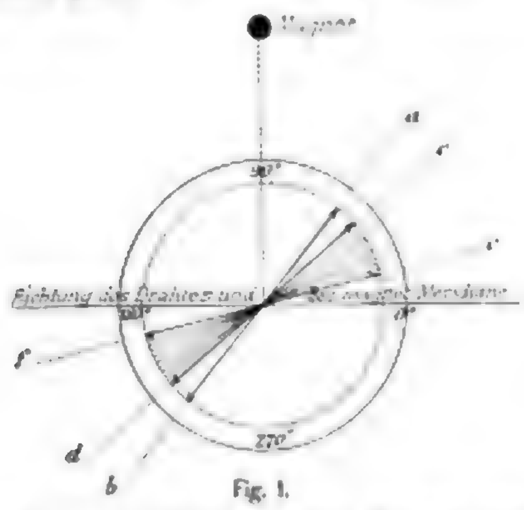


Fig. 1.

Vor Einlegung des Drahtes gelangte die Magnetnadel in Folge Anziehung des Magnetes in die Lage $a\,b$. Wurde der zu untersuchende Draht eingelegt und auf 300 kg/cm² gespannt, so ergab sich die Nadelstellung $c\,d$ die punktirten Linien repräsentiren die Nadelstellung bei zunehmender Beanspruchung des Versuchsdrahtes und die Linie $e\,f$ die Grenzstellung bei einer Beanspruchung von 2100 kg/cm². Diese Versuche, wovon einige Ergebnisse in Tabelle II zusammengestellt sind, gaben um so bemerkenswerthere Daten, als bei den Spannungen das magnetische Verhalten des Drahtes gewissermaßen allein zum Ausdruck kam, da sich der Einfluss der erdmagnetischen Kraft mit jener des angewendeten Magnetes mehr oder minder paralisirte.

Bevor wir jedoch den Gang der Versuche weiter besprechen, sei noch jene Reihe von Versuchen erwähnt, welche durchzuführen wir der Vollständigkeit halber für nothwendig erachteten, um eine sichere Gewähr für die von uns auf dem besprochenen Wege gemachten Beobachtungen zu erlangen. Diese Versuche bestanden zunächst darin, daß ein circa 1·8 m langes Pendel, an dessen Ende ein Magnet angebracht war, in bestimmter Entfernung ober dem Versuchsdraht in Schwingung versetzt und die Zahl der Schwingungen in der Zeiteinheit bei verschiedenen Spannungen des Drahtes der Beobachtung unterzogen wurde. In ähnlicher Weise zählten wir die Schwingungen einer Nadel, die neben oder unter dem Versuchsdraht zu liegen kam. Endlich wurde an einem sehr feinen freihängenden Messingdrahte eine Magnetnadel befestigt und die ablenkende Kraft des verschieden gespannten Versuchsdrahtes durch die Torsionsbeanspruchung des erwähnten Messingdrahtes gemessen.

So wie die früheren Versuche zeigten auch die letzt angeführten in unzweifelhafter Weise eine vollkommene Gesetzmäßigkeit in dem Verhalten der beanspruchten Versuchskörper. Wir konnten hieraus nachstehenden Satz gewinnen.

Bei Beanspruchung eines Eisendrahtes auf Zug wird der permanente Magnetismus desselben bei zunehmender Spannung wesentlich vermehrt.

Dieser Satz steht auch mit der Eingangs erwähnten Theorie der drehbaren Molecularmagnete nicht im Widerspruch, sondern lässt sich hieraus sogar leicht erklären, indem durch die in den Körpern auftretende Spannung den einzelnen Molecülen eine mehr oder minder gleichmäßige axiale Lagerung ertheilt wird, welche folgegemäß eine Erhöhung der magnetischen Wirkung nach außen herbeiführt. Den Beweis hiefür liefern die Tabellen I und II, indem im ersten Falle bei Drehung des Spannblockes um 180° nach der durchgeführten ersten Spannung bis 2100 kg/cm² Beanspruchung eine der früheren Richtung entgegengesetzte Bewegung der Magnetnadel, im zweiten Falle beim entgegengesetzten Streichen mittelst eines Magnetes eine entgegengesetzte Bewegung der Nadel eintritt. (Versuch Nr. 153.)

Tabelle I.

Nummer d. Versuches	Temperatur in Celsius-Graden	Einstellung auf des Apparates auf die Nadelstellung	Entsprechende Lage des magnetischen Meridians	Differenzen der Nadellesungen bei der Spannung von — bis —									Summe der Differenzen	Anmerkung
				300 bis 500	500 bis 700	700 bis 900	900 bis 1100	1100 bis 1300	1300 bis 1500	1500 bis 1700	1700 bis 1900	1900 bis 2100		
	Grade													
96	15·5	100	93·4	—	0·1	0·3	0·2	−0·2	—	0·2	—	0·2	+ 0·1	Marke b. d. Wange*)
96	15·5	280	284·3	2·5	1·3	1·1	1·4	1·1	1·1	0·8	0·6	0·8	+ 10·7	„ „ „
99	16·0	100	76·1	−4·4	−1·2	−2·5	−2·1	−1·5	−1·4	−1·2	−0·9	−1·0	−16·2	„ „ „
99	16·0	280	289·5	2·8	1·5	1·3	1·6	1·3	1·1	0·9	0·7	0·8	+ 12·0	„ „ „
100	16·0	100	93·3	0·2	0·5	0·1	0·2		−0·1	−0·1	−0·1	0·1	+ 0·6	„ „ „
100	16·0	280	285·7	5·1	1·4	1·4	1·2	1·1	1·0	0·6	0·8	0·8	+ 13·9	„ „ „
102	16·0	100	90·7	−0·4		0·2	0·2	0·3	0·5	0·4	0·5	0·1	2·7	„ „ „
102	16·0	280	286·1	2·7	1·6	1·5	1·7	1·1	1·3	1·1	0·7	1·0	+ 13·0	„ „ „
106	16·5	100	111·6	3·8	2·9	2·0	2·0	1·8	2·3	1·8	1·7	1·8	+ 21·0	Marke beim Ende
106	16·5	280	270·9	0·1	−0·1	0·2	−0·1	0·1	—	—	0·1	—	+ 0·6	„ „ „
108	16·5	100	89·0	0·5	—	−0·3	−0·4	−0·8	−0·4	−0·6	−0·4	−0·2	− 2·6	Marke bei der Wange
108	16·5	280	287·0	2·1	1·6	1·6	1·7	1·4	1·3	1·1	0·9	1·0	+ 12·7	„ „ „
109	16·5	100	83·0	−1·2	−0·7	0·8	1·1	0·8	−0·8	−0·6	−0·9	−0·7	− 7·1	„ „ „
109	16·5	280	289·6	3·8	1·4	1·6	1·1	1·5	0·9	0·9	0·7	0·9	+ 13·1	„ „ „
110	16·5	100	81·9	−2·5	−1·3	1·0	−1·1	1·0	−0·9	−0·7	1·0	0·7	10·2	„ „ „
110	16·5	280	260·0	4·0	1·5	1·4	1·1	1·5	1·0	1·0	0·6	0·9	[illegible]	„ „ „
111	16·5	100	84·5	−0·2	0·2	0·1	−0·1	−0·2	−0·5	0·8	−0·9	−0·7	− 3·1	„ „ „
111	16·5	280	291·4	4·1	0·8	1·1	1·1	1·4	1·2	1·0	1·3	1·3	+ 12·4	

*) Die Marke kennzeichnet die Streckrichtung des Drahtes.
Der Draht war in der Richtung 180°—0° der Bussole eingespannt und schloss vor jeder Spannung mit der Nadel einen Winkel von [illegible] ein.

2*

Tabelle II.

Nummer des Versuches	Temperatur in Celsiusgraden	Horizontal-Abstand des Magnetes von der Nadel in cm	Querschnitt des Drahtes in mm^2	Stellung der Nadel: a–b vor dem Einbringen des Drahtes	c–d bei der Spannung	e–f bei der Spannung	Differenzen der Nadel-Lesung bei der Spannung von — bis —: 300 bis 500	500 bis 700	700 bis 900	900 bis 1100	1100 bis 1300	1300 bis 1500	1500 bis 1700	1700 bis 1900	1900 bis 2100	Summe der Differenzen	Bemerkung
				Grade													
150	27·0	123·9	23·0	58·2	45·7	24·6	[illegible]	2·7	[illegible]	2·2	3·5	2·4	1·5	2·1	1·4	21·1	—
151	27·0	123·9	23·0	58·2	50·8	23·2	1·1	2·0	2·1	2·1	5·0	[illegible]	6·5	3·9	1·1	27·[illegible]	—
152	27·0	123·9	23·0	58·2	52·2	13·8	2·2	7·4	12·3	9·0	[illegible]	1·6	[illegible]	0·8	0·5	38·1	Dieser Draht wurde vor dem Versuche mit einem Magnet gestrichen
153	27·0	123·9	23·0	58·2	53·0	84·0	—6·4	6·6	[illegible]	5·0	—3·5	1·0	2·0	—0·5	—	—31·0	Wie 152, doch entgegengesetzt
154	27·0	123·9	23·0	57·6	49·7	23·1	1·2	2·7	1·4	4·4	5·2	[illegible]	5·1	1·0	1·0	27·[illegible]	
155	22·0	123·9	23·0	57·9	47·0	22·8	1·3	2·4	1·9	3·6	[illegible]	2·2	3·6	1·1	1·5	22·[illegible]	
156	22·0	123·9	23·0	57·9	44·6	23·1	2·0	1·3	1·0	4·0	3·4	2·0	1·1	1·1	1·2	21·2	—

Die von uns zu den Versuchen verwendeten Drähte zeigten vor deren Gebrauch keinen nennenswerthen Magnetismus, obzwar, wie die Versuche selbst beweisen, ihnen Magnetismus innewohnen musste, da ja derselbe durch die Spannung zunahm. Wiederholte Spannungen eines und desselben Drahtes erwiesen, daß das Versuchsstück immer mehr zu einem constanten magnetischen Verhalten gelangte. Dieser Umstand veranlasste uns, unseren Apparat umzuconstruiren, nachdem nunmehr der Einfluss, welcher durch die Verschiebung des Versuchsdrahtes über der Magnetnadel in Folge des Nachgebens der Spannfeder der Wage bewirkt wurde, schon von solcher Größe ward, daß er die Werthe, welche die Nadel bei den einzelnen Spannungen angab, merklich beeinflusste. Es wurde sonach die Boussole so montirt, daß sie auf dem Drahte aufgehängt, jede Verschiebung desselben mitmachen und sonach nicht nur von diesem schädlichen Einflusse frei, sondern auch stets den am Apparate befindlichen Eisenbestandtheilen gegenüber gleich gelagert werden konnte, wodurch auch diese störenden Einwirkungen eliminirt waren. Um der Nadel für die Versuche eine günstige Stellung zu geben, wurde an den der Boussole seitlich beigegebenen Armen eine magnetische Gabel angebracht. (Fig. 2.)

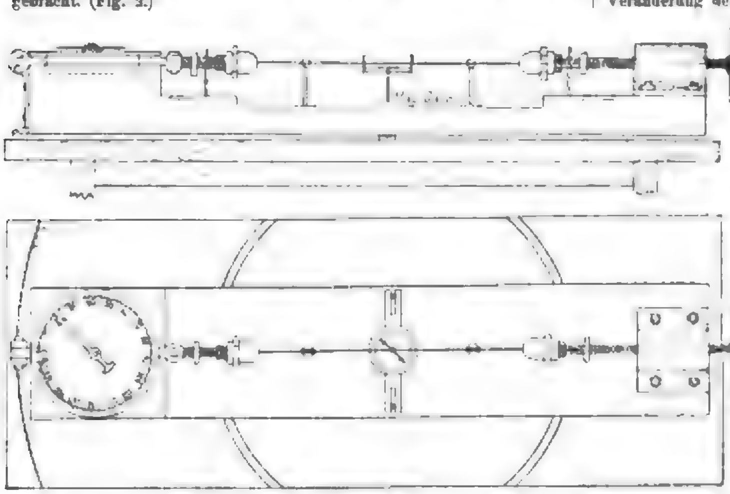


Fig. 2.

Eine Anzahl Ergebnisse der mit dieser Adjustirung des Apparates durchgeführten Versuche sind in Tabelle III zusammengestellt. Hieraus lässt sich der früher aufgestellte Satz zu nachstehendem erweitern:

Bei Beanspruchung eines Eisendrahtes auf Zug wird der demselben innewohnende Magnetismus bei zunehmender Spannung in einem bestimmten Verhältnisse vermehrt, bei abnehmender Spannung im nahezu gleichen Verhältnisse vermindert.

Tabelle III. Versuch Nr. 208.

Spannung in kg pro cm^2	Nadellesungen bei der *n*-ten Spannung des Drahtes von 0 kg bis 1200 kg pro cm^2: 2.	10.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.	100.
	Grade										
—	58·0	46·7	45·2	41·3	44·2	44·4	45·1	44·2	43·8	42·5	42·2
200 kg	55·0	40·4	38·3	38·0	36·6	35·4	38·3	37·2	37·0	36·0	34·3
400 „	51·5	27·9	26·0	26·2	24·8	25·4	26·1	25·0	24·8	24·9	23·6
600 „	45·7	21·3	20·6	20·4	19·7	20·2	20·7	20·5	19·8	19·9	19·3
800 „	34·3	18·5	17·9	17·8	17·5	17·7	17·6	17·6	17·6	17·4	17·3
1000 „	24·5	16·6	16·4	16·5	16·2	16·3	16·3	16·1	16·0	16·2	16·0
1200 „	18·8	15·6	15·3	15·3	15·1	15·3	15·3	15·[illegible]	15·2	15·3	16·0

Ich will nun auf die bisher angestellten Versuche über die Beziehungen zwischen dem magnetischen Moment und der mechanischen Veränderung der Länge der Eisenstäbe zurückkommen. Matteucci und Wertheim haben nämlich gefunden, daß die Längendehnung eines harten Eisenstabes, während er sich in einer Magnetisirungsspirale befindet, sein temporär magnetisches Moment vermehrt und daß ein Aufhören der dehnenden Kraft auch eine Abnahme des Momentes nach sich zieht. Der vor aufgestellte Satz kommt sonach diesem von den beiden Physikern gefundenen vollkommen gleich, ja er ist vielmehr durch unsere Versuche (Tabelle III) noch erweitert, indem bei der Zu- und Abnahme sowie Wiederholung der Spannung ein bestimmtes Verhältnis zu Tage tritt, dessen Gesetzmäßigkeit wir zufolge unserer mangelhaften Hilfsmittel zwar nicht feststellen konnten, dessen Bestand jedoch außer Zweifel gelegen ist. Dies zu untersuchen war aber der Hauptzweck unserer Versuche, da hiemit sich ein Mittel ergeben dürfte, um die Beanspruchung von Eisenkörpern, welche unter dem Einflusse von äußeren Kräften stehen, zu messen. Auch die Ergebnisse der von Villari und W. Thomson mit magnetisirten Stäben gemachten Versuche stehen, insoweit sie hier im Vergleich zu ziehen sind, mit unseren Beobachtungen im Einklange.

Die dargestellten Ergebnisse der beschriebenen Beobachtungen berechtigen unseres Erachtens dazu, die Hoffnung aussprechen zu dürfen, daß auf diesem Wege das erwünschte Ziel zu erreichen ist.

Allerdings wird es vorerst nothwendig sein, mit vollkommenen, präcisen Instrumenten, vielleicht mit dem bereits erwähnten Verfahren mittelst Torsion oder auf elektrischem Wege, das Verhältnis bzw. das Gesetz, nach dem die Zunahme der magnetischen Wirkung stattfindet, zu bestimmen, andererseits die Beziehungen zwischen Masse und Magne-

tismus eingehend zu studiren, um einen für alle Fälle brauchbaren Messapparat zu construiren. Nichtsdestoweniger dürfte es aber für specielle Fälle, wie zur Unterscheidung von Eisen nach seiner Gattung (Thomaseisen, Martineisen etc.), oder wie schon angeführt, nach seiner Walzrichtung möglich sein, für die Praxis brauchbare Apparate zu gewinnen. Da aber zu den weiteren Untersuchungen Hilfsmittel erforderlich sind, die uns nicht zu Gebote stehen, so sahen wir uns veranlasst, mit den erlangten Resultaten an die Oeffentlichkeit zu treten, um dadurch vielleicht jene Kreise zu interessiren, welchen diese Mittel zur Verfügung stehen.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL
Z. 862 ex 1895.

der 17. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1894/95

Samstag den 2. März 1895.

Vorsitzer: Herr Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath Franz R. v. Gruber.
Anwesend: 209 Mitglieder.
Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Zum Protokolle der Geschäfts-Versammlung vom 23. Februar l. J. bemerkt der Vorsitzende, daß zu Punkt 11, Absatz 5 der Zusatz angefügt wurde: „aber auch Beifall findet."

Hierauf wird dieses Protokoll genehmigt und gefertigt, seitens des Plenums durch die Herren k. k. Bauräthe Dörfel und R. v. Stach.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage *A*.)

4. Der Vorsitzende macht aufmerksam, daß unter Anderem heute ausgestellt ist durch die Firma Hildebrand & Wolfmüller in München ein Zweirad-Motor mit Benzinbetrieb.

4. Der Vorsitzende gibt die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt, und macht

5. die Mittheilung, daß das Ghega-Studien-Stipendium im 29. Falle dem Hörer der Maschinenbauschule Herrn Ernst Mauthner verliehen worden ist.

6. Der Vorsitzende weist darauf hin, daß der Rechnungs-Abschluß pro 1894 und der Voranschlag pro 1895 in der gestern erschienenen Nummer der Zeitschrift publicirt worden sind und bemerkt, daß etwa gewünschte Auskünfte hierüber vom Vereins-Secretariate ertheilt werden.

7. Der Vorsitzende ladet den Herrn Hofrath Ritter v. Hauffe ein, namens des Verwaltungsrathes den Bericht über die Anträge des Wellner-Ausschusses erstatten zu wollen.

Der Herr Referent bringt zur Kenntnis, daß der frühere Obmann des Ausschusses, Herr k. k. Hofrath Dr. Exner, am 16. August v. J. seine Stelle als Obmann des Ausschusses niedergelegt hat und daß hierauf er (Redner) zum Obmanne und Herr k. k. Hofrath v. Radinger zum Obmann-Stellvertreter des Ausschusses gewählt wurden.

Die Ausschussverhandlungen seien hierauf fortgesetzt worden und hat Herr Professor Wellner selbst über die Versuche, die er durchgeführt hatte, hier einen Vortrag gehalten (siehe Zeitschrift Nr. 50, 1894), daher auf die technische Seite dieser Angelegenheit nicht weiter einzugehen sei. Referent fühlt sich jedoch verpflichtet den Inhalt des nachstehenden Schreibens Professor Wellner's vom 18. Jänner l. J. zur Kenntnis der Versammlung zu bringen.

Dieses Schreiben lautet:

Die Versuche mit dem unter der Aegide des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines gebauten provisorischen Segelrade von 4·77 m Durchm. und 3 m Breite mussten wegen der Aufstellung des Rades unter freiem Himmel im Herbste 1894 abgebrochen werden.

Es war nicht möglich gewesen, mehr als 60—80 Radumläufe zu erreichen, aber aus dem Verlaufe dieser Versuche und aus den bisherigen Resultaten wurde in angenäherter Weise das Gesetz ersichtlich, nach welchem die erzeugte Hebekraft sowie das nothwendige Arbeitserforderniss mit der wachsenden Umlaufsgeschwindigkeit sich vergrössern. Andererseits wurde klar, dass bei etwaiger Fortsetzung der Versuche mit dem Proberade in der jetzigen Form, Constructionsweise und Aufstellungsart selbst bei erhöhten Tourenzahlen, welche ja gewiss erzielbar waren, kaum günstige Ergebnisse zu Tage treten würden, sondern dass vielfache und öfter wiederholte und mit grossen Kosten verbundene Abänderungen in der Bauart der Segelflächen und der Radarme, in der Aufstellung, Ausprobung und im Antriebe zweckmässig wären, um die beste und leichteste Form auszumitteln. Insbesondere zeigte sich auch, dass der für den Betrieb einer eventuellen Segelradflugmaschine nothwendige Motor unter allen Umständen ungemein kräftig und leicht ausfallen müsse, wie das auch Maxim's grossartige Experimente darthun.

Die Aufgabe, das Segelradprincip, welches ich vom theoretischen Standpunkte aus für gut halte, in's Praktische zu übersetzen, ist hiernach eine sehr grosse und schwierige und verlangt neben amerikanischer Zähigkeit sehr viel Zeit und Geld und volle Unabhängigkeit, welche mir leider nicht zur Verfügung stehen.

Ich erlaube mir deshalb den Vorschlag zu machen, die Segelradversuche seien vorläufig zu sistiren und der vorhandene Wellnerfond sei, falls meinen Bemühungen Vertrauen geschenkt wird, für eine spätere Zeit aufzubewahren.

Ich für meinen Theil beabsichtige, im Laufe dieses Jahres vorerst kleinere Experimente einfacher Art mit den in der Ausführung relativ bequemeren und billigeren Schraubenfliegern, wie ich es schon im abgelaufenen Jahre that, vorzunehmen und dabei nach Thunlichkeit auch schon auf einfachsten billigsten Motorenbetrieb überzugehen, um später nach den gewonnenen Erfahrungen auf die weit schwierigeren Arbeiten für die beste Segelradconstruction und Ausprobung derselben wieder zurückzukommen.

Prof. Georg Wellner.

Dieses Schreiben wurde dem Wellner-Ausschusse zur Kenntnis gebracht und der Ausschuss hat, dieser Anregung Folge gebend, einstimmig den Beschluss gefasst, sich aufzulösen.

Hofrath v. Hauffe theilt nun über den Stand des Wellner-Fondes Folgendes mit: Die Einnahmen für den Fond beliefen sich auf 2150 fl. 30 kr., die Ausgaben in ihrer Gesammtheit betrugen 1514 fl. 35 kr., wonach noch ein weiter zu verwaltender Rest übrig bleibt von 635 fl. 95 kr., welcher Betrag sich übrigens aller Wahrscheinlichkeit nach durch Uebertragung des Versuchsrades sammt Gerüste nach Brünn etc. bedeutend reduciren wird. Für die Abwickelung der noch weiter anhängigen Geschäfte hat der Ausschuss beschlossen, seinen Obmann zu beauftragen, sich diesbezüglich mit dem Verwaltungsrathe in's Einvernehmen zu setzen, so daß auch diese Angelegenheit in solcher Art finalisirt wäre. Ob auf die Sache eventuell später wieder zurückzukommen sei, wird davon abhängen, wie die Versuche, die Herr Professor Wellner jetzt noch in Brünn auszuführen sich anschickt, ausfallen werden.

Redner wünscht Herrn Professor Wellner zur Fortführung dieser Versuche aufrichtig einen guten Erfolg und gibt der Ueberzeugung Ausdruck, daß der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein die Bemühungen für die große Aufgabe jederzeit mit aufrichtiger Theilnahme, Anerkennung und Achtung verfolgen wird.

Ueber Antrag des Herrn Referenten wird dieser Bericht zur Kenntnis genommen und einstimmig beschlossen, daß allen Firmen, welche anlässlich der Durchführung der Wellner'schen Versuche dem Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein in so liebenswürdiger Weise entgegengekommen sind, Namens des Vereines der Dank ausgesprochen werde.

Hierauf dankt der Vorsitzende unter dem Beifalle der Versammlung dem Wellner-Ausschusse für seine Bemühungen und dem Herrn Referenten für dessen eingehende Berichterstattung.

8. Der Vorsitzende ertheilt dem Herrn k. u. k. Hauptmann der Pionnier-Truppe Anton Schindler, das Wort, welcher nach vorhergegangener Begründung den folgenden hinreichend unterstützten Antrag stellt:

„Bezugnehmend auf das an Stelle des demolirten Mariahilfer Linienamtsgebäudes im Bau begriffene mehrstöckige hohe Zinshaus, welches die Sicht gegen die vom Dombaumeister Baron Fr. Schmidt in den Jahren 1860—1862 erbaute Lazaristenkirche ja sogar gegen den Thurm derselben von der verkehrsreichen Mariahilferstraße benimmt, wird an den Ausschuss für bauliche Entwicklung Wiens des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins die Bitte gerichtet, mit möglicher Beschleunigung Studien pflegen zu wollen, wie einer vollständigen Verbannung des ersten Schmidt'schen Kirchenbauwerkes in Wien vorzubeugen wäre."

Der Vorsitzende bemerkt, dass dieser Antrag der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zugeführt wird.

9. Nun ergreift Herr Ingenieur Anton Tichy, das Wort und stellt einen die Institution der correspondirenden Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines betreffenden Antrag,

welcher nicht genügend unterstützt wird. Der Vorsitzende constatirt dies und bemerkt, dass der Antrag demnach einer weiteren Behandlung nicht zugeführt werden kann.

10. Herr k. k. Ingenieur Emil **Mendl** stellt hierauf die Anfrage wann der Vortrag über das Simplon-Tunnel-Project in der Zeitschrift erscheinen wird. Er spricht den Wunsch aus, daß derartige actuelle Fragen möglichst rasch veröffentlicht werden mögen und daß auch der Inhalt des Experten-Gutachtens bekanntgegeben werde.

Der Vorsitzende erwidert, daß sich die Publication durch die Anfertigung der Zeichnungen verzögert hat, daß aber mit derselben in der nächsterscheinenden Nummer der Zeitschrift begonnen werden wird.

11. In Angelegenheit der raschen Publication von Vorträgen ergreift Herr Director **Bömches** das Wort, um den Wunsch auszusprechen, daß in der nächsterscheinenden Nummer der Zeitschrift stets Auszüge der gehaltenen Vorträge publicirt werden möchten. Der Vorsitzende bemerkt, daß dies in der Folge wie bisher stets dann geschehen wird, wenn die Herren Vortragenden den an sie gerichteten Einladungen entsprechend, solche Auszüge dem Vereins-Secretariate rechtzeitig zugehen lassen, da es dem Herrn Secretär nicht zugemuthet werden kann, jene Berichte aus dem Gedächtnisse zu verfassen, wobei auch die Gefahr unterlaufen würde, dass nicht eben jene Angaben gemacht werden, auf welche die Redner das grösste Gewicht legen.

Herr Regierungsrath v. **Schön** begründet sodann die Verzögerung, welche die Veröffentlichung der die Binnenschiffahrts-Congresse betreffenden Discussion erfahren musste.

Da sich weiter Niemand zum Worte meldet, schließt der Vorsitzende die Geschäftsversammlung und ersucht

12. Herrn k. k. Prof. Friedrich **Steiner**, den angekündigten Vortrag: „**Ueber Schiffs-Eisenbahnen**" zu halten.

Zu diesem Vortrage nehmen das Wort die Herren: k. k. Ober-Bergrath Anton **Rücker**, k. k. Ingenieur Otto v. **Schneller**, k. k. Baurath Siegmund **Taussig**, Director Fr. **Bömches**, worauf der Vortragende erwidert.

Hierauf dankt der Vorsitzende Herrn Prof. **Steiner**, welcher sich von Prag hieher bemühte, um den Verein mit den Resultaten seiner Studien bekannt zu machen, für diese sehr interessanten Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung nach 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. **Gassebner**.

Beilage *A*

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 24. Februar bis 2. März 1895.

Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Haas Josef, Ingenieur-Adjunct der Südbahn in Wien.

Langer-Podgoro, Josef Ritter v., Ingenieur in Wien.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung vom 26. Februar 1895.

Nach Eröffnung der Versammlung theilte der Vorsitzende, Professor **Kick**, den Wahlvorschlag für die Wahl des Fachgruppen-Ausschusses mit. Die Wahl findet am 12. März statt.

Einer Anregung des Vereins der deutschen Ingenieure entsprechend, wurde für die Frage eines internationalen, einheitlichen **Gewindesystems** für Befestigungsschrauben ein vorbereitendes Comité gewählt, und zwar die Herren Director **Demmer**, Director **Dorovius**, Central-Inspector **Elbel**, Professor **Kick** und Ober-Ingenieur **Witz**.

Hierauf hielt Herr Ingenieur Friedrich **Drexler** seinen Vortrag über elektrische Krahne und Werkstätten-Antriebe. Die sehr interessanten Mittheilungen werden in der Vereins-Zeitschrift veröffentlicht werden.

Der Obmann:
Kick.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Herrn Adalbert **Szibenliszt**, k. u. k. Hauptmann der Pionnier-Truppe, zugetheilt dem General-Pionnier-Inspectorin Wien, zum Commandanten des 1. Pionnier-Bataillons ernannt.

Preisausschreibungen.

Mit Bezug auf die in Nr. 8 veröffentlichte Ausschreibung für die Bebauung des Platzes am Wasserthurme in Mannheim werden wir ersucht, mitzutheilen, daß behufs Orientirung über die Größenverhältnisse des Thurmes die Veröffentlichung desselben in der „Zeitschrift für Bauwesen" 1892, S. 141 eingesehen werden möge.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. **Bau eines Ordenshauses.** Am 9. März, 4 Uhr, bei der Direction des katholischen Gymnasiums in Steinamanger. Vadium 5%.

2. Bau einer röm.-kath. **Kirche** in der Vorstadt Szt. Georg zu Szabadka. Am 10. März beim Bürgermeisteramte Szabadka. Vadium 4000 fl.

3. **Verschiedene Arbeiten und Lieferungen** für den Bau der Central-Markthalle im Kostenbetrage von 16.291 fl. 5 kr. bis 108.696 fl. 8 kr. Am 11. März, 10 Uhr beim Magistrate in Budapest.

4. Bau eines **Getreidemagazines** am Bahnhofe der Kaiser Franz Josef-Bahn in Prag. Am 15. März, 12 Uhr, bei der k. k. Eisenbahnbetriebs-Direction in Prag. Vadium 7000 fl.

5. **Betonbauten**, und zwar ein Sammelcanal 1115 *m* lang, Profil 1·05 bis 1·57 *m*; ein Hauptcanal 450 *m* lang, Profil 0·5 bis 0·75 *m* und ein Gassammlerbehälter mit 686 m^3 Betonmauerwerk. Am 20. März, 12 Uhr beim Stadtrathe Eger. Vadium 10%.

6. Neubau eines **Volksschul-Gebäudes** in Pottenstein a. d. Tr. im Gesammtbetrage von 55.875 fl. 47 kr. Am 20. März, 9 Uhr, beim Ortsschulrathe in Pottenstein, N.-Oest. Vadium 5%.

7. **Elektrische Beleuchtungs-Anlage** am Nordbahnhofe in Wien, und zwar Errichtung der Kesselanlage, der Maschinenanlage, des Laufkrahnes im Maschinenhause und die äußere Installation. Am 1. April, 12 Uhr bei der Direction der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien. Vadium 5%.

Bauthätigkeit in Wien im Jahre 1894.

Bezirk	Genehmigte Parzellirungen	Unterabtheilungen	Baulinien-Bestimmungen	Strassenniveau-Bestimmungen	Neubauten	Umbauten	Zubauten	Stockwerks-Aufsetzungen	Hievon entfallen auf Industriebauten in isolirter Lage	in nicht isolirter Lage	zusammen	Betriebsanlagen	Genehmigte Adaptirungen	Planauswechslungen	Benützungsbewilligungen
I.	1	1	4	—	1	9	2	—	—	—	—	15	174	31	70
II.	7	4	5	—	67	13	70	2	1	15	16	66	210	73	291
III.	3	11	3	—	45	18	58	4	—	9	9	21	123	76	313
IV.	2	2	1	—	6	16	18	1	1	2	3	26	95	26	57
V.	4	5	2	—	27	9	33	2	2	2	4	44	107	35	115
VI.	—	5	1	—	7	14	23	3	—	2	2	31	108	31	79
VII.	1	6	4	—	9	21	27	2	—	3	3	36	98	24	83
VIII.	2	6	3	—	6	13	12	—	—	2	2	13	51	21	87
IX.	—	5	1	—	21	7	17	—	—	—	—	20	70	47	192
X.	2	4	2	1	30	4	81	4	2	12	14	36	128	37	142
XI.	5	—	5	2	17	9	27	1	—	2	2	2	97	16	57
XII.	3	2	9	2	34	6	53	6		—	—	23	132	29	66
XIII.	3	11	18	9	32	5	55	3	—	—	—	4	249	27	133
XIV.	—	6	2	—	20	5	33	2	—	1	1	11	46	15	56
XV.		5	2	—	2	3	14	5		—	—	20	35	8	19
XVI.	3	9	5	3	48	11	63	7	—	—	—	42	255	49	167
XVII.	3	4	4	2	27	11	29	2	—		—	9	111	20	95
XVIII.	1	2	2	1	20	9	54	5	—		—	39	64	17	120
XIX.		1	5	3	35	8	67	5	—	—	—	8	114	20	83
Zus.	40	91	76	23	468 [1]	191	726 [2]	54	6	50	56	457	2267 [3]	602	2226

Davon Ausstellungsbauten ad [1]) 8. — [2]) 12. — [3]) 1.

Vergebung von Arbeiten. Laut Mittheilung des k. u. k. österr.-ungar. Consulates in Belgrad wird die Offertverhandlung für den Bau eines Gebäudes für das Kriegs-Ministerium in Belgrad nicht am 6. und 7. Februar a. St., sondern erst am 1. und 2. März a. St. 1895 abgehalten werden.

Entscheidungen in Bausachen.

„Redlicher Bauführer" im Sinne des § 418 allg. bürg. Gesetzbuches ist nicht blos derjenige, welcher auf fremden Grunde baut in dem Glauben, Eigenthümer des Grundes zu sein, sondern auch derjenige Bauführer, welcher mit Grund annehmen konnte, es sei der Grundeigenthümer mit der Bauführung einverstanden.

Diesen principiellen Rechtsgrundsatz hat der k. k. oberste Gerichtshof in einer Entscheidung vom 9. Mai 1894 (vergl. Nr. 1056, d. Beilage z. J. M. V. Bl.) ausgesprochen. Der dieser Entscheidung zum Grunde liegende nach mehrfacher Richtung interessante Sachverhalt war kurz folgender:

Nachdem dem A. im Jahre 1882 das Haus durch Ueberschwemmung zerstört und weggerissen worden war, entschloss sich sein Bruder B., für ihn und seine Familie ein anderes Haus zu kaufen; da er aber kein passendes Haus fand, ermächtigte er den A., ein beliebiges Grundstück zu kaufen und darauf das Haus zu bauen. A. kaufte im Jahre 1884 zwei Liegenschaften auf den Namen des B., führte ihn als Käufer in der Kaufsurkunde an, ließ ihn auch im öffentlichem Buche als Eigenthümer der Liegenschaften eintragen und erbaute auf denselben das neue Haus, theils mit seinen eigenen Ersparnissen und theils mit Geldunterstützungen seines Bruders B., welcher wiederholt seine Befriedigung über den Bau aussprach und erklärte, daß das Haus dem A. gehören solle. Nach Vollendung des Baues bezog A. mit seiner Familie das Haus. Im Jahre 1887 starb B. und das Haus wurde als ihm gehörig inventirt. A. erhob nun gegen die Erben des B. die Klage mit dem Begehren, um nachstehendes Erkenntnis: 1. Das nach dem B. inventirte Haus sei aus der Verlassenschaft auszuscheiden; im Falle diesem Begehren keine Folge gegeben würde, sei 2. dieses Haus gegen die Verpflichtung des Klägers aus der Verlassenschaft auszuscheiden, daß er den gemeinen Werth des Grundes vergüte.

Die erste Instanz wies die Klage aus folgenden Gründen ab: Ad 1. Die Ausführungen des Klägers, wonach er als Eigenthümer oder doch wenigstens als rechtlicher Besitzer des Hauses zu betrachten sei, sind hinfällig gegenüber der klaren Bestimmung des Gesetzes. Es ist vom Kläger zugegeben, daß der Grund, auf welchem das Haus steht, ursprünglich für den nunmehr verstorbenen B. angekauft, und daß letzterer in der bezüglichen Urkunde als Käufer angeführt wurde. Da nun diese Urkunde im öffentlichen Buche eingetragen wurde, stellt sich der verstorbene B. gemäß der §§ 431, 441 und 297 allg. bürg. G. B als Eigenthümer und rechtmäßiger Besitzer des Grundes und des von A. darauf erbauten Hauses dar, und gehört dieses Haus daher in die Nachlassmasse. Der Kläger macht aber noch weitere Ansprüche auf das Haus geltend, welche unabhängig von der Frage des Eigenthumsrechtes an dem Grunde sich auf Erklärungen des B. stützen, zufolge deren letzterer dem Kläger gestattet hätte, für sich (dem Kläger) auf diesem Grunde ein Haus zu bauen und ihm gegenüber erklärt haben soll, daß das darauf erbaute Haus ihm, dem Kläger gehören solle. Da nun die Erben den Erblasser repräsentiren, hätten sie dessen erklärten Willen zu vollziehen. Allein diese angeblichen Erklärungen sind schon an sich juristisch belanglos. Denn dieselben enthalten die unentgeltliche Ueberlassung des Grundes an den Erbauer des Hauses in sich, da eben das Haus, als bloßes Zugehör, ohne Grund nicht erworben werden kann. Diese Ueberlassung des Hauses wäre aber, juristisch aufgefasst, eine ohne wirkliche Uebergabe erfolgte Schenkung, welche wegen Mangels der Aufnahme eines Notariatsactes, gemäß § 1, lit. d des Gesetzes vom 25. Juli 1871, R. G. Bl. Nr. 76, eines zu ihrer Giltigkeit unumgänglichen Erfordernisses entbehren würde. Eine Uebergabe des Grundes hätte aber im vorliegendem Falle nicht einmal stattfinden können, weil nach § 441 allg. bürg. G. B. eine solche nur durch Intabulation geschehen kann. Kläger muss daher mit seinem Anspruche auf Ausscheidung dieses Hauses als ihm gehörig aus der Verlassenschaft, abgewiesen werden. Ad. 2. Kläger gründet seinen Anspruch auf das in Rede stehende Haus auch auf die Bestimmung des § 418, letzter Satz allg. bürg. G. B. Allein diese Gesetzesbestimmung ist im vorliegenden Falle nicht anwendbar, weil unter einem redlichen Bauführer in diesem Paragraph ein solcher Bauführer verstanden wird, welcher den fremden Grund, auf welchem er baut, für den seinigen hält. Dies war beim Kläger aber nicht der Fall, da er selbst den verstorbenen B. als Eigenthümer des Grundes in die öffentlichen Bücher eintragen ließ. An dieser Thatsache kann der Umstand nichts ändern, daß Kläger bezüglich der Ungehörigkeit des auf diesem Grunde erbauten Hauses in gutem Glauben gewesen sein will, daß er nämlich das Haus bona fide als ihm gehörig ansah. Die Klage war daher abzuweisen.

Das Ober-Landesgericht hat in Stattgebung der Appellation des Klägers erkannt: Das in dem über die Verlassenschaft des B. errichteten Inventar beschriebene Haus sei als dem Kläger eigenthümlich gehörig von dem Inventare und aus der Verlassenschaftsmasse des B. auszuscheiden und dem A. zur freien Verfügung zu überlassen, alles dies jedoch nur gegen die Verpflichtung des Klägers zur Zahlung eines Betrages von fl. 224·40 an die Verlassenschaft des B. Die Gründe lauten im Wesentlichen wie folgt: Wenn der Kläger auch nicht in Abrede stellt, daß der Grund, auf welchem das fragliche Haus erbaut wurde, ursprünglich auf den Namen des B. angekauft, letzterer als Käufer in der Kaufsurkunde angeführt und diese im öffentlichem Buche eingetragen wurde, und wenn demnach auch nicht bestritten werden kann, daß B. nach den §§ 431 und 441 allg. bürg. G. B. bücherlicher Eigenthümer dieses Grundes wurde, so ist doch durch den Zeugenbeweis erwiesen, daß es der wiederholt und klar ausgesprochene Wille des B. war, daß dieser Grund zum Zwecke der Erbauung eines für den Bruder A. bestimmten Hauses angekauft wurde, daß B. von der Bauführung des A. auf diesem Grunde nicht nur gewusst, sondern dieselbe vollständig gebilligt und durch Geldunterstützungen gefördert hat, daß andererseits A. im Hinblicke auf die von B. wiederholt, sowohl ihm als anderen Personen gegenüber abgegebene Erklärung, den zur Erbauung seines Hauses bestimmten Baugrund, wenn auch der B. noch als bücherlicher Eigenthümer erscheine, doch als vom Bruder für ihn gekauft und daher ihm gehörig ansehen konnte, und daß er bei dem Baue dieses Hauses, welches nach der ausdrücklichen Erklärung des Bruders B. ihm dem A., gehören sollte, als redlicher Bauführer gehandelt hat. Es liegen hier somit alle Erfordernisse des § 418 (Schlussatz) allg. bürg. G. B. sowohl auf Seite des Bauführers, als auch auf Seite des bücherlichen Eigenthümers dafür vor, daß der Kläger A. als redlicher Bauführer das Eigenthumsrecht an dem mit eigenen Materialien und eigener Arbeit auf dem von seinem Bruder B. selbst hiezu bestimmten Areale erbauten Hause erworben habe, und nur schuldig sei, den gemeinen Werth des Grundes dem B., rücksichtlich der Verlassenschaft desselben zu ersetzen; und da im § 431 allg. bürg. G. B. schon der gesetzliche Titel und die gesetzliche Erwerbungsart für den Eigenthumserwerb gelegen ist, so war in Abänderung des erstrichterlichen Urtheils dem Klagsbegehren insoferne stattzugeben, als auf Ausscheidung des erwähnten Hauses aus der Verlassenschaft nach B. und auf Anerkennung des Eigenthumes des Klägers an diesem Hause gegen seine Verpflichtung zur Zahlung des von den Sachverständigen auf fl. 224·40 bestimmten gemeinen Werthes des Grundes erkannt werden musste.

In der dagegen von den Geklagten ergriffenen Revision wurde hervorgehoben, daß B. eigentlich der Bauherr gewesen sei, weil er den A. beim Baue mit Geldmitteln unterstützt habe, und daß nach § 418 allg. bürg. G. B. nur Derjenige redlicher Bauführer sei, welcher den fremden Grund, auf welchem er baut, für den seinigen hält, daß dies aber hier nicht zutreffe, weil Kläger selbst zugab, die Intabulation des B. als Eigenthümer des Grundes veranlasst zu haben.

Der oberste Gerichtshof hat jedoch unter Verwerfung der ordentlichen Revision der Geklagten das oberlandesgerichtliche Urtheil bestätigt, weil schon aus der im ersten Satze des § 418 allg. bürg. G. B. enthaltenen Bestimmung gefolgert werden muss, es habe das vom Bauführer mit eigenen Materialien auf fremdem Grunde mit Wissen und Willen des Eigenthümers errichtete Gebäude dem letzteren

nicht auszufallen; weil die Auslegung des Schlussatzes des § 418 allg. bürg. G. B., es sei unter dem Ausdrucke „redlicher Bauführer" nur ein solcher Bauführer zu verstehen, welcher auf fremdem Grunde baut in dem Glauben, Eigenthümer des Grundes zu sein, weder im Wortlaute noch im Sinne der bezogenen Gesetzesstelle eine Bestätigung findet, weil vielmehr die Redlichkeit des Bauführers auch dann nicht auszuschließen ist, wenn er mit Grund annehmen konnte, es sei der Grundeigenthümer mit der Bauführung einverstanden, und weil im gegebenen Falle nach den Ergebnissen des durchgeführten Zeugenbeweises die Zustimmung des bücherlichen Eigenthümers zu dem vom Kläger geführten Baue ausser Zweifel steht. Dafür, daß Kläger lediglich im Auftrage seines Bruders B. und für denselben als Bauherrn den Bau geführt habe, liefern die Aussagen der vernommenen Zeugen ebensowenig einen Anhaltspunkt, als das Zugeständnis des Klägers, daß er von seinem vorgenannten Bruder behufs Führung des Baues unterstützt worden sei. y

Bücherschau.

7190. **Villen und kleine Familienhäuser.** Von Georg Aster, Leipzig 1894. — J. J. Weeber. Mk. 5.—

Ein kleines und anspruchsloses Büchlein, welches aber doch 100 Abbildungen von Wohnhäusern und dazu gehörigen Grundrissen enthält. Allerdings betreffen die Bilder nur Wohnhäuser bescheidenster Art, sind auch in ihrer Darstellung bescheiden und präsentiren sich im Maßstabe von 1 : 200 niedlich und putzig. Da aber die Cottagefrage fast in allen Städten an der Tagesordnung ist, so erscheint das Büchlein zeitgemäß und bietet angehenden Familienhausbesitzern vieles für sie Wissenswerthe und manche beherzigenswerthe Winke. Der Verfasser ist fürs moderne Familienhaus im Gegensatze zum Zinshause so sehr eingenommen, daß er im Uebereifer sogar das ältere Zinshaus dem modernen vorzieht, die bequemen Treppenhäuser des ersteren, dessen hohe Zimmer u. dgl. rühmt. Auch sonst möchten wir den Bauherren, welchen das Buch zur Belehrung dienen soll, nicht die Befolgung von Allem und Jedem empfehlen, was dasselbe lehrt, wie beispielsweise die möglichste Beschränkung der Unterkellerung der Wohnräume, da diese gesundheitsschädlich sei und manches Andere; aber das mag uns nicht abhalten, dem bezüglichen Leserkreise das Werkchen zu empfehlen, da es namentlich wegen seiner Grundrissbildungen manches recht Brauchbare enthält. Der Verfasser sagt ja, daß der Grundriss die Seele des Gebäudes sei, und dem getreu hat er auch der künstlerischen Ausgestaltung weniger Aufmerksamkeit geschenkt. K . .

7191. **Das gesunde, behagliche und billige Wohnen.** Von Lothar Abel. Wien 1894. A. Hartleben fl. 1.40.

Ein wackeres Buch für Bauherren! Wenn diese erst dasselbe gelesen, so erspart der Architekt manche Auseinandersetzung und Mühe, um Ersterem die richtigen Wege zu weisen. Ich möchte daher das Viele, uns selbstverständlich Erscheinende, demselben nicht zum Vorwurfe machen und auch nicht aus diesem ableiten, daß der Fachmann die Abhandlung nicht zu lesen braucht, da er hier Selbstgedachtes und -Gefühltes in gute Form gebracht findet und sich auch in manchen Fällen dadurch dessen erst klar bewusst werden kann, was er in vielleicht unzusammenhängender Weise aus der Erfahrung gefunden und in sich zusammengetragen hat. Der Verfasser hat nach dieser Richtung schon einige Erfolge errungen, und wir können ihn nur zur Fortsetzung dieser Bestrebungen ermuntern. K . .

Eingelangte Bücher.

7363. **Das Gesetz von der Erhaltung der Energie** und seine Bedeutung für die Technik von A. Slaby. 8°, 13 S. Berlin 1895.

7364. **Die Vogel-Perspective.** Eine praktische Methode zum Construiren perspectivischer Bilder von G. Kolbenheyer. 8°, 31 S. m. 37 Abb. Berlin 1895. E. Wasmuth. Mark 1.60.

7365. **Die Luftschiffahrt und ihre Zukunft** von W. Kotzauer. 8°, 40 S. m. 16 Abb. Wien 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

7366. **Lehrbuch der praktischen Photographie** von Dr. A. Miethe. 8° I. Lfg. Halle a. d. S. 1895. W. Knapp. Mark 1.—.

7367. **Einfluss der Schubkräfte** auf die Biegung statisch bestimmter und statisch unbestimmter gerader Träger von R. Land. 8°, 32 S. m. 26 Abb. Berlin 1895. Ernst & Sohn.

7368. **Die Kettenschlepp-Schiffahrt** auf dem Main von Dr. G. Schanz. 8°, 101 S. Bamberg 1893. Geschenk des Herrn Verfassers.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 289 ex 1895.

der

ordentlichen Hauptversammlung

des

Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines

Samstag den 9. März 1895

Abends 7 Uhr, im großen Sitzungssaale des Vereinshauses,

Wien, I. Eschenbachgasse 9.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäftsversammlung vom 2. März l. J.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Wahl des Vereins-Vorstehers mit zweijähriger Functionsdauer.
4. Bericht des Verwaltungsrathes über das Vereinsjahr 1894.
5. Bericht des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsabschlüsse des Jahres 1894.
6. Wahl von sechs Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer; eventuell eines zweiten Vereins-Vorsteher-Stellvertreters mit einjähriger Functionsdauer.
7. Antrag des Verwaltungsrathes auf Bewilligung eines Nachtrags-Credites:
   a) für die Arbeiten des Gewölbe-Ausschusses;
   b) „ Heft II Schäden an Stabilkesseln.
   (Referent: Herr Ingenieur Ernst Gaertner.)
8. Wahl der 32 Mitglieder in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten.
9. Beschlussfassung über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1895. (Referent: Herr k. k. Baurath Fr. R. v. Stach.)
10. Wahl des Cassaverwalters für das Vereinsjahr 1895.
11. Wahl der Revisoren für das Vereinsjahr 1895.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 12. März 1895.

1. Wahl der Functionäre der Fachgruppe.
2. Vortrag des Herrn Ingenieurs Friedrich Ross
   a) über die Dubiau'sche Verdampfungsmethode,
   b) über Kraftverbrauch von Eisenbearbeitungs-Maschinen.
3. Technische Mittheilungen von Herrn Director W. Schuster.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 14. März 1895.

1. Vortrag des Herrn Berg- und Hütten-Ingenieurs F. A. Bleichsteiner über Roheisen, Flusseisen und Stahl-Gusswaaren. Auf diesen Vortrag werden besonders die Herren Maschinen-Ingenieure aufmerksam gemacht und zu obiger Fachversammlung freundlichst eingeladen.
2. Nach Schluss des Vortrags erfolgen die Wahlen in den Vorstand der Fachgruppe.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. III bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 15. März 1895. Nr. 11.

Directorwohnhaus

zum Kuffner'schen Observatorium am Galizynberge in Wien.

Architekt Baurath Franz R. v. Neumann.

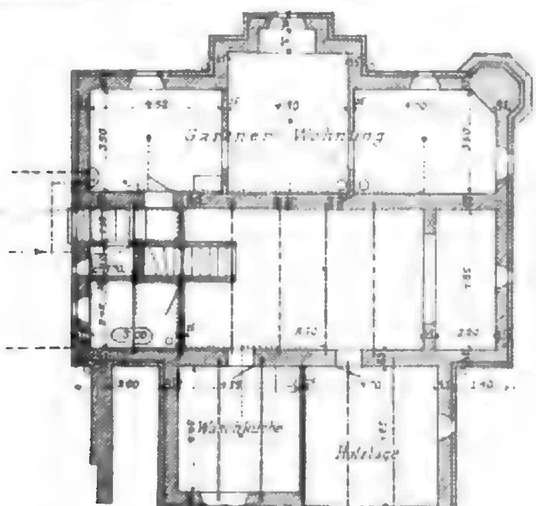


Mit der Erweiterung des Observatoriums am Galizynberge, welches Herr Moriz Edler von Kuffner behufs Vornahme fachwissenschaftlicher Forschungen und Beobachtungen errichtete, erwuchs das Bedürfnis für den diese Arbeiten leitenden Director der Sternwarte ein kleines Wohnhaus zu erbauen, welches in den beigegebenen Abbildungen zur Darstellung gelangt.

Die Situirung dieses Wohnhauses musste so erfolgen, daß die Visuren von dem Observatorium aus weder durch Rauch noch durch von Schornsteinabzügen erwärmte Luft beeinträchtigt werden konnten. Das Object selbst sollte enthalten: eine Wohnung für den Director, bestehend aus 4 Zimmern, Küche, Dienstbotenzimmer und Dachzimmer; ferner eine kleine Wohnung für den Gärtner. Die Zugänge für beide Wohnungen sollten von einander getrennt angelegt werden.

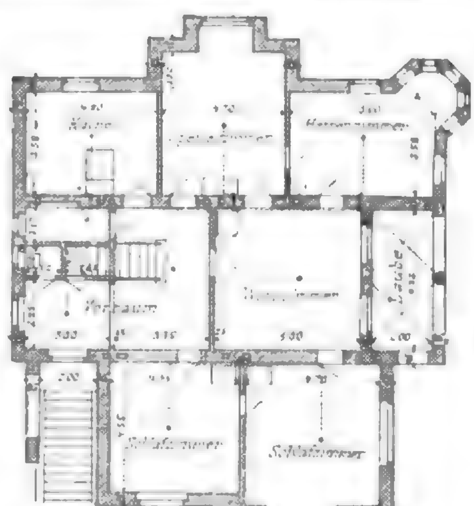
Aus diesem Programme ergab sich die in den Grundrissen ersichtliche Disposition; der Aufbau des Objectes entwickelte sich in constructiver Weise aus der damit gegebenen Formation.

Der Unterbau des Hauses ist mit sichtbarem Bruchsteinmauerwerk (Sandstein aus den Türkenschanzbrüchen) ausgeführt, das eigentliche Wohngeschoß mit Ziegeln, außen mit grobem Weißkalkmörtelputz bekleidet; mäßig steile Dächer, mit sogenannten Biberschwanz-Ziegeln gedeckt, geben dem Gelände eine entsprechende Silhouettirung.



Souterrain.

1:200.



Hochparterre.

Die Architekturformen sind auf das äußerste Maß beschränkt und ist die Wirkung des Objectes durch sinngemäße Ausbildung der einzelnen Constructionstheile sowie wenige malerische Beigaben erreicht. Die verbaute Fläche beträgt 230 m^2; die Baukosten beziffern sich auf circa 15.000 fl.

Das Bauproject des Simplon-Tunnels 1893.

Vortrag des Herrn Ingenieurs C. J. Wagner, Inspector der k. k. Staatsbahnen in Wien, gehalten in der Vollversammlung am 5. Jänner 1895.

(Schluss zu Nr. 10.)

Die Expertise.

Im Folgenden sollen nun die von Seite des schweizerischen Bundesrathes an die Experten gestellten Fragen und deren Beantwortung besprochen werden.

I. Bau.

1. Frage. *Genügen die im Bauprogramm der Bauunternehmung vorgesehenen Einrichtungen und die verfügbaren Wasserkräfte?*

Die Antwort lautet im Auszuge:

Die von der Bauunternehmung vorgesehenen Einrichtungen sowie die zur Verfügung stehenden Wasserkräfte genügen. Die Kraftbeschaffung für den Bau und den Betrieb des Simplon-Tunnels ist in Folge der tiefen Lage der Portale, aus welcher große nutzbare Gefälle resultiren, und aus den vielen Flüssen und Bächen, von welchen einige bedeutende Wassermengen führen, eine leichte. Sollte durch außerordentliche Ereignisse eine weitere Kraftbeschaffung nothwendig werden, so können hiezu die schon ausgenützten Wassermengen durch erneuerte Fassung wieder verwendet werden.

Ausserdem stehen an beiden Tunnelmündungen noch Wasserkräfte zur Verfügung, welche nach dem vorliegenden Projecte keine Ausnützung finden und zwar: an der Nordseite eine Summe von 3150 *HP* und an der Südseite 900 *HP*. Andererseits sind für besondere Vorfälle Dampfmotoren u. zw. für die Nordseite 180 *HP*, für die Südseite 225 *HP* in Reserve.

Zu den einzelnen Punkten wurden noch folgende Zusätze gegeben:

An der Nordseite konnten wir uns mit der directen Zuführung des Druckwassers durch das Bohrloch bei Bérisal nur dann einverstanden erklären, wenn in demselben das Druckwasser in vollkommen gedichteten Röhren geführt wird. Diese Vorsicht erscheint durch den hohen Druck, unter welchem das Wasser steht, dann mit Beziehung auf den Effect der Arbeit des Druckwassers, ferner wegen der Sicherheit im Baubetriebe und der zukünftigen Erhaltung des Mauerwerkes im Anschluss an die Mündung des Bohrloches im Tunnel, nothwendig.

Da durch dieses Bohrloch ein Zuzug von Gebirgswässern vorausgesetzt werden kann, so wurde empfohlen, das Bohrloch nicht direct nach dem Tunnel oder nach den Parallelstollen (Tunnel II) abzuteufen, sondern seitwärts derselben.

In Ergänzung der sanitären Maßregeln wurde als nothwendig erkannt, daß jeder Arbeiter vor der Aufnahme einer gründlichen ärztlichen Untersuchung unterzogen werde, und solche Elemente, deren Organe den im Tunnelbau gewöhnlich bestehenden, mehr oder weniger ungünstigen Verhältnissen nicht dauernd Widerstand leisten könnten, nicht in Arbeit genommen werden.

Weiter erschien uns nach dem Aufschlusse der tiefer gelegenen Tunnelpartien als nothwendig, daß die ganze Mannschaft in gewissen Zeiträumen einer ärztlichen Revision unterzogen werde. Auch waren wir auf Grund der Erfahrungen vom Gotthard genöthigt hervorzuheben, daß die Arbeiterhäuser und Privatquartiere insoweit einer Revision zu unterziehen sind, daß bei dem mehrfachen Schichtwechsel pro 24 Stunden ein und dieselbe Schlafstelle nicht von mehr als einem Arbeiter benützt werde.

Besonders wichtig erschien uns, daß sobald die tiefer gelegenen Arbeitsstellen aufgeschlossen sind, die von den Arbeitern in den Tunnel mitgenommenen Erfrischungen (Speise und Trank) einer Controle unterworfen werden, welche sich nicht allein auf die Qualität in Bezug auf Genießbarkeit, sondern hauptsächlich darauf richten soll, daß durch Versuche erprobte, für den gegebenen Fall besonders geeignete, den Organismus stählende Lebensmittel consumirt werden.

2. Frage. *Ist das projectirte Lichtraumprofil für den einspurigen Tunnel annehmbar, oder muss dasselbe, namentlich im Hinblick auf die Ventilation oder auf eventuell auszuführende Reparaturarbeiten im Innern des Tunnels vergrößert werden?*

Diese Frage konnte ebenfalls mit ja beantwortet werden.

Das Lichtraumprofil für den einspurigen Tunnel hat eine derart große Ueberhöhung, daß es den angenommenen Ventilationsmethoden entspricht. Bei der Anwendung von eisernen Lehrbögen für die Einrüstung ist für den Durchgang der Fahrbetriebsmittel immer noch genügend Platz vorhanden, und es kann daher auch vom Innern des Tunnels aus die Reconstruction vorgenommen werden, wenn eine theilweise Einschränkung im Verkehr der Züge stattfindet.

3. Frage. *Ist der vorgesehene Abstand von 17 m zwischen den Achsen der beiden Paralleltunnel genügend?*

Die Beantwortung dieser Frage lautet:

Der vorgesehene Abstand von 17 *m* zwischen den Achsen der beiden Paralleltunnel ist genügend, nachdem aus den geologischen Aufnahmen hervorgeht, daß die Schichten vorherrschend ein nahezu senkrechtes Streichen zur Tunnelachse aufweisen.

4. Frage. *Kann das für den Gang der Arbeiten (Anordnung und Abstand der verschiedenen Baustellen, mechanische Bohrung, Fortschritt der Stollen, Organisation der Transporte etc.) aufgestellte Programm unverändert adoptirt werden?*

Die Antwort lautete:

Das für den Gang der Arbeiten aufgestellte Programm kann nahezu unverändert adoptirt werden. Für Tunnel von so bedeutender Länge muss derzeit der hydraulischen Transmission entschieden der Vorrang eingeräumt werden, da die Kraftverluste gegenüber anderen Systemen die minimalsten sind und Kräfte übertragen werden können, welche im Stande sind, den Effect der maschinellen Bohrung im härtesten Simplongneis (Antigoriogneis) in allen Lagerungsverhältnissen auf das Maximum zu bringen.

Wegen der Anordnung und des Abstandes der verschiedenen Baustellen haben wir den Baubetrieb nur nach dem englischen System, mit der Modification vorgeschlagen, daß, wo eine Bölzung nothwendig wird, dieselbe mittelst einzelner Gesperre (Jochzimmerung), somit ohne Beanspruchung des nebenan ausgeführten Mauerwerks hergestellt wird. Eine theilweise Durchführung des Ausbruches und der Mauerung nach dem belgischen System hielten wir aus dem Grunde nicht für zweckmäßig, weil hierdurch eine Störung im Gesammtbetrieb nicht ausgeschlossen ist, und anderseits die Arbeitermannschaft wohl nur nach einem System vollkommen geschult werden kann.

Im Weiteren wurde bezüglich der Förderung durch den Parallelstollen II folgende Abänderung beantragt:

Nachdem die zur Förderung verwendeten Locomotiven im Parallelstollen, der gleichzeitig als Ventilationsstollen ausgenützt wird, successive einen Weg von 9, respective 18 *km* zurückzulegen haben, so wird es nicht gelingen, die Dampfspannung derart zu erhalten, daß dieser Weg ohne Dampferneuerung (volle Nachheizung) zurückgelegt werden kann. Es wird daher entsprechend den zu fördernden Lasten, nach den Erfahrungen beim Baue, die Verbindung der Geleise im fertigen Tunnel und im Parallelstollen derart zu erhalten sein, daß, sobald die Locomotive nicht mehr die genügende Dampfspannung besitzt, dieselbe auf das Geleise im fertigen Tunnel auswechselt, dort Dampf macht und nachher wieder zum Weitertransport in den Parallelstollen einwechselt. Es wird also hiedurch die durch den Parallelstollen eingeführte Ventilationsluft durch die Locomotivgase nicht verunreinigt.

5. Frage. *Können die im Kostenvoranschlag vorgesehenen Ausgaben als ausreichend betrachtet werden?*

Diese Frage wurde wie folgt beantwortet:

Die im Kostenvoranschlag vorgesehenen Ausgaben können in Summe als ausreichend betrachtet werden. Die Installationen für die Nord- und Südseite sind mit dem Betrag von 7,000.000 Frcs. beziffert. Wenn man zwischen den projectirten Installationskosten und den factischen Auslagen am Arlberg einen Vergleich zieht, so erhalten wir folgendes Resultat:

Die Baurechnung des Arlberg-Tunnels (10·25 *km*) hat für die Installationen 3,764.424 Frcs. ergeben.

Am Arlberg-Tunnel waren die Einrichtungen für die Förderung, den Sanitätsdienst, die elektrische Beleuchtung und die sonstigen Hilfsmaschinen und Werkzeuge Eigenthum der Unternehmung. Die Kosten dieser Einrichtungen waren in den Einheitspreisen der eigentlichen Tunnelbau-Arbeiten enthalten. Art. 3 des Contractes des Simplon-Tunnels schreibt jedoch vor, daß alle diese Installationen in das Eigenthum der Bahn-Gesellschaft übergehen, somit auch als Installations-Objecte aufzufassen sind.

Nachdem sich die Unternehmung gleich zu Beginn des Baues mit den besten Einrichtungen und mit genügenden Reserven versehen muss, so ist diese Mehrleistung gegenüber den Installationskosten am Arlberg-Tunnel und unter Zugrundelegung der daselbst factisch verausgabten Beträge mit einer Summe von 1,497.000 Frcs. zu beziffern. Da nach Art. 3 des Contractes das ganze Bau-Inventar als Installation angesehen wird und wegen der Herstellung des Tunnels II in einem guten Zustande erhalten bleiben muss, so ist die ganze Summe von Frcs. 1,497.000 in diesem Capitel in Rechnung zu bringen. Es stellen sich daher im Vergleiche mit dem Arlberg-Tunnel die bis jetzt in Rechnung gezogenen Installationskosten auf zusammen rund Frcs. 5,260.000.

Nach der so vorgenommenen Berechnung verbleiben für die erweiterte Installation am Simplon-Tunnel und die Mehrkosten für Rohrleitungen und deren Isolirung, für die Kühlapparate im Tunnel und für Unvorhergesehenes Frcs. 1,740.000, welcher Betrag uns als so gering bemessen erschien, daß wir uns berechtigt hielten, anzunehmen, daß die soeben erwähnte, der Unternehmung zur Last fallende Special-Ausgabe von Frcs. 1,497.000 nicht in der Gesammtsumme von Frcs. 7,000.000 enthalten ist. Die Gesammtkosten erleiden jedoch durch diese Differenz keine Aenderung, weil der Einheitspreis für den Vollausbruch entsprechend höher gehalten ist.

Bei Beurtheilung der weiteren Preise nach dem „Verzeichnis zur Berechnung der Auszahlung" ergibt sich Folgendes:

Die Stollenpreise entsprechen den bis jetzt gezahlten und sind ihnen im Durchschnitt gleich gehalten. Für den Vollausbruch ergab sich ein Durchschnittspreis von Frcs. 34·4 für einen Kubikmeter. Dieser Durchschnittspreis ist zu hoch, weil in demselben der größte Theil der mit Frcs. 1,497.000 bezifferten Einrichtungen inbegriffen erscheint. Wir sollten daher nach dem Vorangeführten den Posten „Installation" um Frcs. 1,497.000 erhöhen und die Posten der übrigen Leistungen entsprechend ihrer Antheilnahme an diesen speciellen Einrichtungen vermindern.

Um jedoch den Vertrag nicht zu ändern, einigten wir uns dahin, daß derselbe bezüglich der Preise ohne weiteres angenommen werden kann, sofern die mit Frcs. 1,497.000 bezifferten besonderen Einrichtungen ihre Bedeckung in den Preisen für die eigentlichen Tunnelbauten finden. Unter diesen Verhältnissen stimmt dann für einen Kubikmeter Vollausbruch der Durchschnittspreis von Frcs. 34·40, weil in demselben auch die Kosten der Kühlungs-Arbeiten in den Tunneltheilen mit höherer Gesteinswärme und das Mehrerfordernis für den Ausbruch von stärkeren Tunnel-Profilen, als angenommen wurde, enthalten sind.

Für die Mauerung ergeben sich folgende Durchschnittspreise:

Für 1 Kubikmeter Widerlags-Mauerung Frcs. 40,
„ 1 „ Gewölbs-Mauerwerk „ 60,

welche Preise mit Rücksicht auf die mögliche Durchführung theilweise stärkerer Typen zwar knapp bemessen, unter Berücksichtigung der günstigen Gewinnung der Mauersteine an der italienischen Seite aber entsprechend sind. Die übrigen Einheitspreise wurden ebenfalls als entsprechend befunden.

II. Ventilation.

6. Frage. *Sind die vorgeschlagenen Lüftungsysteme empfehlenswerth und die für die Ventilation vorgesehenen Luftmengen genügend:*

a) während der Bohrung des ersten Tunnels?
b) während des Betriebes eines einzigen einspurigen Tunnels mit parallelem Lüftungsstollen?
c) während des eventuellen Ausbaues des parallelen Lüftungsstollens in einen Parallel-Tunnel?
d) während des Betriebes der beiden einspurigen Tunnels?

Welche Aenderungen wären eventuell an dem Ventilationssystem anzubringen, und welches Minimum von Luft wäre für die Ventilation in jedem der vier obigen Fälle erforderlich?

Auf Grund eingehender Erwägung fanden wir in Abänderung der Bestimmungen des Contractes folgende Ventilationsarten als empfehlenswerth:

a) Während der Bohrung des ersten Tunnels. Die Ventilation wird durch in den Stollen II eingeblasene Luft, welche je nach den Wärmeverhältnissen durch Wasserstäuber gekühlt und pro Tunnelhälfte 50 m^3 pro Secunde betragen soll, besorgt.

Die hieraus resultirende Luftgeschwindigkeit im Stollen II beträgt höchstens 6 *m* pro Secunde und werden von diesem Stollen alle übrigen Arbeitsstollen entweder direct oder durch Wasserstrahlgebläse mit Luft versorgt. Der Stollen II und die Querstollen sind mit Doppelthüren zu versehen, um den nöthigen Luftdruck in den tiefern Partien zu erhalten. Im Stollen II ergibt sich die Distanz der Thore aus der Länge der Materialzüge; an den Querstollen werden beide Enden abzuschließen sein.

b) Während des Betriebes eines einzigen einspurigen Tunnels mit parallelem Lüftungsstollen.

Beide Portale des Tunnels I werden mit Wetterthüren und zugehöriger Signaleinrichtung versehen. Sämmtliche Querstollen werden geöffnet; der Tunnel I und der Stollen II werden auf der Seite des arbeitenden Ventilators geschlossen. Die Installation der Nord- und die der Südseite unterhalten periodisch abwechselnd den Betrieb. Es soll soviel Luft pro Secunde in der Richtung von Nord nach Süd durch den Tunnel befördert werden, daß eine Gesammtluftlieferung von 58 m^3 pro Secunde in den Tunnel und Stollen eintritt.

c) Während des eventuellen Ausbaues des parallelen Lüftungsstollens in einen Paralleltunnel.

Beide Portale des Tunnels I werden mit Wetterthüren und zugehöriger Signaleinrichtung versehen. Sämmtliche Querstollen werden geschlossen: Der Tunnel I und der Stollen II werden auf der Seite des arbeitenden Ventilators geschlossen. Die Installationen der Nordseite unterhalten die Ventilation im Tunnel, die der Südseite jene im Parallelstollen oder umgekehrt. Die Luftlieferung für Tunnel I und Stollen II beträgt je 50 cm^3 per Secunde.

d) Während des Betriebes der beiden einspurigen Tunnels.

Beide Portale beider Tunnels werden mit Wetterthüren und zugehörigen Signaleinrichtung versehen. Sämmtliche Querstollen werden geschlossen. Von der Nordseite her werden 50—60 m^3 Luft pro Secunde in den östlichen Tunnel geblasen, von der Südseite eine gleiche Menge in den westlichen Tunnel, somit in der Richtung der fahrenden Züge.

Die in den vorgenannten Punkten angeführten, für die Ventilation in Verwendung genommenen Luftquantitäten hielten wir für alle Fälle als ausreichend und wird nie ein so hoher Percentsatz an schädlichen Gasen auftreten, daß er den Organismus des Menschen ungünstig beeinflussen könnte.

Wir stützten diese Annahmen auf die im Mersey-Tunnel gemachten Erfahrungen. Dort werden pro Minute 18.600 m^3, somit pro Secunde 310 m^3 Luft eingeblasen. Die Anzahl der Züge ist pro Stunde 24, die Steigung 33‰ und stellenweise 37‰.

Da für den Simplon (7‰) nur vier Züge pro Stunde in Betracht gezogen werden müssen, wird ein Luftquantum von

$\frac{4}{24}$ 310 = rund 50 m^3 hier genügen. Sollte der Fall eintreten, daß eine der Ventilationsanlagen außer Betrieb gesetzt werden müsste, so kann die zweite Anlage allein die Ventilation übernehmen.

Um den Effect der Ventilation zu sichern, sind die Wetterthore nicht mit Leinwand, sondern mit festen, vollkommen dichten Stoffen abzuschließen. Aus demselben Grunde wurde empfohlen, Ventilatoren mit möglichst geringer Umfangsgeschwindigkeit in Anwendung zu bringen. Nachdem die an den Portalen angebrachten Wetterthore mit entsprechend combinirten Vorsignalen versehen sein werden, so ist die Sicherheit des Betriebes durch diese Anlagen in keiner Weise gefährdet.

7. Frage. *Welche Maximalgeschwindigkeit kann für die während des Baues oder Betriebes in den Tunnels, beziehungsweise Stollen circulirende Luftsäule angenommen werden.*

Diese Frage wurde im Allgemeinen dahin beantwortet, daß für die circulirende Luftsäule 6 *m* pro Secunde als zulässig betrachtet werden kann.

8. Frage. *Sind die für die Abkühlung der Luft und des Gesteins im Innern des Tunnels während der Bauperiode projetirten Maßnahmen genügend? Wird es nöthig sein, für den Betrieb der Tunnel ähnliche Maßregeln zu treffen?*

Die Antwort lautete:

Die für die Kühlung der Luft und des Gesteins im Innern des Tunnels während der Bauperiode projectirten Maßnahmen sind genügend. Wir haben die Tiefenstufen der Gesteinswärme vom Mont-Cenis-, Gotthard- und Arlbergtunnel graphisch aufgetragen, um mit diesen Curven eine Ueberprüfung der im Projecte angegebenen Gesteinswärme durchzuführen. Diese Methode erschien uns aus dem Grunde zweckmäßig, weil die localen Einflüsse der einzelnen Beobachtungsorte für die größeren Ueberlagerungen mehr zurücktreten. Wenden wir nun diese Vergleiche auf den Simplon an, so würden wir unter der Voraussetzung, daß die Configuration des Simplon dieselbe ist, wie diejenige des Gotthard, an der tiefsten Lage des Tunnels, gegenüber der Erdoberfläche, folgende Gesteinswärme finden:

Ueberlagerung des Gebirges rund	2200 *m*
Tiefenstufe für 1° C.	62 „
Dies ergibt für die Ueberlagerung $\frac{2200}{62}$ . .	35·5° C
Hiezu die Bodentemperatur mit	1·0° C.
Summe . .	36·5° C.

Wir konnten jedoch diese Zahl nicht direct annehmen, sondern mussten infolge der beiderseitigen Gebirgserhöhungen am Simplon, gegenüber der mehr einseitigen Erhebung am Gotthard, einen Zuschlag von 2·5° C. geben, welcher aus den Vergleichen der gemachten Beobachtungen am Gotthard etc. hervorgeht.

Wir kommen daher auf die größte mittlere Gesteinstemperatur von rund 39° C. Diese Ziffer kann als Maximum angesehen werden, weil durch die tiefere Aufschlitzung des Thales am Simplon auch die Curve der Tiefenstufen im Niveau herabsetzen ist, wodurch die Tiefenstufen an Größe zunehmen.

Wir haben uns durch die in der Fabrik der Gebrüder Sulzer in Winterthur vorgeführten Experimente überzeugt, daß Luft von 40—50° durch die Zerstäubung von Wasser von 5·5 Atm. Druck und 12° C. auf 15° C. abgekühlt werden kann. Der Effect der Kühlung wird jedoch hinsichtlich der Raschheit des Verfahrens ein noch günstigerer werden, wenn mit höher gespanntem Wasser die Kühlung besorgt wird, und es ist anzunehmen, daß bei diesem Process Ozon erzeugt und hiedurch sauerstoffreiche Luft gewonnen wird. Auch stehen reichliche Wassermengen zur Verfügung, so daß die Kühlung in großem Maße besorgt werden kann.

Nach dem Vorangeführten kann auch den Bestimmungen des Contractes, welche in den Arbeitsstellen im Maximum nur eine Temperatur von 25° C. zulassen, entsprochen werden.

Nach den vielen vorliegenden Erfahrungen über Arbeiten, welche bei einer Temperatur bis zu 30° C. ausgeführt wurden, sind wir der Ueberzeugung, daß im Simplon-Tunnel unter der Voraussetzung geregelter sanitärer Verhältnisse und bei entsprechender Ablösung der Mannschaft auch noch bei einer Temperatur von 32° C. eine volle Arbeitsleistung möglich ist.

Um die Kühlung der Arbeitsstellen zu erleichtern, kann auch die Ausstrahlung der Gesteinswärme in den Stollen II durch Isolirung der Stollenwände mit dicht schließender Holzschalung oder sonstigen Isolirungsmitteln verhindert werden. Dagegen kann vorausgesetzt werden, daß für den Betrieb des Tunnels ähnliche Maßregeln nicht nothwendig werden.

Man konnte am Gotthard und am Arlberg nach dem Aufschlusse des Gebirges eine bedeutende Abkühlung des Gesteins gegen die Oberfläche der Tunnelröhre constatiren. Es betrug nämlich am Gotthard die Abkühlung bei höherer Gesteinswärme 7·43—8·26° C., am Arlberg bei niederer Gesteinswärme 4·7° C. Beide Tunnel sind im Betriebe nur einer natürlichen Ventilation und während des Baues keiner außergewöhnlichen Lüftung und Kühlung unterworfen worden. Am Simplon wird nun während des Baues schon mit außergewöhnlichen Luftmassen gearbeitet. Die Kühlung durch die Wasserinjection verspricht ebenfalls besonders günstige Resultate und es ist noch ferner zu berücksichtigen, daß durch die Parallelstellung der beiden projetirten Hohlräume, Tunnel I und Stollen II oder Tunnel I und Tunnel II und deren Verbindungsstollen ein Einfluss auf die Kühlung des Gebirges ausgeübt wird, der sich besonders äußern muss.

III. Betrieb.

9. Frage. *Ist der Betrieb unter den im Projecte vorgesehenen Umständen zulässig:*

a) mit einem einzigen einspurigen Tunnel und einem parallelen Lüftungsstollen?

b) mit zwei einspurigen Paralleltunnels?

Die Antwort lautet:

a) Der Betrieb mit einem einspurigen Tunnel und einem Parallelstollen unter den im Projecte vorgesehenen Umständen und der von uns vorgeschlagenen künstlichen Ventilation ist möglich, wenn der Parallelstollen und die Querschläge, dort, wo es die Gesteins- und Lagerungsverhältnisse des Gebirges nothwendig machen, entsprechend ausgemauert werden, so daß der Fall ausgeschlossen ist, daß durch Verbrüche im Gebirge in den Parallel- und Querstollen eine Störung in der Ventilation eintritt und die Locomotiven derart gebaut sind, daß eine vollkommene Verbrennung des Kohlenstoffes zu Kohlensäure erfolgt.

Nach den Untersuchungen im Arlbergtunnel ist die Verunreinigung der Luft durch Kohlensäure nicht gefährlich, weil dieselbe durch die Feuchte der Tunnelwände und den Dampf der Locomotiven zum größten Theil rasch absorbirt wird.

Am Simplon gestalten sich die Verhältnisse noch günstiger, indem, wenn die Nothwendigkeit vorhanden sein sollte, durch Zerstäuben von Wasser die Absorbirung der Kohlensäure unterstützt werden kann. Ebenso wird auch die in den Essengasen vorhandene schwefelige Säure durch Ozon, welches bei raschem Verdunsten von Wasser entsteht, oxydirt und als Schwefelsäure von dem Wasser absorbirt. Dieser Process wurde durch die chemischen Analysen der Luft, des Wassers, des Mörtels vom Mauerwerk und des Rostes des eisernen Oberbaues vom Arlberg-Tunnel constatirt. Für den Organismus sind nur Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffe schädlich.

Das Kohlenoxydgas wird vom Wasser nicht absorbirt und entsteht sehr leicht bei schlechter Feuerung. Deshalb wurde am Arlberg die Coaksheizung eingeführt und hiezu möglichst trockener bester Coaks verwendet. Die Erfahrung zeigt jedoch, daß durch nicht immer vollkommen trockenen Coaks Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoff erzeugt werden, die bei längeren Luftstauungen die Oberbauarbeiten unmöglich machen.

Um diesen Verhältnissen zu begegnen, haben wir empfohlen, während der Fahrt in dem Tunnel, in den Locomotiven nur mit bestem, trockensten Coaks das Feuer zu erhalten und die eigentliche Feuerung mit zerstäubtem Petroleum durchzuführen, weil

bei diesem Vorgange die vollkommenste Verbrennung des Kohlenstoffes zu Kohlensäure erreicht wird. Auch muss zur Bedingung gemacht werden, daß die beiden Portalstationen und die Ausweiche in der Mitte des Tunnels von dem Gange der Züge im Tunnel durch Schienencontacte an jedem Kilometer unterrichtet werden.

b) Der Betrieb mit zwei einspurigen Paralleltunnels unter den im Project vorgesehenen Umständen ist möglich, wenn die oben angeführten Sicherheitsmaßregeln getroffen werden. Die Aufrechterhaltung der Ausweiche im Tunnel I, selbst wenn der Tunnel II ausgebaut wird, hielten wir aus Betriebs- und Erhaltungsrücksichten für nothwendig; ebenso die Anbringung von Glockensignalen und Telephonen bei jeder Kammer.

10. **Frage.** *Ist die Kreuzung der Züge im Innern des Tunnels mit Benützung des vorgesehenen Ausweichgeleises zulässig?*

Die Antwort lautete: Die Kreuzung der Züge im Innern des Tunnels mit Benützung des vorgesehenen Ausweichgeleises kann mit genügender Sicherheit vorgenommen werden, sofern die an der Ausweiche dienstthuenden Organe durch elektrische Schienencontacte bei jedem Kilometer von dem Gange der Züge unterrichtet sind und die Ausweiche nach den beiden Richtungen durch optische und gleichzeitig sicher vernehmbare akustische Signale entsprechend gedeckt werden kann.

Für die sichere Abwicklung des Verkehres ist es nothwendig, daß an der Ausweiche mindestens zwei gut geschulte Angestellte den Dienst versehen, so daß bei einem eintretenden Unwohlsein des einen der andere in Function treten kann.

11. **Frage:** *Welches wäre die Leistungsfähigkeit eines einzigen unter den im Projecte vorgesehenen Verhältnissen erstellten einspurigen Tunnels?*

Die Antwort lautete: Nach den im Project vorgesehenen Luftmengen zur Ventilation und den von uns gestellten Bedingungen kann die Tagesleistung im einspurigen Tunnel mit durchschnittlich 12 Personenzügen und 30 Güterzügen angenommen werden, ohne die Luft derart mit schädlichen Gasen zu sättigen, daß ein ungünstiger Einfluss auf die Respirationsorgane des Menschen ausgeübt wird. Hiebei wurde der Verkehr in 20 Betriebsstunden zusammengelegt, so daß der Tunnel während vier Stunden nicht befahren wird, was der Ventilation und der Kühlung des Gebirges zu Gute kommen wird.

IV. Verschiedenes.

12. **Frage:** *Haben die Experten außer den Antworten auf obige Fragen noch weitere Bemerkungen über das Project zu machen?*

Die Antwort lautet.

a) Nachdem der für die Mauerung des Tunnels verwendete Mörtel einen Hauptfactor für den tadellosen Bestand des Tunnels bildet, so haben wir empfohlen, sogleich nach Inangriffnahme der Tunnelbauten Versuche anzustellen, welche Mischungen und Zusätze den dauernden Einflüssen einer Temperatur von 30—40° C. im trockenen und nassen Gebirge am besten entsprechen.

b) Wir haben die Frage betreffend Verwendung der gewöhnlichen Locomotiven zum Betrieb des Tunnels in Erwägung gezogen und haben ausgesprochen, daß dies ohne Schwierigkeiten geschehen könne, falls der Verkehr kein größerer wird, als bestimmt wurde. Doch glaubten wir auf die elektrische Zugförderung hinweisen zu sollen. In den letzten 2 Jahren hat die elektrische Zugförderung derartige Fortschritte gemacht, daß wir die Frage als gelöst betrachten können.*)

Die elektrische Zugförderung würde sich zum Betriebe im Simplon-Tunnel besonders eignen. An jedem Tunnelportal sind genügende Wasserkräfte vorhanden; die maschinellen Einrichtungen zum Baue des Tunnels lassen sich zur Erzeugung des elektrischen Stromes während des Betriebes verwenden, und es würde die Complication bezüglich der Ventilation und die Begrenzung des Verkehrs wegfallen. Das Vorspannen der elektrischen Locomotive könnte während der schon anderweitig nothwendigen Manipulationen ohne irgend ein Mehrerfordernis an Zeit vorgenommen werden. Die elektrische Zugförderung bietet nicht nur den Vortheil, daß die Luft im Tunnel nicht verunreinigt wird, sondern sie erlaubt auch eine bei weitem günstigere Abnützung des Oberbaumaterials. Sollte im Falle der elektrischen Zugförderung eine Kühlung der Luft dennoch nothwendig sein, so könnte zu diesem Zwecke die oben erwähnte, im Tunel zu belassende Druckwasser-Anlage Verwendung finden.

Zum Schlusse bemerkten wir, daß wir nach genauer Prüfung aller Verhältnisse zu der Ueberzeugung gelangt sind, daß, unter Beobachtung der nöthigen Vorsichts- und Sicherheitsmaßregeln, sowohl der Bau wie der Betrieb des Simplon-Tunnels nicht mit besonderen Schwierigkeiten verbunden sein werden.

Das vorliegende Project wurde auf Grund unseres Gutachtens vom 19. Juli 1894 am 24. August vom Bundesrath genehmigt und an die italienische Regierung mit dem Ersuchen gesandt, ihre Zustimmung zur Ausführung zu ertheilen.

Betreff der Erstellung der Strecke Iselle — Domo d'Ossola wurde vorgeschlagen, daß die Austragung im Wege einer Conferenz erfolgen möge. Die geplanten Conferenzen für die Concessionirung der Tunnel- und Zufahrtsstrecken sollen demnächst in Mailand stattfinden, der Staatsvertrag und die Concessionsurkunde noch in diesem Frühjahre im italienischen Parlamente zur Abstimmung kommen.*)

Wenn nun auch das vorliegende Project durch die Einflussnahme des schweizerischen Bundesrathes eingehend studirt und klar gelegt wurde, so wird für die Ausführenden noch manche Aufgabe zu lösen sein. Es stehen aber der Ausführung Männer zur Seite, die durch ihren Beruf und das von ihnen Geschaffene gestählt sind, um unvorhergesehene Einwürfe der Natur mit Ruhe zu bekämpfen. An der Spitze der Gesellschaft steht Präsident Ruchonet und Bau-Director Dumur, welche die Simplon-Tunnelfrage in vielen Wandlungen studirt haben, an der Spitze des Unternehmens der Erfinder der hydraulischen Drehbohrmaschine Ingenieur Brandt und Brandau, welche vereint seit dem Bau der Gotthardbahn viele schwierige Stollen und bergmännische Bauten ausführten; denselben stehen zur Seite die in ganz Europa bekannten Maschinenfabrikanten Gebrüder Sulzer in Winterthur und Oberst Locher, der sich durch die Erbauung der Pilatusbahn ein Denkmal setzte.

Es mag vielleicht auffallen, daß wir uns am Schlusse unseres Gutachtens über den Bauvertrag, welchem ein Generalaccord zu Grunde liegt, nicht weiter äußerten. Es lag jedoch bei Erwägung der großen Garantien, welche die Unternehmung im Contracte auf sich nahm, sowie der Zahlungsmodalitäten, welche vorherrschend nach Einheitspreisen erfolgt, kein Grund vor, in dieser Beziehung eine Ergänzung anzufügen.

Der Contract und die Bedingnisse bauen sich auf Grund der Erfahrungen am Gotthard und Arlberg auf und basiren durch die vollkommene Klarlegung der Verhältnisse auf geistige Stärke, auf finanzielle Garantien und nicht auf Unterbietungen und Unklarheiten, die von vorneherein als hinkend bezeichnet werden müssen. In diesem Sinne ist dem großartigen Unternehmen und den hieran Betheiligten ein herzliches „Glück auf!“ zuzurufen.

*) Auf der Liverpooler Hochbahn, deren Länge 6 englische Meilen beträgt, führen die Züge 100—250 Passagiere mit Sicherheit und geringen Kosten. Die mittlere Anzahl der Passagiere betrug in 12 Monaten ungefähr 6,000.000, die Anzahl der Züge 108.000 und die Anzahl der zurückgelegten Zugsmeilen 820.000.

Auf der unterirdischen City und South London Bahn war die Zahl der Reisenden 6,000.000, die Zahl der Züge 145.000 und die Zahl der zurückgelegten Zugsmeilen 442.000. An Regelmäßigkeit liess der Betrieb nichts zu wünschen übrig.

Eine neue wichtige elektrische Untergrundbahn in London, welche sowohl Personen als Güter befördern soll, ist im Entstehen begriffen. In Amerika baut die Baltimore and Ohio Railway elektrische Locomotiven für den Güterverkehr unterhalb der Stadt Baltimore. Diese elektrische Locomotiven werden nicht nur die schweren Güterzüge von 1800 t Gewicht, sondern auch die gewöhnlichen Dampf-Locomotiven befördern.

*) Diese Conferenzen fanden bereits Ende Februar l. J. statt.

Discussion zu dem vorstehenden Vortrage.

Professor Franz Ritter v. Ržiha:

Meine Herren! Ich habe mich schon vor dem heutigen Vortrage zum Worte melden können, weil das jüngste Project für die Erbauung des Simplon-Tunnels bereits in Nummer 18 bis 21 der „Schweizerischen Bauzeitung" 1894 eingehend beschrieben worden ist.

Dieses Project schlägt ein vollständig neues Bausystem vor, welches sich durch die Anwendung von doppelten Sohlenstollen charakterisirt. Ich habe mir nun das Wort erbeten, um die Erklärung abzugeben, daß ich ein solches lediglich für Riesentunnels bestimmtes Bausystem, mit dem nebenbei gemachten Hinweise auf den künftigen Simplon-Tunnel, bereits im Jahre 1882 aufgestellt habe, und um Sie, meine Herren Collegen, zu bitten, mir im Interesse der Feststellung der Geschichte des Tunnelbaues die Priorität dieser geistigen Arbeit zuerkennen zu wollen. Die von mir bereits in der „Schweizerischen Bauzeitung" 1894, Nr. 25, angeführten Gründe zu dieser Arbeit sind die folgenden gewesen. Meine Beobachtungen bei vielen maschinell betriebenen Tunnelbauten haben mich gelehrt, daß man bei der Ausführung von denjenigen Riesentunnels, welche sehr forcirt werden sollen, mit dem bisherigen Systeme der Anwendung nur eines Sohlenstollens füglich wird brechen müssen, weil ein solcher nur einen einzigen Ausweg aus dem eigentlichen Bauraume für viele Hunderte von Menschen bietet, weil der einzige Sohlenstollen zu sehr belastet ist und weil die nothwendige reichliche Quantität der Luftzufuhr in der bisherigen Weise absolut nicht beschafft werden kann.

Wenn die Herstellung des vollen Tunnelprofiles dem maschinellen Bohrfortschritte von etwa $5\frac{1}{2}$ m des Sohlenstollens unmittelbar folgen soll, so ist erfahrungsgemäß immer eine Baulänge von 1200 bis 2000 m mit etwa 20 bis 30 inneren Angriffsstellen, eine Mannschaft von etwa 800 Köpfen pro Schicht und die reguläre Bewältigung von etwa 2200 t Fördermasse für einen zweigeleisigen Tunnel nothwendig. Diese Zahlen werden sich aber in Zukunft sicher vergrößern, weil der maschinelle Bohrfortschritt, welcher pro Kalendertag und pro Mundloch am Mont Cenis 2·27 m, am St. Gotthard 3·19 m und am Arlberg schon 5·43 m betrug, noch immer im Wachsen begriffen ist, indem die großartigen Leistungen der Maschinenbauer rastlos vorwärts streben und bereits ein neues überaus wirksames Bohrsystem in Sicht ist.

Wer jemals in vielen Kilometern Entfernung vom Tage im Innern eines drückenden Berges zu thun gehabt hat, kennt das beklemmende Gefühl der Verantwortung für die Sicherheit hunderter von Menschen und findet die bergpolizeilichen Vorschriften eines zweiten Ausweges als eine sociale Nothwendigkeit; daher ist schon deswegen ein zweiter Stollen nöthig. Was die Belastung des einzelnen Stollens anbelangt, so ist hervorzuheben, daß derselbe nur mit einem schmalspurigen Geleise ausgestattet werden kann, mit großen Wagen betrieben werden muss und überdies mit allerhand Röhren für Krafttransmission, Ventilation und Wasserzufuhr, auch mit elektrischen Leitungen bespickt, und von immerwährend hin und hergehenden Menschen im eigentlichen Bauraume angefüllt ist. Selbst die am Arlberge, wie rühmend hervorzuheben ist, zum ersten Male eingeführten stricten Fahrpläne können die riesige Frequenzbelastung nur mildern, aber nicht beheben. Es ist also auch dieserhalb ein zweiter Stollen nöthig. Was endlich die nothwendige Vergrößerung der Luftzufuhr anbelangt, so ist das Folgende hervorzuheben. Wie in so vielen Dingen die Wissenschaft und Praxis des Tunnelbaues bei uns in Oesterreich gefördert wurde, so ist auch hier anzuführen, daß der classische Bau unseres Arlberg-Tunnels den Fortschritt separater, vom Bohrmechanismus getrennter Ventilations-Einrichtungen aufwies. Auf der Ostseite, wo die Luftmaschine zu Hilfe kam, wurden bekanntlich dem Baue 180 m³ Luft pro Minute, auf der Westseite, wo die hydraulischen Maschinen arbeiteten, wurden anfänglich ebenfalls 3 m³ pro Secunde, später 6 m³ Luft zugeführt. Aber eine solche Quantität genügt für etwa 800 Menschen noch lange nicht, um einen Luftzustand herbeizuführen, wie er heute im Bergbaue polizeilich vorgeschrieben ist. Im Bergbaue werden heute überall in Gruben ohne Schlagwetter $1\frac{1}{2}$ bis 2 m³ pro Mann und Minute, in Schlagwettergruben 3 bis 4 m³ verlangt. Bei einem stark forcirten Tunnelbaue, wo sich die Arbeiten viel mehr wie im Bergbaue concentriren und daher durch die gleichzeitig abgegebenen massenhaften Sprengschüsse momentan ein unsäglicher Qualm erzeugt wird, muss vielmehr Luft als bisher zugeführt werden, wenn wir uns aus socialen und humanitären Gründen dem vorgeschrittenen, bergmännischen Zuständen gleichstellen wollen. Dann kommt noch Eines hinzu, nämlich die Bewältigung der großen Berghitze bei alpinen Tunnels, die praktisch nur durch einen gewaltigen und kühlenden Wetterstrom erreichbar ist.

Nach den seitherigen Erfahrungen sollten daher für solche Tunnelbauten mindestens 3 m³ Luft pro Mann und Minute gerechnet werden, was bei 800 Mann Belegschaft 40 m³ pro Secunde ausmacht; und es ist daher sehr zu begrüßen, daß das neue Simplon-Project 50 m³ rechnet. Wollte man nun das bisherige Ventilations-System einhalten, nach welchem die Luft in einer raumversperrenden Röhre von selbst 500 mm Durchmesser eingetrieben wird, so entstände für 40 m³ Ausfluss nahezu 200 m Ausfluss-Geschwindigkeit, die nicht effectuirbar ist, weil die Reibung im Quadrate der Geschwindigkeit wächst. Es muss also nach bergmännischer Regel ein richtiges Verhältnis zwischen den Flächen der einziehenden und der ausziehenden Strecken angestrebt werden, was einzig und allein nur durch einen ebenso großen zweiten Stollen, den Wetterstollen, geschehen kann.

Diese drei bergmännischen Erkenntnisse haben mir schon seit Langem vorgeschwebt; denn meine akademische Stellung bringt es ganz unwillkürlich mit sich, für den Fortschritt im Tunnelbaue, den wir Oesterreicher stets mit allen Kräften betrieben, einzutreten. Wir Oesterreicher haben ja immer auf diesem Gebiete die akademische Führung eingenommen; denn bei uns wurde die kritische Literatur durch die Aufsätze von Francesconi und durch die von Landsleuten geschriebenen Lehrbücher inaugurirt; auf der Wiener Lehrkanzel haben meine Vorgänger, die Professoren v. Schön und Dr. Winkler, die Special-Wissenschaft des Tunnelbaues auf das Katheder gehoben, und wir Oesterreicher verfügen über die große Erfahrungskette, welche vom Gumpoldskirchner Tunnel bis zum Arlberge reicht, es treffen also bei uns in Oesterreich die drei Kriterien: Literatur, Lehrkanzel und Erfahrung zu, welche allein das Wesen einer Wissenschaft von dem handwerksmäßigen Können unterscheiden.

Die passende Gelegenheit, meine vorhin genannten Erkenntnisse zu äußern, fand ich während des Arlbergbaues. Am 7. Juni 1882 ersuchte mich die Bau-Unternehmung der Westseite um Rathschläge für eine Verbesserung der Ventilation. Zu jener Zeit war dort die erste Anlage mit 3 m³ Luftlieferung im Betriebe und die zweite Anlage, welche insgesammt 6 m³ liefern würde (und auch geliefert hat) im Projecte. Die Herren Unternehmer wünschten meine Ansicht zu hören, was ich zu einem einzubauenden Wetterscheider mit Exhaustorenbetrieb meine, und wie die dringende Nothwendigkeit einer Luftverbesserung einzurichten wäre, überhaupt aber von mir ein eingehendes Studium für eine sehr ausgiebige Ventilation.

Ich lieferte den Herren einen ausführlichen Bericht, in dem ich den Wetterscheider als Nothbehelf bezeichnete und ein Zwei-Stollensystem für das richtigste angab, im Uebrigen aber dahin rieth, zunächst die Wirkung der geplanten zweiten Anlage abzuwarten. Dieses mein Gutachten ist am 18. Juli 1882 abgesandt worden; am 20. August 1882 erhielt ich ein mir werthvolles Dankschreiben der Unternehmung für meinen, wie es darin wörtlich heisst: „umfangreichen und gediegenen Bericht" mit der Anzeige, daß die Herren den Erfolg der zweiten Ventilationsanlage abwarten würden. Dabei ist es auch geblieben und ich erlaube mir nunmehr, diesen Bericht, der mir, weil ich keine Copie zu machen die Zeit hatte, von der Unternehmung über mein Ansuchen zurückgestellt wurde, nunmehr hier vorzulegen. Die diesem Berichte beigegebenen detaillirten Zeichnungen zeigen den fraglichen Scheider, die Eventualität der Einlegung eines zweiten Rohres, die Anlage eines Doppelstollens und die Anlage der Bläser und Exhaustoren. Der Bericht ist 41 Schreibseiten lang, mit 39 Figurenzeichnungen ausgestattet, kritisirt die verschiedenen Ventilationsmethoden und enthält den Nachweis der nöthigen Maschinenkräfte für die Ventilirung. Sie sehen aus den Zeichnungen insbesondere auch das detaillirte Project der Anlage eines Parallelstollens außerhalb des Tunnelprofiles mit Querschlägen, Wetterthüren und Fördergeleisen zu den bisherigen Sohlenstollen und zu den Aufbrüchen, wie auch die Trennung der Gesammtförderung vom Gange der Wetter und die Einrichtung der Förderschleusen bei geschlossenen Mundlöchern, ganz so, wie es das jetzige Simplonproject vorschlägt. Der einzige Unterschied meiner Zeichnungen mit den hier von dem Herrn Vortragenden aus-

gestellten ist der, daß ich die Querschläge aus bergtechnischen Gründen normal und nicht schräg und anstatt mit Weichen, mit Drehscheiben angeordnet habe. In meinem Berichte ist auf Seite 24 ausdrücklich gesagt, daß die von mir geplante neue Methode auch „gegenüber dem Projecte des Simplon-Tunnels in den Vordergrund tritt", und daß sich der Bruch mit der bisherigen Tradition durch folgende, wörtlich citirte neun Punkte motiviren lässt.

1. Es liegt kein Experiment vor, sondern nur die Anordnung erprobter Ventilations-Einrichtungen im Bergbaue.

2. Die Ventilationsrohre werden erspart.

3. Es wird die nothwendige Vergrößerung des Querschnittes für eine weit größere Luftzufuhr erzielt.

4. Die Wässer laufen außerhalb des eigentlichen Bauprofiles.

5. Die Gesammtförderung des Tunnels kann getrennt werden.

6. Die Bau-Aufsicht erleichtert sich durch einen doppelten Zugang zu den Aufbrüchen.

7. Die Sicherheit der Arbeiter wird wesentlich gehoben.

8. „Die Frage zweier eingeleisiger Tunnels statt eines zweigeleisigen tritt in eine ganz neue Beleuchtung."

9. „Die maschinelle Ventilation während des Eisenbahnbetriebes ist durch den stehenbleibenden Hilfsstollen ermöglicht."

Ich schließe meine Mittheilungen mit der Bitte um eine Billigung meines Prioritätsrechtes und mit einem „Glück auf!" für das Zustandekommen des großen Riesenwerkes des Simplon-Tunnels, über das ich schon im Jahre 1888 von dieser Stelle aus ausführlich zu Ihnen gesprochen habe.

Ober-Ingenieur Pürzl:

Wenn ich mir erlaube, zu dem Gegenstande einige Bemerkungen zu machen, so glaube ich hiezu berechtigt zu sein, nachdem ich am 20. December 1890 an dieser Stelle eine Theorie über die Tunnel-Ventilation entwickelt habe, welche in Nr. 6 der Wochenschrift vom Jahr 1891 veröffentlicht ist und meines Wissens keinen Widerspruch erfahren hat. Ich habe dazumal nachgewiesen, daß bei der natürlichen Ventilation der Tunnel nicht die Temperatur-Differenzen zwischen Außen- und Innenluft, sondern die Druckunterschiede zwischen den Luftsäulen über den beiden Tunnelmundlöchern maßgebend sind und daß selbst barometrische Differenzen von nur 1 *mm* bei den drei großen Alpen-Tunnels Geschwindigkeiten über $^{3}/_{4}$ *m* pro Secunde erzeugen. Es ist diese natürliche Ventilation eine sehr bedeutende und genügt bei dem Gotthard-Tunnel für die dermaligen Verkehrsverhältnisse. Ich habe ferner nachgewiesen, daß bei großen Tunnels die Ventilationsverhältnisse dann am günstigsten sind, wenn dieselben die möglichst geringste Steigung haben, u. zw. hat der Gotthard-Tunnel die geringste mittlere Steigung von 2·3 ‰, während der Arlberg-Tunnel eine solche von 6·3 ‰, der Mont Cenis von 10·3 ‰ hat. Ein Vergleich der thatsächlichen Ventilationsverhältnisse dieser drei großen Tunnel bestätigt dies. In dieser Beziehung sind auch die Verhältnisse für den Simplon-Tunnel nach dem jetzigen Projecte sehr günstig, indem auch das mittlere Gefälle nur circa 2·7 ‰ beträgt, und ich meine eben, daß auch beim Simplon-Tunnel während des Betriebes eine verhältnismäßig günstige natürliche Ventilation zu erwarten ist, weshalb ich mir in dieser Beziehung die Einrichtung derart denke, daß die natürliche Ventilation durch die künstliche unterstützt werde, nicht aber, daß die natürliche Ventilation durch die Thore aufgehalten werde. Ein erschwerender Umstand für die Ventilationsverhältnisse ist ein eingeleisiges Profil, denn ein solches erwärmt sich sehr schnell; es ist dann eine Abkühlung des Tunnels sehr schwierig. Ich glaube deshalb, daß die Ventilation für den Bahnbetrieb abgeändert werden sollte, dahin gehend, daß die natürliche Ventilation benützt und durch die künstliche Ventilation unterstützt würde.

Inspector Wagner:

Ich erlaube mir zunächst auf die soeben gemachten Einwendungen des Herrn Ober-Ingenieurs Pürzl zu antworten. Die projectirte Ventilation des Simplon-Tunnels kann, wie ich anführte, allen Verhältnissen entsprechen, da die Ventilatoren verschieden combinirt werden können und jeder Ventilator die gleiche Leistungsfähigkeit bezüglich des Saugens und Drückens von 50 m^3 Luft pro Secunde besitzt. Man musste von vorneherein von der natürlichen Ventilation absehen; damit ist aber nicht gesagt, daß die natürliche Ventilation für den Betrieb nicht herangezogen werden könnte. Auch muss ich bemerken, daß die Luftdruckverhältnisse des Rhônethales bekannt waren, für die italienische Seite fand sich jedoch nichts vor. *)

Im weiteren bemerke ich, daß auch am Simplon-Tunnel beiderseits die 2 ‰ Steigung angestrebt wurde. Für die Bestimmung der Trace waren aber die Techniker allein nicht maßgebend, denn auf der Südseite waren für die Lage des Portales die Interessen der italienischen Regierung ausschlaggebend.

Was die Erörterung des Herrn Professors v. Rziha betrifft, so möchte ich mir zu bemerken erlauben, daß es ja richtig sein kann, daß der Herr Professor sich das Bild, welches er darlegte, weiter entwickelt hat. Ich vertrete nicht die Unternehmung, doch ist mir durch das Studium des Projectes Gelegenheit gegeben worden, in die Sache näher einzugehen. Das Princip der parallelen Stollen, der eine für die einziehenden, der andere für die abziehenden Wetter, ist beim Grubenbau in Kohle fast allgemein und schon sehr lange angewendet. Mit der Idee der Herstellung zweier einspuriger Tunnel statt eines zweispurigen hat sich Herr Ingenieur Wilhelm Pressel schon vor 20 Jahren befasst. Auch bei dem Entwurf der Reconstructionspläne des Gotthard-Tunnels wurde die Idee von zwei einspurigen Tunnels besprochen. In dieser Richtung, sowie in Beziehung der Idee eines Doppelstollens und Wetterscheiders könnte Ingenieur Stockalper auch einen Prioritäts-Anspruch für sich erheben, da er ein gedrucktes Heft mit Zeichnungen und Vorschlägen für einen Doppelstollen und Wetterscheider herausgegeben hat, was, wie ich glaube, schon im Jahre 1882 erfolgte.

Auch will ich das Gutachten von Ober-Baurath A. Thommen über die Simplon-Tunnelprojecte 1882—1889 von 1889 vorbringen. Derselbe spricht sich wie folgt aus:

„Es lässt sich nicht bestreiten, daß die natürliche Lüftung einmal auch am Simplon-Tunnel nicht mehr ausreichen könnte. Trotzdem kann ich mich dem Vorschlag des Herrn Candellero, durch sofortige Anlage eines erweiternden Wassercanales die künftige ‚künstliche Lüftung vorzubereiten, nicht anschließen. Ein Canal von 3 auf 3 *m* Lichtweite würde einen Ausbruch von 4 auf $4^{1}/_{2}$ *m* Weite unter Schienenfuss nothwendig machen. Ein derartiger Ausbruch lässt sich, so lange am Tunnel noch gebaut wird, nicht vornehmen, weil er die gesammte Material-Förderung verhindern würde, Pünktlichkeit der Förderung ist aber eine der ersten Bedingungen für den regelmäßigen Fortschritt der Tunnelarbeiten. Man müsste also mit der Anlage des Canals bis zur Vollendung der Tunnelarbeiten zuwarten, d. h. die Betriebs-Eröffnung um die für die Herstellung des Canals erforderliche Bauzeit hinausschieben!

Dann ist zu besorgen, daß der Ausbruch eines so mächtigen Canals im zweifelhaften Gebirge die Standfestigkeit der Tunnel-Widerlager bedroht. Im druckhaften Gebirge, namentlich unter Sohlengewölben wäre er jedenfalls sehr schwierig und nur mit großen Kosten ausführbar. Meine Ansicht geht dahin: Man baue den Tunnel ohne einen solchen Canal. Zur Vorsicht projectire man einen Seitenstollen als Saugcanal in 20—30 *m* Entfernung von einem Widerlager. Da, wo nach der Theorie die Sauglöcher, d. h. die Verbindungscanäle zwischen Stollen und Tunnel hinfallen, baue man Nischen in die Tunnelwiderlager ein."

Die Idee der Durchführung von zwei einspurigen Tunnels für einen zweispurigen Tunnel hätte meines Erachtens schon lange festen Fuß gefasst, wenn nicht die Kosten für die Herstellung doppelter Stollenanlagen in Erwägung zu ziehen gewesen wären. Erst heute ist man in der Lage, für lange Tunnels im Verhältnis billige Stollen mit großen Tagesfortschritte auszuführen.

Soweit ich über die Verhältnisse der Westseite am Arlberg orientirt bin, waren die Verhältnisse folgende: Als man im 3. Baujahr war, wurden Studien über die Verstärkung der Ventilation gemacht und gleichzeitig Herr Professor v. Rziha von der Bau-Unternehmung ersucht seinen Rath zu ertheilen. Die Unternehmung kam zur Ueberzeugung, daß das Princip der bestehenden Ventilation gut sei, nur weiters ausgedehnt werden müsse und entschloss sich zu einer neuen Anlage mit 4 Stück gemeinsam arbeitenden Ventilatoren, die mit Turbinen an der gleichen Welle verbunden waren. Die Wirkung war eine gute. Die Zeit der Studien, die Bestellung der Anlage war vorüber, als Herr Professor

*) Es wurden diesbezüglich eingehende Studien gemacht und man kam zu dem Resultate, daß die natürliche Ventilation nur sehr reducirten Verkehrsverhältnissen genügen könnte. Ebenso sicher ist es, daß man sich nicht auf dieselbe wird verlassen wollen, wenn die beiden Tunnels einen Verkehr zu bewältigen haben, den ein Tunnel allein nicht mehr zu fassen vermag.

v. Rziha einen Parallelstollen beantragte, obgleich der Sohlenstollen über 3000 m vorgetrieben war. Herr Professor v. Rziha kam bald darauf an die Westseite, sah die erweiterte Ventilation und ersuchte um die Rückgabe seines Projectes.

Am Arlberg wäre meines Erachtens die Führung eines Parallelstollens bei der Tunnellänge von 10 250 m und bei der geringen Gesteinswärme überflüssig und mit nicht zu rechtfertigenden Kosten verbunden gewesen. Für die Westseite wäre dieser Vorgang, wegen des sehr gebrächen Gesteins und der ungünstigen Lagerungsverhältnisse sogar gefährlich zu nennen, außer man hätte die Axdistanz sehr groß gewählt, was die Kosten weiters vergrößert hätte. Ich will nur bemerken, daß das Gebirge im Arlberg-Tunnel in den druckreichen Theilen, heute nach zehnjährigem Betriebe noch nicht vollends zur Ruhe gekommen ist. Auch hat sich Herr Professor v. Rziha über die Ventilations-Verhältnisse am Arlberg ungünstig ausgesprochen. Wir wissen Alle, daß z. B. eine Bahn nicht für Ereignisse, welche sich vielleicht alle 100 Jahre ereignen könnten, gesichert werden kann. So geht es auch beim Tunnelbau, weil man für eine zu schaffende Installation nicht Wassermessungen besitzt, die sehr weit zurückreichen.

Die ungünstigsten Verhältnisse zeigten sich diesbezüglich auf der Ostseite des Arlberg-Tunnels im Winter 1882 auf 1883. In den ersten Monaten des Jahres 1883 waren wir über den 4. Kilometer vorgeschritten, somit schon am Gegengefälle angelangt. Die Betriebswässer sanken in den kältesten Monaten so weit, daß die Gebläse kaum mehr im Gange erhalten werden konnten. Wir athmeten daher in der ungünstigsten Periode nur von der Bohrluft und ich will die Analysen dieser Luft nicht bekannt geben, weil ich hiedurch mit allen Hygienikern in Conflict käme. Die Mechanik war vorhanden, aber das Betriebswasser fehlte durch abnorme Verhältnisse. So viel ist aber sicher, daß wir die ungünstigsten 14 Tage, ohne eine Störung im Betriebe eintreten zu lassen, gut überwunden haben. Auch war der Rettungsdienst derart eingerichtet, daß den leitenden Organen kein Vorwurf gemacht werden konnte. Herr Ingenieur Reiter auf der Westseite und ich auf der Ostseite waren die einzigen, die den Bau des Arlberg-Tunnels vom ersten Beginn bis zum Ende als Executivorgane mitmachten, und wenn wir auch beide nicht vollkommen von den Einflüssen verschont blieben, so sehen sie an uns, obgleich wir nahezu täglich eingehende Revisionen vorzunehmen hatten, noch eine gesunde Hülle.

Auch will ich noch die von Herrn Professor v. Rziha aufgeworfene Frage wegen der Nothwendigkeit des 2. Stollens für die Sicherheit der Arbeitsmannschaft beantworten. Nach dieser Anschauung müssten wir überall die gleiche Reserve beanspruchen, soweit sind wir aber nicht in unseren Voranschlägen und werden auch nie dazu kommen. Für solche Fälle stehen bei einem wohlorganisirten Bau genügend Mittel zur Verfügung, um, wenn der Fall eines unerwarteten Verbruches eintreten sollte, rasch zu helfen. Ich war selbst bei den letzten Rückzugsarbeiten am Tunnel bei Unterstein auf der Salzburg-Tiroler-Bahn betheiligt und konnte an diesem Beispiele bemessen, wie weit die Opferwilligkeit des arbeitenden Menschen geht. Die Ideen allein genügen nicht, selbst wenn sie gefasst sind. Es handelt sich auch darum, den Erfolg des Vorgehens so überzeugend vorzutragen, das Vorgehen selbst so zu organisiren, daß der Bauherr, dem ein solches Bauverfahren am Herzen liegt, seine Zustimmung gibt. Und in dieser Weise sind alle Fragen im letzten Simplon-Tunnel-Project glücklich gelöst. Die Unternehmung sagt in ihrem Baubericht:

„Die früher aufgestellten Projecte für einen langen Simplon-Tunnel stützten sich auf eine der bekannten Tunnelbau-Methoden und es konnten im Hinblick auf die im Innern des Berges zu erwartende Wärme berechtigte Zweifel an der Durchführbarkeit der großen Arbeit nicht behoben werden."

Die Methode, nach welcher die Unternehmung Brandt, Brandau & Co. den Tunnel zu bauen sich verpflichtet hat, ist eine vollständig neue. Statt eines zweispurigen Tunnels werden zwei einspurige, parallel zu einander in einem Abstand von 17 m in gleicher Höhe liegende Tunnel erstellt. Die zwei einspurigen Tunnel respective die beiden Parallelstollen sind am Simplon aus dem Grunde gewählt worden, um eine geregelte Ventilation und Förderung zu erzielen und vorwiegend um die Einflüsse der Gesteinswärme vollkommen zu beherrschen. Am Simplon genügt Luft allein nicht, um die Wärme abzuführen, wie bedungen wurde. Nach den Beobachtungen am Arlberg wurde bei der Ausströmung der comprimirten Luft von 4—5 Atm. eine Temperatur-Erniedrigung von 7 bis 8° C. beobachtet. Am Simplon kann nach den uns vorgeführten Experimenten Luft von 50° C. mit Wasser von 5.5 Atm und 12° C. auf 15° abgekühlt werden.

Professor Franz Ritter v. Rziha.

Die Einwendungen, welche Herr Inspector Wagner gegen das Prioritätsrecht meiner geistigen Arbeit erhoben hat, bedürfen einiger sachlichen Richtigstellungen. In dem officiellen Berichte vom Jahre 1894 über das gegenwärtige Simplonproject heißt es wörtlich, daß die Methode den Tunnel zu bauen „eine vollständig neue" ist, und „daß mit Hilfe des zweiten Stollens die schwierigsten Fragen, welche beim Baue langer Tunnel auftreten, eine außerordentlich günstige Lösung finden." Es ist also der parallele, zweite Sohlenstollen das Kennzeichen der neuen Methode und nicht das schon längst bekannte und schon ausgeführte Princip der eingeleisigen Zwillingstunnels. Mein Project der Anwendung doppelter Sohlenstollen für Riesentunnels und meine Hinweisung auf die dadurch erzielbare „ganz neue Beleuchtung der Frage zweier eingeleisiger, statt eines zweigeleisigen Tunnels" stammen aber nach den hier vorliegenden Documenten aus dem Jahre 1882. Auch muss ich ganz ausdrücklich betonen, daß an diesen Documenten weder ein Wort, noch ein Strich geändert worden ist. Schließlich muss ich noch constatiren, daß meine Beobachtungen in Riesentunnels und im Bergbaue durch die Thatsache ratificirt worden sind, daß das neue und ernste Simplonproject zu ganz demselben Bauverfahren gelangt ist, wie ich es schon 1882 proponirt habe.

Der Vorsitzende, Vereins-Vorsteher Hofrath Franz Ritter v. Gruber dankt dem Herrn Vortragenden für die interessanten, umfassenden Mittheilungen und beglückwünscht Herrn Professor v. Rziha zu dem Erfolge, daß seine auf principielle Verbesserungen im Tunnelbaue abzielenden Ideen auch außerhalb Oesterreichs zur Geltung gelangt sind.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL

Z. 289 ex 1895.

der ordentlichen Hauptversammlung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Samstag den 9. März 1895.

Vorsitzender: Herr Vereins-Vorsteher, k. k. Hofrath Franz Ritter von Gruber.

Anwesend: 342 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Hauptversammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 2. März l. J. wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren Baudirectoren W. Ritter v. Flattich und R. Ritter v. Gunesch.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage *A*).

4. Der Vorsitzende gibt die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt.

5. Der Vorsitzende veranlasst nun die Wahl des Vereins-Vorstehers mit zweijähriger Functionsdauer.

Abgegeben wurden 296 Stimmen, hievon entfielen auf Herrn k. k. Hofrath Johann Edlen v. Radinger 273 Stimmen; derselbe erscheint daher als Vereins-Vorsteher gewählt. Die Bekanntgabe dieses Resultates wird mit lang andauerndem Beifall begrüßt.

Herr Hofrath v. Radinger erklärt die ihn hochehrende Wahl annehmen zu wollen und ersucht den Vorsitzenden, ihm vor Schluss der Sitzung das Wort zu ertheilen.

6. Der Vorsitzende erstattet den Jahresbericht pro 1895. (S. Beilage *B*.) Dieser Bericht wird unter lebhafter Beifallskundgebung zur Kenntnis genommen.

7. Der Vorsitzende ladet den Herrn Ober-Inspector Carl Scheller ein, namens der Herren Revisoren über die Rechnungsgebahrung

des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines pro 1894 Bericht zu erstatten. (S. Beilage C.)

Die Anträge der Herren Revisoren werden einstimmig angenommen, worauf der Vorsitzende den Herren Revisoren: Ober-Inspector Carl Scheller, k. k. Baurath Franz Schmarda und Ingenieur Carl Stigler für ihre im Interesse des Vereines mit ebensoviel Fachkenntnis als Fleiss durchgeführten Arbeiten namens des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines den verbindlichsten Dank zum Ausdrucke bringt.

8. Der Vorsitzende ersucht die Wahl des zweiten Vereins-Vorsteher-Stellvertreters mit einjähriger Functionsdauer (an Stelle des zum Vereins-Vorsteher gewählten Herrn Hofrath v. Radinger) vorzunehmen. Abgegeben wurden 287 Stimmen; hievon erhielt Herr k. k. Ober-Bergrath Anton Rücker 254. Großer Beifall begleitet die Mittheilung des Resultates dieser Wahl. Ueber Anfrage erklärt Herr k. k. Ober-Bergrath Rücker die auf ihn gefallene Wahl anzunehmen und erbittet sich das Wort nach Herrn Hofrath v. Radinger.

9. Der Vorsitzende veranlasst die Wahl von 6 Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer und bringt zur Kenntnis, daß Herr Ober-Ingenieur Franz Rantschka erklärt hat, wegen Ueberbürdung mit Berufsgeschäften eine eventuell auf ihn fallende Wahl ablehnen zu müssen. Es melden sich ferner zum Worte die Herren: Architekt Josef Dell, um ebenfalls mitzutheilen, daß er eine eventuelle Wahl ablehnen müsste, dann Ingenieur Emil Gaertner, um Herrn Professor Carl König zur Wahl in den Verwaltungsrath in Vorschlag zu bringen.

Das folgende Resultat des Scrutiniums wurde erst nach Schluss der Sitzung festgestellt: Abgegeben wurden 308 Stimmen. Die absolute Majorität beträgt: 155. Dieselben erhielten nur die Herren:

K. k. Ober-Baurath Franz Berger mit 225 Stimmen,

Director Josef Kolbe mit 162 Stimmen,

Baudirector W. Hohenegger mit 161 Stimmen.

Die nächstmeisten Stimmen erhielten die Herren:

K. k. Professor Carl König 154, Ober-Ingenieur Josef Kohl 150, k. k. Baurath Sigmund Taussig 147, Ober-Ingenieur Sigmund Wagner 146, k. k. Ober-Baurath Romuald Iszkowski 114, Ober-Ingenieur Rudolf Helmreich 106, beh. aut. und beeid. Civil-Ingenieur Johann v. Podhagsky 81, Ober-Ingenieur, diplom. Ingenieur Carl Schlöss 51, General-Directionsrath Franz G. Schäffer 36.

Es ist daher für die Wahl von weiteren drei Verwaltungsräthen eine außerordentliche Hauptversammlung auszuschreiben.

Das Scrutinium für die bisher heute durchgeführten Wahlen wurde in der bereitwilligsten Weise von den Herren Ingenieur Carl Grünhut, Ober-Ingenieur Hugo Koestler, Ingenieur Carl Naschitz, General-Directionsrath Arthur Oelwein, Inspector Ludwig Petschacher, Ingenieur Alfred Reinhold, Kreis-Ingenieur Rudolf Sokal und k. k. Ober-Ingenieur C. Ritter von Wachtel durchgeführt. Die genannten Herren hatten überdies die besondere Liebenswürdigkeit, zu erklären, auch das Scrutinium der nächsten außerordentlichen Hauptversammlung vornehmen zu wollen.

10. Der Vorsitzende ladet den Herrn Ingenieur Ernst Gaertner ein über die Anträge des Verwaltungsrathes auf Bewilligung eines Nachtrags-Credites

a) für die Drucklegung der Arbeiten des Gewölbe-Ausschusses,

b) für die Drucklegung des Heftes II, Schäden an Stabil-Kesseln, berichten zu wollen. (Bericht S. Beilage *D.*)

Die gestellten Anträge werden einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende spricht dem Herrn Ingenieur Ernst Gaertner für dessen Berichterstattung den verbindlichsten Dank aus.

11. Der Vorsitzende leitet die Wahl von 32 Mitgliedern in das ständige Schiedsgericht für technische Angelegenheiten ein. Das Scrutinium wird dem Secretariate übertragen. Auf Grund desselben erscheinen die sämmtlichen vorgeschlagenen Schiedsrichter mit großer Majorität gewählt. Die Veröffentlichung der Schiedsrichterliste wird nach erfolgter Annahme-Erklärung seitens der gewählten Herren veranlasst werden.

12. Der Vorsitzende richtet an den Cassaverwalter Herrn k. k. Baurath Ritter v. Stach das Ersuchen, über die Voranschläge für das Vereinsjahr 1895 berichten zu wollen.

Der Herr Referent erläutert die einzelnen Posten des bereits veröffentlichten Voranschlages (S. Zeitschrift Nr. 9. 1895), worauf dieser einstimmig angenommen und dem Herrn R. v. Stach seitens des Vereins-Vorstehers unter dem lebhaften Beifalle der Versammlung für dessen Mühewaltung der verbindlichste Dank ausgesprochen wird.

13. Der Herr Cassaverwalter k. k. Baurath Friedrich Ritter von Stach, dann

14. die Herren Revisoren: Ober-Inspector Carl Scheller, k. k. Baurath Franz Schmarda und Ingenieur, Stadtbaumeister Carl Stigler wurden über Antrag des Herrn Ober-Inspectors Orleth durch Zuruf pro 1895 in ihren Functionen einstimmig wiedergewählt.

15. Der Vorsitzende ertheilt nun dem neugewählten Herrn Vereins-Vorsteher das Wort.

K. k. Hofrath Johann Edler von Radinger:

Hochgeehrte Herren!

Nachdem mich Ihre fast einstimmige Wahl auf diesen Ehrensitz erhob, sind es getheilte Gefühle, mit denen ich für zwei Jahre die Stelle des Vorstehers des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines annehme.

Das erste Gefühl ist das der höchsten Ehre und Auszeichnung; von seinen engsten Standes- und Fachgenossen, gleichsam von seinen Mitkämpfern in freier Wahl an ihre Spitze gestellt zu werden, ist eine Ehre, ein Beweis des Vertrauens, wie sie kaum die Phantasie des Jünglings erträumt. Nehmen Sie vorerst meinen herzlichsten und aufrichtigsten Dank dafür entgegen.

Das zweite Gefühl ist aber die Sorge, ob ich den großen und wichtigen Pflichten, welche diese Wahl umschließt, in dem Maße gerecht zu werden vermöge, welches Sie voraussetzen und in welchem sie so viele meiner glänzenden Vorgänger erfüllten; ob ich der rechte Mann sein werde, der in der rechten Stunde das rechte Wort findet, etwa aufkeimende Zwiste zu bannen; ob ich bei jeder, aus dämmeriger Ferne der Zukunft nahenden Erscheinung rechtzeitig die Beziehungen zu ahnen und zu ermessen im Stande sein werde, in welche diese zu unserem Vereine etwa zu treten vermag, um ihr in richtiger Weise zu begegnen und ob ich überhaupt all' den Hoffnungen und berechtigten Wünschen werde nachkommen können, die Sie an Ihren Vorsteher zu stellen das Recht haben.

Wohl schöpfe ich hiebei eine Beruhigung im Bewusstsein der Thatsache, daß ein guter Wille und ein starkes Wollen viele Schwierigkeiten zu überwinden vermag und daß der Mensch mit seinen Zielen wächst. Und mein Vertrauen stärkt sich an einer Erinnerung, die klar, wie gestern geschehen, mir jetzt vor der Seele steht und in den Räumen des Ingenieur- und Architekten-Vereines vor fast einem Drittel-Jahrhunderte begegnete. Es war im Jahre 1862 oder 1863; ich hatte das imponirende Alter von 20 oder 21 Jahren, der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein tagte noch im Schönbrunner-Hause, und ich kam damals schon gerne in diesen Verein, wo ich den Vorträgen lauschte und die aufliegenden Zeitungen las, allerdings nur als Gast und Gratisblitzer, denn ich war noch Schüler im letzten Jahrgange des damals noch nicht nach Fächern getheilten polytechnischen Institutes in Wien. Unter unseren damaligen Lehrern war der Assistent des Professors der Mechanik und Maschinenlehre, Regierungsrathes Adam Ritter v. Burg derjenige, der uns zumeist imponirte durch sein umfangreiches und schlagfertiges Wissen und durch seine noble Art. Dieser, schon damals ein hervorragendes Mitglied unseres Vereines, ist der heutige Director der Oesterreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft, Hofrath R. Ritter v. Grimburg; er trat eines Abends hier im Vereine zu mir und sagte: „Wollen Sie mein Nachfolger als Assistent für Mechanik und Maschinenlehre werden?" Ich war geradezu entsetzt und von der Ehre, sowie von der Sorge, ob ich den zugemutheten Pflichten der neuen Stellung nachzukommen die Kraft habe, so betäubt, daß ich es nur mit Einem vergleichen kann: mit dem Gefühl der heutigen Stunde.

Zu jener Zeit hatte ich allerdings noch nicht die Erfahrung, was ein guter Wille und ein starkes Pflichtgefühl vermag. Da ich aber doch damals der übernommenen Stelle nicht zum Schlechtesten nachzukommen vermochte, so hege ich auch heute das Gefühl, die mir zugefallene Aufgabe, für zwei Jahre der Vorsteher unseres großen Vereines zu sein, übernehmen zu dürfen und den Erwartungen zu entsprechen, welche diese Wahl birgt, und dies insbesondere, wenn mich dabei Ihre Nachsicht und Unterstützung nicht verläßt.

Noch andere Erinnerungen knüpfen sich mir an diesen mir lieben Verein. Hier lernte mich Prof. Hlubek und Hofrath v. Winterhalder kennen; durch Ersteren wurde ich seinerzeit zum Dampfkessel-Prüfungs-Commissär ernannt, und dem Zweiten dankte ich die Uebertragung der Bauleitung des maschinellen Theiles der großen neuen Staatsdruckerei in Wien; und noch viele andere Gelegenheiten boten sich mir hier zu meinem Anstieg. Wenn ich nun noch ferners bedenke, wie viele Erfahrungen und Belehrungen ich hier fand, wenn ich anführe, daß der Verein es war, der die Spalten seiner Zeitschrift meiner Erstlingsarbeit: „Ueber Dampfmaschinen mit hoher Kolben-Geschwindigkeit" öffnete und wenn ich des Besten gedenke, wie manchen Freund für's Leben ich hier fand, so werden Sie gleich mir es nicht für nöthig erachten, daß ich weit betheuere, mit Leib und Seele diesem edlen Vereine treu ergeben zu sein und daß ich mich stolzen und freudigen Herzens den Aufgaben und Mühen unterziehe, die das Amt eines Vereins-Vorstehers erbringt.

Und was sind die Hauptaufgaben des Vorstehers des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines?

Unter den Aufgaben, welche sein Vorsteher erkennen und pflegen muss, ist wohl die erste die Hochhaltung des gegenwärtigen Vereinsstandpunktes. Wir sind — und wir können es mit Berechtigung sagen — die oberste Vereinigung der technischen Intelligenz im Staate. Unser Ansehen genießt kein anderer Verein. Kaum werden große öffentliche Bauten und Constructionen, kaum technisch-gesetzgeberische Arbeiten geplant, begonnen oder gethan, ohne daß man dazu unseren Rath erholt, oder die Entsendung unserer Vertreter in die maßgebenden Körperschaften begehrt. Unser Band ist Wissenschaft und Kunst. Unentwegt und unbeeinflusst durch persönliche Vortheile, unberührt von der Sorge um Bestand oder Erwerb oder von Vorurtheilen treten wir hier Gleiche zu Gleichen, pflegen den persönlichen Verkehr, tauschen unsere Meinungen aus und unterrichten uns über die Fortschritte und Errungenschaften und die technischen Vorgänge in unserem Staate und der weiten Welt.

Eine weitere Aufgabe, welche wir uns stellen, und welche Ihr Vorsteher hochzuhalten hat, ist die eigene Förderung unser Wissenschaft und der Kunst. Hier sind es insbesondere die Ausschüsse, in welchen rüstige Arbeit gethan, in einem Maße vorwärts geschritten wird, wie nur von wenig Vereinen sonst anderswo.

Sie haben soeben aus dem Jahresberichte vernommen, was allein in letzter Zeit geleistet wurde, und wenn wir an die Arbeiten des Gewölbe-, Typen- und Brücken-Comités, des Dampfkesselschäden-Ausschusses etc. etc. etc. denken, so kann uns berechtigter Stolz erfüllen.

Es muss unsere Sorge sein, daß jener edler Geist des Forschens im allgemeinen Interesse wach verbleibe, und uns der Ruhm , Oesterreichische Ingenieure und Architekten zu sein, welcher seit Semmeringbauzeiten hell erstrahlt — nicht verblasst.

Schon rüsten sich unsere Architekten zu einem neuen glänzenden Schaffen und hauptsächlich sie werden es sein, die in dem von unserem ganzen Vereine ausgehenden Jubiläumswerke eine erwünschte Gelegenheit nehmen werden, die großen, kunstdurchhauchten Schöpfungen vorzuführen, die in dem verfließenden halben Jahrhundert bei uns erstanden.

Eine weitere Aufgabe des Vereins-Vorstehers wird die Frage der Stellung der Techniker insoferne sein, als er dieselbe nicht aus den Augen lassen darf und stets neue Hebel zu ihrer Behebung ansetzen muss. Wenn ich auch keine Versprechungen geben kann, so ist doch die bestimmte und begründete Hoffnung vorhanden, daß unsere gerechten Wünsche endlich Erfüllung finden müssen und eine gerechte Lösung unmöglich ausbleiben kann.

Dabei gestatte ich mir in dieser Stunde es zu sagen, daß es mir scheint, daß, was die Titelfrage betrifft, wir selber mehr thun könnten als bisher geschah.

Es ist Gebrauch in verwandten fremdländischen Kreisen, daß sich die hervorragendsten Ingenieure dessen rühmen, daß sie „Members of the Society of Civil Engineers" in London oder „Anciens Elèves de l'Ecole politechnique" in Paris sind, was Aehnliches bei uns nicht geschieht. Unser Verein steht so hoch, daß unser Kreis Jedem unerreichbar bleibt, der nicht unseres Geistes ist; Geld und Rang bilden keine Stufen zu uns. Mitglied unseres Vereines kann nur Derjenige werden, der eine geschlossene, mit den Staatsprüfungs-Zeugnissen beurkundete Hochschulbildung nachweist, der von einem älteren Vereinscollegen zur Aufnahme als neues Mitglied vorgeschlagen wird, und dessen Name im offenen Buche eine bestimmte Zeit lang auflag. Die Aufnahme in unseren Verein bekundet demnach nicht allein die vollendete Bildung, sondern auch die unangezweifelte Tüchtigkeit und Ehrenhaftigkeit dessen, dem die Aufnahme gewährt wurde. Nur große hervorragende Eigenwerke auf wissenschaftlicher oder künstlerischer Basis erstanden, die von unserem kritisch strengen Auge ihren Schöpfer als wirklich berufenen und begnadeten Ingenieur oder Architekten mit Sicherheit erkennen lassen, öffnen demselben unsere Pforten, sonst aber Niemandem. Wir haben daher allen Grund, stolz zu sein, uns Mitglied unseres Vereines zu nennen und können so, unverwehrt von irgend einer Macht, die Titelfrage der Techniker in eigenem Bereich einer Lösung zuführen.

Wir, und insbesondere unsere jüngeren Fachcollegen, sollten uns viel häufiger als es bis jetzt geschah, als Mitglieder des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines bezeichnen. Es wäre eine Fälschung und wir würden als Verein dagegen auftreten, wenn Jemand, falls dies überhaupt denkbar wäre, sich unbefugt Mitglied unseres Vereines nennen würde.

Hochverehrte Herren! Noch andere und viele Aufgaben sind es, die wir noch ungelöst vorfinden oder aus eigenem Befinden übernehmen werden. Mühe und Sorgen genug werden Ihrem Vorsteher erwachsen, und ich erbitte mir nochmals Ihre Unterstützung, Theilnahme und Nachsicht. Jeder Wink, der mir zukommt, jede Anregung, die mir gegeben wird, soll in meiner Brust ein Echo finden und ich werde es als Pflicht und Ehre erachten, Schildwacht zu sein und Führer und ein treuer Kämpe.

Meine Herren! Indem ich hiemit mein Amt antrete, und meiner Pflichten zu walten beginne, erfülle ich als eine der schönsten die Aufgabe, unserem abtretenden Vereins-Vorsteher, Herrn Hofrath Prof. Ritter v. Gruber den herzlichsten Dank für die glänzende Führung unseres Vereines während der zwei Jahre seiner Vorsteherschaft auszusprechen. Wir haben ihn als einen warmherzigen, geistig hochstehenden, pflichteifrigen und unermüdlich thatkräftigen Mann kennen gelernt, der ein wahrer Freund und Förderer unseres Vereines ist und gewiss auch bleibt. Indem ich ihm im Namen des ganzen Vereines nochmals den aufrichtigsten Dank ausspreche, erübrigt es mir noch, ihn zu bitten: bleibe mein Freund, und sei mir der beste Rathgeber während meiner Amtsführung zum Heile unseres Vereines! (Lebhafter andauernder Beifall.)

16. Der Vorsitzende ertheilt dem neugewählten Herrn Vereins-Vorsteher-Stellvertreter das Wort.

Herr k. k. Ober-Bergrath Anton Rücker:

Meine hochgeehrten Herren!

Für die mir durch die Wahl erwiesene hohe Ehre und besondere Auszeichnung sage ich Ihnen meinen verbindlichsten und herzlichsten Dank. Es gibt nicht leicht ein schöneres Bewusstsein, als nach langjähriger Thätigkeit sich sagen zu können, „Deine Collegen sind mit Dir zufrieden" und daß sie das sind, haben Sie mir heute bewiesen.

Ich danke Ihnen hierfür; ich danke Ihnen aber auch im Namen unserer Fachgruppe; denn ich glaube annehmen zu dürfen, daß die heutige Wahl zugleich ein Zeichen von Sympathie für dieselbe ist; ich glaube dies umsomehr, als die Berg- und Hüttenmänner seinerzeit bei der Gründung des Vereines nicht nur thatkräftig mitgewirkt, sondern auch seither, wenn auch in geräuschloser Thätigkeit, stets die Interessen des Vereines zu wahren bestrebt waren und sind.

Und nun noch Eines. Ob ich Ihren Erwartungen entsprechen werde, ich weiß es nicht. Aber Eines weiß ich, daß das nicht nur von mir, der ich von dem besten Willen beseelt bin, sondern auch von Ihnen, meine Herren, von Ihrer wohlwollenden Unterstützung abhängen wird. Ich bitte Sie darum und danke Ihnen nochmals für das mir erwiesene Vertrauen. (Lebhafter Beifall.)

Hierauf nimmt das Wort der abtretende Herr Vereins-Vorsteher, K. k. Hofrath Franz Ritter v. Gruber:

Hochgeehrte Herren!

Die überaus herzlichen, ehrenden Worte, die Herr Hofrath v. Radinger an mich gerichtet hat, und der reiche Beifall, den Sie denselben spendeten, hat mich tief ergriffen. Nehme Du, lieber Freund Radinger, nehmen Sie Alle, meine verehrten Freunde und Collegen, den aus tiefstem Herzen kommenden Dank dafür freundlich entgegen.

Ich bin mir dessen bewusst, die Aufgabe, welche Sie mir stellten, ernst genommen zu haben; ich darf mir selbst das Zeugnis geben, was in meiner Kraft lag, gethan zu haben, um Sie zu befriedigen, um dem Vereine zu nützen. Ebenso weiß ich aber auch, daß unser neuer Her

Vereins-Vorsteher dies Alles mit den Augen des Freundes gesehen und beurtheilt hat, denn mit Bedauern muss ich mir selbst sagen, daß mein Können hinter meinem Wollen weit zurückblieb und daß meine Lebensstellung es mir nicht ermöglichte, für den Verein und seine Mitglieder nennenswerthe Fortschritte zu erzielen. Sie blicken mit Nachsicht darüber hinweg und verpflichten mich dadurch doppelt zu dem wärmsten Danke, dem ich auch ganz besonders Ausdruck geben muss, für die Collegialität und Freundschaft, mit denen mir jeder von Ihnen entgegenkam, mit dem ich in Erfüllung meines Amtes in nähere Berührung zu treten die Ehre hatte. Sie haben dadurch meine Kraft gestählt und es mir wesentlich erleichtert, über manche Schwierigkeit hinwegzukommen, die mit dem Amte Ihres Vorstehers verbunden ist.

Ich muss aber auch einen großen Theil des Beifalles, den Sie den liebenswürdigen Worten unseres Herrn Vorstehers gewidmet haben, auf den Verwaltungsrath übertragen, der mir stets mit größter Pflichttreue zur Seite stand. Ich fühle mich verpflichtet, es hier auszusprechen, daß zu den schönsten Erinnerungen, die ich aus der Zeit meines Vorsteheramtes bewahren werde, jene an die Stunden gehören, in welchen ich im Verwaltungsrathe den Vorsitz führte und Zeuge war des hingebungsvollsten und collegialsten Zusammenwirkens jener Männer, denen Sie die Führung der Vereinsgeschäfte anvertrauten, und die in der Wahrung der Ziele des Vereines und in der Hebung seiner Interessen stets einig waren.

Ich kann also auch nur den Wunsch aussprechen, daß der Geist, welcher im Verwaltungsrathe herrscht, für immer unseren ganzen Verein erfülle. Ich bin aber auch allen verehrten Herren Collegen im Verwaltungsrathe, und insbesonders den vorjährigen und heurigen Vorsteher-Stellvertretern, den Herren Baudirector Bode, Baurath v. Wielemans, Regierungsrath Ast und Hofrath v. Radinger persönlich für immer zu dem wärmsten Danke verpflichtet für das Vertrauen, durch welches sie mich ausgezeichnet haben, sowie für die Geradheit und Thatkraft, mit welchen sie mich bei der Führung der Vereinsgeschäfte unterstützten.

In Ihrem Namen muss ich nun jenen Herren ganz besonders für ihre Bemühungen danken, welche heute aus dem Verwaltungsrathe scheiden. Es sind dies zunächst mein verehrter Vorgänger im Amte, Herr Ober-Baurath Berger, dem ich noch besonders für die Freundschaft danke, mit der er mir bei jeder Gelegenheit, insbesonders bei Beginn meiner Thätigkeit als Vorsteher, behilflich war; dann die Herren: Ober-Ingenieur Kessler, Ingenieur Klunzinger, Professor Carl Mayreder, Inspector Petschacher, Ober-Baurath Prenninger und Regierungsrath v. Schoen.

In Ihrem, wie in meinem Namen danke ich wärmstens unserem langbewährten Cassaverwalter, Herrn Baurath v. Stach, dann den Geschäftsträgern des Vereines, u. zw. den Herren Ingenieur Gulden in Budapest, Ober-Inspector v. Renzenberg in Lemberg und Ober-Inspector Magniet in Prag, dem Redacteur der Vereinszeitschrift Herrn Ingenieur Kortz und zuletzt aber gewiss nicht als Letzten unserem geschäftigen Secretär, Herrn kaiserlichen Rath Gassebner, welcher stets bemüht ist, die Interessen unseres Vereines nach Innen und Außen mit ganzer Liebe zu fördern; nicht minder danke ich aber auch unseren übrigen Beamten, welche bei dem steten Anwachsen der Vereinsgeschäfte nicht müde werden, ihren Pflichten auf das gewissenhafteste nachzukommen.

Nun gestatten Sie, daß ich als Erster unserem neuen Vereins-Vorsteher, meinem lieben, verehrten Freunde, Herrn Hofrath v. Radinger, die herzlichsten Glückwünsche zu seiner Wahl ausspreche. Ich beglückwünsche aber nicht nur ihn zu der hohen Ehre, welche ihm zu Theil wurde, sondern auch den ganzen Verein, denn Herr Hofrath v. Radinger ist nicht nur ein weit über die Grenzen Oesterreichs hinaus hochgeachteter, hervorragender Vertreter seiner Fachrichtung, der es als Lehrer seit jeher verstand, sich die innigste Liebe und Verehrung seiner Schüler zu erwerben, sondern auch ein langbewährtes, hochgeschätztes Mitglied unseres Vereines, das schon wiederholt sein reiches Wissen und seine vielseitige Erfahrung den Interessen des Vereines zur Verfügung stellte und als Verwaltungsrath wie als Vorsteher-Stellvertreter die Bedürfnisse des Vereines auf das genaueste kennen zu lernen Gelegenheit hatte. Ich bin also auch von der Ueberzeugung durchdrungen, daß der Verein unter seiner Leitung in der erfreulichsten Weise die Ziele weiter verfolgen wird, die uns Allen heilig sind.

Ebenso beglückwünsche ich Herrn Ober-Bergrath Rücker zu seiner Wahl zum zweiten Vorsteher-Stellvertreter auf das Herzlichste. Auch sein Name hat weithin den besten Klang und auch er hat sich für den Verein als thätiges Mitglied, wie als Vorsteher-Stellvertreter und Verwaltungsrath schon hohe Verdienste erworben; mit seiner Wahl haben wir also auch das Richtige getroffen. Ganz besonders freudig begrüße ich es, daß durch ihn auch unsere wackeren Berg- und Hüttenmänner neuerlich eine Vertretung im Vereins-Vorstande erhalten.

Indem ich nun die diesjährige Hauptversammlung als geschlossen erkläre, lege ich das mir vor zwei Jahren übertragene ehrenvolle Amt, mit Wiederholung des wärmsten Dankes für alles mir erwiesene Gute und Liebe, in die Hände meines Nachfolgers und trete in Ihre Reihen zurück, um dem Vereine ein treuer Bürger zu bleiben, bis an mein Ende! (Lebhafter, langanhaltender Beifall.)

Schluss der Hauptversammlung 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage *A.*

Veränderungen im Stande der Mitglieder
in der Zeit vom 3. bis 9. März 1895.

I. Gestorben ist Herr:
Gamperle Franz, Ingenieur in Linz.

II. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:
Arnovljević Ivan, Ingenieur der Firma R. Ph. Waagner in Wien;
Czerwenka Carl, Ingenieur des städt. Bauamtes Olmütz.

Beilage *B.*

Jahres-Bericht

des Verwaltungsrathes des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines an die ordentliche Haupt-Versammlung vom 9. März 1895.

Geehrte Herren!

Der Verwaltungsrath des Jahres 1894 entspricht den Satzungen, indem er sich beehrt, Ihnen über das abgelaufene 47. Jahr des Bestandes unseres Vereines Nachstehendes zu berichten:

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein zählte am Tage der vorjährigen ordentlichen Hauptversammlung 2319 Mitglieder. Im abgelaufenen Jahre beklagten wir den Verlust von 24 Mitgliedern, die uns durch Tod entrissen wurden, 59 Mitglieder traten aus dem Vereine aus, wogegen 110 Neu-Eintritte erfolgten, so daß sich ein Zuwachs von 27 Mitgliedern ergibt. Der Verein zählt somit heute 2346 Mitglieder und zwar 12 correspondirende und 2334 wirkliche. Wir begrüßen das stete Anwachsen des Vereines auf das freudigste, indem es uns einen Beleg dafür gibt, daß die Ziele, welche wir verfolgen, den Interessen unseres Standes entsprechen, und daß im Kreise unserer Fachgenossen die Erkenntnis immer größeren Umfang gewinnt, wie nöthig es ist, sich im Kampfe um das Dasein innig aneinander zu schließen.

Von den wirklichen Mitgliedern haben 1387, das sind 59·5% derselben ihren Wohnsitz in Wien, während die übrigen zum größten Theile in den sonstigen Gauen unseres engeren und weiteren Vaterlandes die verschiedenen Richtungen unseres Faches zu pflegen und zu heben bemüht sind, viele aber auch dem Auslande angehören.

Ihren Mitgliedsbeitrag haben im abgelaufenen Jahre die Herren königl. preuß. Regierungs-Bauführer Carl Schmook in Berlin, Ingenieur Alfred v. Lenz jun. in Wien, königl. Baurath J. H. Stübben in Köln, Ingenieur Alexander Diamantidi in Freiland N.-Oe. und Ingenieur-Adjunct Franz Anton Berger in Graz abgelöst.

Von den sämmtlichen bisher dem Ablösungsfonde beigetretenen 144 Mitgliedern erfreuen sich noch 125 der dadurch erworbenen Rechte.

Einer vom Vereine stets hochgehaltenen pietätvollen Pflicht folgend, wollen wir uns nun die Namen jener Collegen in das Gedächtnis zurückrufen, die wir heuer durch ihren Tod verloren haben.

Es waren dies die Herren:
Ober-Ingenieur Emil Andreae in Wien.
Ingenieur Johann Bažant in Wien.
Professor Dr. Carl Max von Bauernfeind in München.
Kaiserl. Rath, Inspector Johann Bubert in Wien.

Ingenieur August Dingler in Wien.
Ingenieur Paul Engel in Wien.
Ingenieur Franz Gamperle in Linz.
Zimmermeister Julius Grimm in Fischamend.
Ingenieur David Helly in Wien.
K. k. Ingenieur Bernhard Horn.
K. k. Ministerialrath Carl Koechlin in Wien.
Director August Koestlin in Wien.
Ingenieur Friedrich Künneth in Wien.
K. k. Professor Gustav Luschka Edler von Sellheim in Bielitz.
Ingenieur Franz X. Mannhart in Wien.
Ober-Inspector August Neuhuber in Innsbruck.
Ingenieur Josef Porges in Wien.
Ober-Ingenieur Emanuel Ritschel in Wolfsberg.
K. Rath, General-Directionsrath Eduard Schlagenhaufer in Wien.
Ingenieur Wilhelm Schmitz in Wien.
Architekt Josef Stauffer in Wien.
K. k. Commercialrath, Fabriksbesitzer Gustav Wagenmann in Wien.
Ober-Ingenieur Josef Wurda in Budapest
Ingenieur Franz Zier in Wien.

Ehren wir das Andenken der Dahingeschiedenen durch Erheben von den Sitzen.

Unauslöschlich schwebt uns aber auch bei jeder Jahreswende das Andenken an jene schon früher zu den Vätern heimgegangenen Männer vor, die sich um unseren Verein und um unseren Beruf unvergängliche Verdienste erworben haben. Unter ihnen ist es die mächtige Gestalt unseres großen Dombaumeisters, die uns lebhaft vor Augen tritt. Zu größter Genugthuung gereicht es uns somit, das Denkmal Friedrich Schmidt's seiner Vollendung entgegen gehen zu sehen, so daß wir hoffen dürfen, heuer der Enthüllung seines Erzbildes anwohnen zu können.

Mit Freuden erinnern wir uns, im Laufe des verflossenen Jahres Gelegenheit gefunden zu haben, unseren Collegen im Stadtbauamte Wiens, zur Feier des 60jährigen Bestandes dieses Amtes, unseren Fachgenossen in München, zu jener des 25jährigen Jubiläums des dortigen Polytechnischen Vereines und dem Architekten-Club der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens zu seiner Gründung, Zeichen unserer aufrichtigen Anerkennung und Freundschaft geben zu können.

Zu nicht minderer Freude gereichte es uns, durch die vom Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine an den Verein gelangte Einladung, sich an einer gemeinsam zu veröffentlichenden Studie über die geschichtliche Entwicklung des deutschen Bauernhauses zu betheiligen, mit den werthen deutschen Collegen, sowie durch diese vermittelt, auch mit jenen der Schweiz in nähere Berührung getreten zu sein. Wir knüpfen daran den Wunsch, daß das gemeinsame Unternehmen, welches ein höchst interessantes Gebiet der Geschichte deutscher Baukunst berührt, von dem besten Erfolge begleitet sein, aber auch den Ausgangspunkt bilden möge, für ein weiteres inniges Zusammenwirken mit unseren Freunden im deutschen Reiche und der Schweiz, auf den weiten Gebieten unserer Künste und Wissenschaften.

Gegenüber den Wünschen, die wir seit Jahren zur Hebung der Interessen unseres Standes in seiner Gesammtheit, sowie in seinen einzelnen Gliedern verfolgen, bot uns das abgelaufene Jahr leider noch immer keine Gelegenheit zu freudiger Genugthuung, nichtsdestoweniger erinnern wir uns dankbar der Unterstützung, welche unsere Bestrebungen neuerlich durch die von den Herren k. k. Hofrath Dr. Exner, Professor Dr. Habermann und Ingenieur Siegmund im hohen Abgeordnetenhause eingebrachte Interpellation erfahren haben.

Wir begrüßten es auch freudig, ausgezeichnete Collegen, die früher dem Staatsdienste nicht angehörten, an Stellen berufen zu sehen, die für die Förderung unseres Faches hervorragend wichtig sind und begleiteten sie dahin mit dem innigsten Wunsche, daß es ihnen in ihrem neuen Berufe gegönnt sein möge, durch das Gewicht ihres Wortes die Lösung von Fragen anzubahnen, deren Schwierigkeit wir nicht verkennen, die wir aber, im Interesse der Gesammtheit, möglichst bald glücklich erledigt zu sehen wünschen müssen.

Als Ereignisse, welche für die Weiterentwicklung unseres Berufes von Bedeutung waren, erinnern wir uns an die Einreihung der k. k. Berg-Akademien in Leoben und Příbram unter die Hochschulen Oesterreichs, an den wenngleich nur bescheidenen Beginn der baulichen Erweiterung der technischen Hochschule in Wien, deren Lehrplan hoffentlich bald die schon lange erwarteten, fachlich wichtigen Ergänzungen finden wird und an den beschlossenen Neubau der Hochschule für Bodencultur.

Auf die Thätigkeit des Vereines während des abgelaufenen Jahres übergehend, obliegt es uns, übersichtlich zusammen zu fassen, was in Geschäftsberichten und Versammlungs-Protokollen bereits niedergelegt wurde, um dafür Zeugnis abzugeben, daß unser vielverzweigtes Vereinsleben, früheren Jahren gegenüber, in keiner Richtung zurückgeblieben ist.

Seit der vorjährigen ordentlichen Hauptversammlung haben 26 Vollversammlungen, darunter 1 außerordentliche Hauptversammlung und 11 Geschäfts-Versammlungen, 48 Versammlungen in den Fachgruppen, 207 Sitzungen der verschiedenen Ausschüsse (gegen 139 im Vorjahre) 45 Schiedsgerichts- und 21 Verwaltungsraths-Sitzungen und endlich 4 Vorstands-Berathungen stattgefunden. Vergleicht man diese Zahlen mit jenen der Vorjahre, so erkennt man sofort, daß die Thätigkeit des Vereines in steter lebhafter Steigerung begriffen ist.

Unsere Vollversammlungen waren stets von Gästen und Mitgliedern zahlreich besucht, welche in ihnen durch die lichtvollen Darstellungen der Herren Vortragenden eine Fülle von Anregungen fanden und manches werthvolle Ergebnis neuerer Forschung oder Erfahrung sich eigen machen konnten.

Das beigeschlossene Verzeichnis dieser Vorträge (Beilage a) lässt erkennen, welche mannigfachen Zweige unseres Faches darin berührt wurden; wir können aber auch darüber nicht hinweggehen, ohne mit dem wärmsten Danke der großen Mühe und Opfer zu gedenken, welche die Herren Vortragenden damit auf sich nahmen.

Nicht minder reichhaltig waren die Programme der Versammlungen unserer fünf Fachgruppen. Wenn auch die Betheiligung an diesen Versammlungen, wie es in der Natur der Sache liegt, eine weniger zahlreiche war, so boten diese doch noch mehr als die Vollversammlungen Gelegenheit, zum Austausche der Meinungen im engeren Fachkreise, näherten dadurch die Collegen der besonderen Richtungen und trugen nicht wenig dazu bei, die Erkenntnis zu bekräftigen, daß die Erstarkung der Fachgruppen nicht nur keine Gefahr für den Gesammt-Verein bedeute, sondern daß gerade durch die intensivere Pflege der Specialfächer in ihnen, der Verein eine Kraft gewinnt, welche ihm die Vollversammlungen allein nicht geben könnten.

Der Verwaltungsrath fühlt sich auch neuerlich verpflichtet, den Fachgruppen namens des Vereines seinen wärmsten Dank zu sagen für die mannigfachen Anregungen, welche zur Förderung der Vereinsthätigkeit von ihnen ausgiengen, nicht minder aber auch für die Mühe, der sie oder ihre leitenden Ausschüsse sich unterzogen, sobald der Verwaltungsrath es geboten fand, ihr Urtheil zur Erledigung von Vereins-Angelegenheiten heranzuziehen.

Sowohl mit den Vollversammlungen als auch mit den Versammlungen der Fachgruppen waren häufig Ausstellungen von Arbeiten der Vereins-Mitglieder oder von Neuigkeiten auf dem Gebiete der fachlichen Literatur und Praxis verbunden. Namentlich in ersterer Beziehung wäre zu regerer Betheiligung noch ein weiter Raum, möge es daher besonders den jüngeren Herren Collegen an das Herz gelegt sein, in ihrem eigenen Interesse davon häufiger Gebrauch zu machen.

Die fünf ständigen Ausschüsse, nämlich der Vortrags-, Zeitungs-, Reise-, Unterstützungsfonds- und Preisbewerbungs-Ausschuss sind auch heuer ihrer Gewohnheit treu geblieben, die ihnen übertragenen Geschäfte gewissenhaft zu versehen und so die Ziele, welche der Verein verfolgt, in anerkennens- und dankenswerthester Weise zu fördern.

Die erste Stelle unter ihnen nimmt unbestritten der Zeitungs-Ausschuss ein, der nimmer müde wird, in der Zeitschrift die Vertretung des Vereines nach außen zu einer glänzenden zu machen. Durch die Beschlüsse der Geschäfts-Versammlung vom 28. April v. J., nach dem Referate des Herrn Architekten Reuter um 2 Mitglieder verstärkt, wurde ihm die Aufgabe erleichtert, allen Fachrichtungen gebührend Rechnung zu tragen. Die gleichzeitig nach dem Berichte des Herrn Ober-Baurath F. Berger erfolgte Vereinigung aller Geschäfte der Zeitschrift in die Hand des Redacteurs, gab diesem nicht nur Spielraum zu freierer Bewegung, sondern auch einen neuen Beleg dafür, welche hohe Wichtigkeit der Verein dem Amte beimisst, welches Herr Ingenieur P. Kortz mit vollster Hingebung, aber auch mit den besten Erfolgen versieht.

Wir können nur wünschen, die Redaction unserer Zeitschrift noch für viele Jahre seinen bewährten Händen anvertraut zu wissen.

Der Preisbewerbungs-Ausschuss hat im Laufe dieses Jahres seine Thätigkeit begonnen und kann dieselbe nunmehr, durch die hochherzige Spende von 1500 fl., welche unserem Preisbewerbungs-Fond in diesem Jahre zufloss, mit umso größerer Aussicht auf Erfolg fortsetzen.

Das Ergebnis der ersten im December 1893 beschlossenen Preisbewerbung, worüber Ihnen namens des Ausschusses Herr Baurath von Wielemans berichtet hat, brachte uns den Entwurf für das Ehrendiplom, welches Jenen zu verleihen ist, die sich bei unseren Preisbewerbungen hervorthun. Dieses Diplom ist nunmehr, mit Berücksichtigung der von der Jury ausgesprochenen Rathschläge, nach einer neuen Zeichnung des Herrn Architekten Baron Kraus durch das Geographische Institut in Heliogravure ausgeführt, fertiggestellt.

Wir haben daher die Freude die ersten Exemplare desselben jenen Herren Concurrenten, welche bei dieser Preisbewerbung ausgezeichnet wurden, heute mit unseren herzlichsten Glückwünschen zu den von ihnen erzielten schönen Erfolgen übergeben zu können. Ich bitte die Herren Architekten Franz Freiherrn von Kraus, Wilhelm Jellinek und Anton Weber die für sie ausgefertigten Diplome hiermit entgegen nehmen zu wollen und beglückwünsche Herrn Architekten Baron Kraus ganz besonders, da sein Name mit unserem schönen Ehren-Diplom für immer verbunden bleibt.

Es obliegt uns bei dieser Gelegenheit, den Herren Architekten k. k. Prof. Dominik Avanzo, k. k. Baurath Hermann Helmer und k. k. o. ö. Prof. Carl König, welche uns als Juroren bei dieser Preisbewerbung durch ihr gediegenes Urtheil unterstützen, unseren wärmsten Dank zu sagen.

Der Ordnung für unsere Preisbewerbungen gemäß, hat die nächste Preis-Ausschreibung eine Aufgabe aus dem Gebiete des Bau- und Eisenbahn-Ingenieurwesens zu betreffen. Ueber Antrag des Preisbewerbungs-Ausschusses hat der Verwaltungsrath die Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure eingeladen, hiefür Vorschläge zu machen. Diese Fachgruppe hat mit dem Studium dieser Angelegenheit einen besonderen Ausschuss betraut, so daß wir hoffen dürfen, deren Anträge demnächst entgegennehmen und dann die zweite Preisausschreibung veranlassen zu können.

Wir vermögen aber auch den Ausspruch des Wunsches nicht zu unterdrücken, daß es unserem Preisbewerbungs-Ausschusse vergönnt sei sich recht bald und häufig bei der Durchführung außerordentlicher Preisbewerbungen bethätigen zu können und richten daher an alle Vereins-Mitglieder die Bitte, unsere dahin gerichteten Bestrebungen in ihren Kreisen nach Möglichkeit fördern zu wollen. Des Dankes unserer jüngeren Vereinsgenossen können sie sich für derartige Bemühungen gewiss halten.

Außer den ständigen Ausschüssen waren thätig: 21 vom Vereine oder vom Verwaltungsrathe zur Berathung wissenschaftlicher oder geschäftlicher Angelegenheiten berufene Ausschüsse, dann die 5 Geschäfts-Ausschüsse der Fachgruppen und 12 Ausschüsse, welche von den Fachgruppen zum Studium besonderer Fragen eingesetzt worden sind.

Das Wichtigste der Thätigkeit dieser Ausschüsse sei im Folgenden in Kürze zusammengefasst:

Der Ausschuss für die Stellung der Techniker erörterte zunächst das vom Patent-Ausschusse erstattete Gutachten über den Entwurf eines neuen Patent-Gesetzes, mit Rücksicht auf die in diesem Entwurfe enthaltenen, die Stellung der Techniker berührenden Bestimmungen und sah seine in dieser Richtung gestellten Anträge vom Patent-Ausschusse berücksichtigt. Gegenwärtig liegt jenem Ausschusse die von der k. k. niederösterr. Statthalterei an den Verein gelangte Einladung zur Berathung vor, sich über die Zweckmäßigkeit von Abänderungen der bestehenden Vorschriften über das Institut der beh. aut. Privat-Techniker, unter Einbeziehung beh. aut. Elektrotechniker, Chemiker, sowie Berg- und Hütten-Ingenieure auszusprechen. Das Ergebnis der diesbezüglichen, eingehenden Ausschuss-Arbeiten wird Ihnen demnächst vorgelegt werden. Nicht unberührt bleibe auch der seinerzeit von dem Obmanne dieses Ausschusses, Herrn Ober-Baurath Prenninger, erstattete Bericht über seine Bemühungen, die Aufmerksamkeit der Herren Abgeordneten und der hohen Regierung neuerdings auf die vom Vereine ausgesprochenen Wünsche zu lenken.

Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens hat im vorigen Frühjahre seinen höchst werthvollen Entwurf für eine neue Bau-Ordnung Wiens durch Herrn dipl. Ingenieur Franz Kapaun zur Vorlage gebracht. Derselbe wurde vom Vereine unter dem Titel: „Grundlagen für die Verfassung einer Bau-Ordnung für die k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien" vollinhaltlich angenommen, in Druck gelegt und den betheiligten Behörden überreicht. Die anerkennende Aufnahme, welche er hier und in technischen Fachblättern des In- und Auslandes fand, geben uns erneuert Gelegenheit, den Ausschuss zu dieser umfassenden Arbeit zu beglückwünschen, aber auch die Hoffnung auszusprechen, daß die Bestrebungen des Vereines, unserer geliebten Kaiserstadt ein für ihre gedeihliche Entwicklung unentbehrliches Ent- und Eineignungs-Gesetz, sowie ein den Ansprüchen der Neuzeit entsprechendes Baugesetz gegeben zu sehen, eine baldige Erfüllung finden werden. Dem regen Interesse, welches vielseitig unserem Werke über die Bauordnung entgegengebracht wird, danken wir es, daß die für seine Drucklegung aufgewendeten Kosten bereits vollständig hereingebracht wurden.

In Folge eines vom Vereine gefassten Beschlusses verfasste der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens im Laufe des Sommers eine Denkschrift, um auf die Nothwendigkeit hinzuweisen, bei Aufstellung des General-Regulirungs- und General-Baulinienplanes für Wien einen organischen Anschluss der am linken Ufer der Donau und westlich, wie südlich von Wien gelegenen, in das Gemeindegebiet Wiens nicht einbezogenen Gemeinden an dieses zu ermöglichen, sowie um jene Maßnahmen zu erörtern, welche nach dem Ergebnisse der Preisbewerbung für den General-Regulirungsplan erforderlich erscheinen, damit die Regulirung der Stadt in Bahnen gelenkt werde, die eine gedeihliche Entwicklung der Verkehrs-Anlagen zu Land und zu Wasser für die Zukunft sichern. Diese Denkschrift, welche als eine Ergänzung der vom Vereine in den Jahren 1877, 1887 und 1891 verfassten Denkschriften erscheint, wurde über Beschluss des Verwaltungsrathes Sr. Excellenz dem Herrn Statthalter überreicht.

Die Arbeiten des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens betreffend den von Herrn Riehl vorgelegten Vorschlag der Verlängerung der Praterstraße bis zum Stefansplatze und der Beschluss, über die Anträge des Ausschusses, im Anschlusse an das Vorgehen, welches der Verein bei früheren Discussionen wichtiger Fragen übte, nicht abzustimmen, stehen unserer Erinnerung noch so nahe, daß ein Zurückkommen auf dieselben hier entbehrlich erscheint.

Der Gewölbe-Ausschuss hat seine schon im vorjährigen Berichte des Verwaltungsrathes erwähnten Arbeiten durch eine Abhandlung ergänzt, welche die aus den durchgeführten Versuchen zu ziehenden Schlüsse zusammengefasst und dadurch den Werth seiner Arbeiten bedeutend erhöht. Dies ist die Ursache für die Verzögerung, welche die Veröffentlichung der Arbeiten dieses Ausschusses erfuhr; nunmehr sind diese aber so weit gediehen, daß die Vorlage des Berichtes an den Verwaltungsrath noch in diesem Monate stattfinden und darauf sofort mit der Veröffentlichung desselben begonnen werden kann, welche, Ihren im vorigen Jahre gefassten Beschlüssen gemäß, in der Zeitschrift erfolgt.

Auch die Veröffentlichung der Arbeiten des Dampfkesselschäden-Ausschusses hat durch die bedeutende Erweiterung des in der Ausarbeitung begriffenen II. Heftes (Schäden an stationären Kesseln) eine Verzögerung erfahren, welche aber gegenüber dem durch die Bereicherung des Inhaltes und namentlich durch die Beigabe vortrefflicher Lichtdruckbilder erhöhten Werthe jener Arbeit, belanglos ist. Nunmehr ist alles derart vorbereitet, daß das Erscheinen des II. Heftes in den nächsten Wochen bevorsteht. Der Ausschuss wendet seine weiteren Bemühungen der Ausarbeitung des III., die Schiffskessel betreffenden Heftes zu und wird Alles aufbieten, um ein thunlichst baldiges Erscheinen desselben zu ermöglichen.

Der bedeutende Umfang, zu welchem die Arbeiten des Gewölbe-Ausschusses und das die Kesselschäden betreffende Heft II gelangt sind, nöthigt den Verwaltungsrath, Sie um die Genehmigung einer Erhöhung der hiefür im vorigen Jahre ausgewiesenen Mittel zu ersuchen.

Der Obmann des Gewölbe-Ausschusses, Herr Ingenieur Ernst Gaertner wird später die Güte haben, Ihnen namens des Verwaltungsrathes bezüglich beider Arbeiten zu berichten. Der hohe wissenschaftliche Werth derselben lässt uns mit Zuversicht erwarten, daß eine kurze Zeit genügen wird, den dafür zu machenden Geldaufwand der Vereinscassa ersetzt zu sehen, wie denn auch die Einkünfte für das Heft I der

Kesseldefecte, die Kosten desselben bereits mehr als gedeckt haben. Wir haben aber auch den Dampfkessel-Schäden-Ausschuss zu der besonderen Ehre zu beglückwünschen, die ihm durch das Erscheinen des I. Heftes seiner Arbeiten in französischer Sprache zu Theil wurde.

Ueber den Stand der Arbeiten des Ausschusses für die Wasserversorgung Wiens ist in Ergänzung des Berichtes, welchen Herr Ingenieur Freund im vorigen Frühjahre erstattete, zu bemerken, daß ein Unter-Ausschuss die Schlussredaction des umfassenden Ausschuss-Berichtes übernommen und nun nahezu vollendet hat, daß die Drucklegung desselben bereits eingeleitet wurde und daß somit seine Vorlage an den Verwaltungsrath und an den Verein, falls die Druckerei fertig wird, im April d. J. zu erwarten ist. Der Ausschuss betrachtet es als seine Pflicht, die Kosten der Drucklegung möglichst einzuschränken, für keinen Fall aber die von der vorjährigen Hauptversammlung dafür gewährten Mittel zu überschreiten.

Der vom Ausschusse für die einheitliche Bezeichnung von Eisen und Stahl erstattete Bericht hat bei der hohen Regierung und bei allen maßgebenden Organen unseres Staates in der ehrendsten Weise die vollste Würdigung gefunden, was sich auch darin zeigt, daß wir von dem bereits in dritter Auflage erschienenen Berichte 1493 Exemplare abzugeben in der Lage waren. Wir erfüllen nur eine collegiale Pflicht, indem wir den Ausschuss zu diesem glänzenden Resultate nochmals beglückwünschen.

Von dem Vorschlage einer einheitlichen abgekürzten Bezeichnung der einzelnen Eisen- und Stahlsorten hat der genannte Ausschuss abgesehen und damit seine Thätigkeit als abgeschlossen erklärt, es aber als wünschenswerth bezeichnet, daß Herr Director Schuster seine Anschauungen über jene abgekürzten Bezeichnungen dem Vereine bekannt gebe, welchen Mittheilungen wir mit Interesse entgegensehen.

Der Ausschuss, betreffend Wellner's Segelrad-Flugmaschine hat sich, wie Ihnen in der letzten Geschäfts-Versammlung durch Herrn Hofrath v. Hauschel berichtet wurde, aufgelöst. Möge es Herrn Professor Wellner recht bald gelingen, bei seinen weiteren Versuchen, das von uns allen erwünschte günstige Resultat zu erzielen.

Der Patent-Ausschuss hat seinen umfassenden Bericht über die uns vom hohen k. k. Handelsministerium zur Begutachtung zugegangenen Entwürfe eines neuen Patent-Gesetzes und eines Gesetzes zum Schutze von Gebrauchsmustern, im vorigen Frühjahre durch die Herren k. k. Regierungsrath Prof. Fr. Kick und Ingenieur Karmin zur Vorlage gebracht. Dieser Bericht wurde vom Vereine vollinhaltlich angenommen, in Druck gelegt und dem hohen k. k. Handelsministerium unterbreitet.

Mit besonderer Genugthuung müssen wir des Ausschusses für den hydrographischen Dienst in Oesterreich gedenken, indem mit seinen Arbeiten die im December 1894 erfolgte Organisation des hydrographischen Dienstes zusammenhängt, worin ein Theil der vom Vereine im Mai 1891 gestellten Anträge eine erfreuliche und für die Entwicklung des Wasserbaues in Oesterreich hochwichtige Anerkennung gefunden hat. Gelegentlich der Begutachtung des diesbezüglichen Regierungs-Entwurfes, welchem der Ausschuss formell nichts beizufügen hatte, schlug derselbe durch Herrn General-Directionsrath Oelwein vor, der Verein wolle beiden Häusern des hohen Reichsrathes, sowie den betheiligten hohen Ministerien, mit dem Danke für die rasche Erfüllung eines Theiles seiner Anträge, neuerdings die im Mai 1891 gestellten, weitergehenden Vorschläge auf Errichtung einer Staats-Wasserbehörde wärmstens empfehlen.

Dieser Antrag wurde vom Vereine genehmigt und von Ihrem Vorstande sofort in Vollzug gebracht. Einen vollen Erfolg hat unser Vorgehen in dieser Richtung wohl noch nicht aufzuweisen, wir begrüßen es aber als günstige Vorzeichen, daß ein hochgeschätzter College mit der Ober-Leitung des hydrographischen Amtes betraut, und daß dem hydrotechnischen Bureau des k. k. Handelsministeriums das Studium des gesammten Binnenschiffahrts-Netzes von Oesterreich übertragen wurde. Hoffen wir, daß das Verständnis für die hohe Bedeutung der Wasserstraßen in den leitenden Kreisen des Staates immer weiter um sich greife, und daß die Errichtung einer einheitlichen Staats-Wasserbau-Behörde bald aus dem Bereiche unserer Wünsche in das Leben eintrete.

Der Festschrift-Ausschuss ist im Laufe des Jahres in eine lebhafte Thätigkeit eingetreten.

Ein Unter-Ausschuss desselben hat das Programm für das Werk, mit welchem der Verein Sr. Majestät unserem geliebten Kaiser gelegentlich seines 50jährigen Regierungs-Jubiläums huldigen will, unter der Mitwirkung einer großen Zahl von Collegen, die sich mit Rath und That dem Ausschusse zur Verfügung stellten, entworfen und dafür die Genehmigung des Verwaltungsrathes erhalten. Eine Reihe von nach Fachrichtungen gewählten Referenten-Ausschüssen ist nun mit der Aufstellung der in die Einzelnheiten eingehenden Inhalts-Uebersicht beschäftigt und bemüht, die weitesten Kreise für die Förderung dieses Unternehmens zu gewinnen, das, wie wir hoffen, zu einem würdigen Denkmale einheitlichen Zusammenwirkens der Wiener Vereinsgenossen werden und zugleich der Feier des fünfzigjährigen Bestandes unseres Vereines eine erhöhte Weihe geben wird. Sobald die erwähnten Vorarbeiten zum Abschlusse gelangt sind, wird der Verwaltungsrath nicht säumen, Ihnen darüber eingehend berichten zu lassen.

Der Ausschuss für die Entwicklungs-Geschichte des deutschen Bauernhauses hat, nachdem eine vollständige Einigung über das gemeinsame Vorgehen unseres Vereines mit dem Verbande Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine erzielt wurde, seine Arbeiten im Sinne der Beschlüsse begonnen, welche von Ihnen, im Anschlusse an den von Herrn Baurath v. Wielemans erstatteten Bericht, gefasst wurden.

Eine weit ausgreifende Thätigkeit entwickelt der aus Vertretern aller Fachgruppen zusammengesetzte Honorartarif-Ausschuss, welchem in jeder Fachgruppe ein besonderer Ausschuss zur Seite steht und dessen Aufgabe es ist, die vom Vereine aufgestellten Honorartarife in einer den gegenwärtigen Verhältnissen entsprechenden Weise, gestützt auf die bisherigen Erfahrungen, umzugestalten. Die Bewältigung des vorliegenden reichen Materiales dürfte noch längere Zeit in Anspruch nehmen.

Ueber Anregung der Fachgruppe für Architektur und Hochbau hat der Verein nach Entgegennahme des von Herrn Baurath v. Wielemans erstatteten Berichtes beschlossen, die hohe Regierung zu ersuchen, für die in Aussicht stehenden neuen Staatsbauten, wie z. B. für die Hochschule für Bodencultur, Preisbewerbungen zu veranstalten, in welchem Sinne die hohen Ministerien begrüßt wurden. Einen Erfolg haben unsere Bestrebungen in dieser Richtung leider noch nicht gehabt.

Einem Antrage derselben Fachgruppe folgend, hat der Verwaltungsrath einen Ausschuss zur Erprobung der Widerstandsfähigkeit freitragender Stufen eingesetzt, welcher mit der Vorbereitung dieser Versuche beschäftigt ist.

Der Ausschuss der Fachgruppe für Maschinen-Ingenieure hat, unter Berichterstattung durch Herrn k. k. Regierungsrath Prof. Fr. Kick, über Ersuchen des Verwaltungsrathes, ein eingehendes Gutachten über die Frage der Concessionirung des Gewerbes der Herstellung von Aufzügen abgegeben, welches im Wege des Magistrates an die k. k. niederösterr. Statthalterei geleitet wurde.

Für den Ausschuss der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner hat Herr Ober-Bergrath Rücker, über Ersuchen des Verwaltungsrathes, einen eingehenden Bericht über einen im Vereine eingebrachten Antrag, betreffs des in Kohlenbergwerken vorkommenden Raubbaues erstattet.

Ein Ausschuss der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure hat die Frage der Rauchverzehrung und der einschlägigen Apparate zum Gegenstande seiner Studien gemacht; ein anderer Ausschuss derselben Fachgruppe zog die Aufstellung von Normal-Gewinden in Erwägung, während diese Fachgruppe einem dritten Ausschusse die Prüfung des Pop-Ventils übertrug, dessen vom Herrn Hofrath von Radinger erstatteter Bericht demnächst im Drucke erscheint.

Ein Ausschuss der Fachgruppe für Architektur und Hochbau stellte es sich zur Aufgabe, für die Aufnahme von architektonisch interessanten Bauwerken zu sorgen, welche bei der fortschreitenden Entwicklung Wiens zum Abbruche kommen.

Für den Ausschuss, betreffend das Dienstesverhältnis der bleibend angestellten Vereinsbeamten und Diener, berichtete Herr Ober-Ingenieur Koestler, dessen Anträge zum Beschlusse erhoben worden sind, wodurch eine für das innere Dienstgetriebe wichtige Angelegenheit zum Abschlusse gebracht wurde.

Auf eine von der niederösterr. Handels- und Gewerbekammer an den Verein gerichtete Anfrage über die Regelung der Dienstesverhältnisse von Hilfsarbeitern hat der Verwaltungsrath, nach Einholung des Gutachtens eines Ausschusses, für welchen die Herren k. k. Baurath Hoppe und Ingenieur Helmsky berichteten, im Sinne der von demselben gestellten Anträge geantwortet.

Der Ausschuss betreffend die Vermehrung der Sitzungs-Zimmer für Ausschuss-Berathungen und für Beschaffung von Clublocalitäten, sowie der vom Verwaltungsrath eingesetzte Ausschuss für Revision der Bibliothek, behufs Ausscheidung überzähliger und alter werthloser Werke, zur Gewinnung von Platz für den weiteren Bibliotheks-Zuwachs, haben ihre Arbeiten noch nicht abgeschlossen.

Endlich ist noch des Wahl-Ausschusses, jedoch nicht als letzten, zu gedenken, dessen nicht leichte Thätigkeit sich in den Vorschlägen für die Neuwahlen ausspricht, die wir heute vorzunehmen haben.

Diese gedrängte Darstellung der Leistungen unserer Ausschüsse und der durch dieselben für den Verein nach vielen Richtungen hin erzielten Erfolge ist geeignet in uns die größte Befriedigung und Freude zu erregen, indem sie uns zeigt, daß der Verein an seinen Ueberlieferungen festhält, seine Mitglieder zu rastloser, gemeinsamer Arbeit auf allen Gebieten unseres Faches anzuregen, aber auch alle Mitglieder stets dazu bereit findet, für die geistigen und materiellen Interessen des Vereines einzustehen. Es würde zu weit führen, hier die Namen aller jener Herren zu nennen, die im abgelaufenen Jahre ihre Kräfte in der uneigennützigsten Weise, mit dem Aufwande vieler Opfer an Zeit und Mühe den Arbeiten des Vereines gewidmet haben; sie beanspruchen dies aber auch nicht, denn sie sind von der Ueberzeugung erfüllt, daß jeder der heuer in Ausschüssen nicht beschäftigten Collegen, wenn ihm eine Aufgabe zugefallen wäre, mit der gleichen Thatkraft und Hingebung gewirkt hätte, wie sie; es genügt ihnen das Bewusstsein der dem Vereine gegenüber treu erfüllten Pflicht.

Gerade diese edle Hingebung verbindet uns aber zu dem wärmsten, tiefgefühlten Danke für Alle, die sich freudig den Arbeiten des Vereines gewidmet und dadurch mitgeholfen haben, die Ehre desselben hoch zu halten, sein Ansehen nach außen zu heben.

Wenden wir nun den Blick nach anderen Richtungen der Vereinsthätigkeit, so finden wir zunächst, daß während des abgelaufenen Jahres 7 Schiedsgerichte thätig waren; zwei derselben haben ihre Arbeiten durch Fällung von Schiedssprüchen geschlossen, in 5 Fällen wurde ein Ausgleich der streitenden Parteien erzielt. In einem Falle wurde die Anrufung des Schiedsgerichtes abgelehnt.

Abgeordnete wurden entsendet:

An das k. k. Ministerium des Innern zu den Berathungen des Entwurfes der revidirten Gefahrenclassen-Eintheilung der unfallversicherungspflichtigen Betriebe; zu dem gemeinsam mit dem Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine aufgestellten Ausschusse betreffs Herausgabe eines Werkes über die Entwicklungsgeschichte des deutschen Bauernhauses und endlich in das Comité für Errichtung eines Denkmales zu Ehren des verstorbenen Bürgermeisters Dr. J. N. Prix.

Sachverständige wurden in 15 Fällen namhaft gemacht, welche in der Beilage 5 angeführt sind.

Gutachten wurden abgegeben, außer den schon bei den Arbeiten der Vereins-Ausschüsse genannten: Der k. k. Normal-Aichungs-Commission über die Aichung von Wassermessern.

Die geplante große Excursion nach Lemberg musste leider wegen Mangel an hinreichender Betheiligung unterbleiben, dagegen nahm eine Abordnung des Vereines an der XI. Wander-Versammlung deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in Straßburg theil, wo sie sich der freundschaftlichsten Aufnahme zu erfreuen hatte und Gelegenheit fand, die Bande fachlicher Zusammengehörigkeit mit den deutschen Collegen fester zu knüpfen.

Eine zum VIII. internationalen Congresse für Hygiene und Demographie nach Budapest entsendete Vereins-Abordnung trug dazu bei, dank der liebenswürdigen Zuvorkommenheit der Budapester Collegen, die innigen Beziehungen, welche uns mit diesen seit jeher verbinden, wach zu erhalten.

Die im Jahre 1894 unternommenen kleineren Excursionen sind in der angeschlossenen Beilage c angeführt.

Die Vereinsbibliothek weist heuer einen Zuwachs von 275 Bänden aus und schließt mit der Nummer 7370 ab. Diese Vermehrung stammt von Spenden her, welche hohe Behörden, verschiedene Körperschaften und Vereine, Vereinsmitglieder und namentlich Verlagsbuchhandlungen unserem Vereine gewidmet haben; ihnen allen sei hiermit nochmals der wärmste Dank ausgesprochen. Der Besuch der Bibliothek ist im steten Steigen begriffen; entliehen wurden derselben von 862 Vereinsmitgliedern 1805 Bände.

Im Genusse des Kaiser Franz Josef-Stipendiums, von 420 fl. jährlich, steht gegenwärtig der Hörer der techn. Hochschule in Wien, Herr Carl Machacek.

Die vier Ghega-Studien-Stipendien, von je 300 fl., beziehen die Herren Alfred Baldauf, Ferdinand Kriedl, Ernst Mauthner und Franz Welebil, sämmtliche Hörer der technischen Hochschule in Wien. Das Ghega-Reise-Stipendium von durch zwei Jahre zu beziehenden je 1500 fl., welches heuer der Maschinenbau-Schule zufallen sollte, konnte mangels eines Bewerbers nicht vergeben werden. Der Verwaltungsrath fand sich dadurch veranlasst, die Bestimmungen des Stiftbriefes einem eingehenden Studium zu unterziehen und soweit es der Rahmen desselben zuliess, sowohl mit Rücksicht auf die neue Währung, als auch mit Rücksicht auf die anzufordernde Dauer des Aufenthaltes der Betheilten im Auslande, bei den künftigen Ausschreibungen Erleichterungen eintreten zu lassen. Von einer Aenderung des Stiftbriefes hat der Verwaltungsrath wegen der Schwierigkeit der Durchführung vorläufig abgesehen.

Aus unserem Unterstützungsfonds wurden im Jahre 1894, 19 hilfsbedürftige Standesgenossen oder deren Witwen und Waisen mit dem Betrage von zusammen 560 fl. (gegen 609 fl. im Vorjahre) betheilt. Es darf hier nicht unberührt bleiben, daß dieser Fond allerdings ein unantastbares Capital von 6000 fl. Silberrente besitzt, daß aber die Zinsen dieses Capitales nicht hinreichen, der großen Zahl wahrhaft Hilfsbedürftiger beispringen zu können. Da sich nun leider während der letzten Jahre eine Abnahme besonderer Spenden zu Gunsten jenes Fonds gezeigt hat, was auch zu einer Einschränkung der gewährten Unterstützungen nöthigte, so hält sich der Verwaltungsrath verpflichtet, an die geehrten Herren Vereinsmitglieder die Bitte zu richten, wenn thunlich, zur Kräftigung unseres Unterstützungsfonds beizutragen.

Auf die Neuerungen im Vereinshause übergehend, erinnere ich zunächst an die erst kürzlich erfolgte Vollendung des Personen-Aufzuges mit elektrischem Betriebe. Die Installation desselben danken wir der Anregung unseres Mitgliedes, des Herrn Ingenieurs Anton Freissler, dem der Verein für seine wiederholt bewährte, hochherzige Opferwilligkeit schon seit langem zu dem wärmsten Danke verpflichtet ist. Derselbe hat sich auch im vorliegenden Falle nicht damit begnügt, die Schaffung einer den modernen Bedürfnissen entsprechenden Anlage anzuregen, sondern auch durch die Ihnen seinerzeit mitgetheilten überaus günstigen Bedingungen, unter welchen er sich erbot, die Ausführung des Aufzuges zu übernehmen, diese überhaupt möglich gemacht. Ja noch mehr, er übernahm es auch, alle jene Firmen, welche zur Durchführung der Anlage heranzuziehen waren, zu veranlassen, ihre Ansprüche an den Verein auf das möglichste einzuschränken. Für den Augenblick sind die Rechnungen über die Aufzugsherstellung noch nicht vollständig abgeschlossen; schon heute befindet sich aber der Verwaltungsrath in der angenehmen Lage, Ihnen mittheilen zu können, daß er nicht genöthigt ist, Sie um die Genehmigung eines außerordentlichen Credites für die Herstellung des Aufzuges zu bitten, da es die günstigen Zahlungsbedingungen, welche Herr Ingenieur A. Freissler in Vorschlag brachte und welche der Verwaltungsrath genehmigte, ermöglichen, die sämmtlichen Auslagen aus den ordentlichen Einnahmen der nächsten vier Jahre zu decken. Der Verwaltungsrath wird nicht ermangeln, sobald der Rechnungs-Abschluss erfolgt ist, Ihnen alle Firmen zu nennen, welche sich hiebei um den Verein verdient gemacht haben; schon heute spricht er aber diesen Allen, seinen wärmsten Dank aus, und insbesondere Herrn Ingenieur Freissler der sich mit der Schaffung des Aufzuges für unseren Verein ein unvergängliches Verdienst erwarb. Wir dürfen aber nicht übersehen, daß auch unser werther College, Herr k. k. Baurath Otto Thienemann als Architekt unseres Hauses, uns durch seine Mühewaltung bei Erledigung der bei

der Anfangsanlage zur Sprache gekommenen baulichen Fragen, neuerdings zu dem besten Danke verpflichtet hat.

Eine zweite, wichtige bauliche Veränderung, die wir im Laufe des Sommers durchführen ließen, ist die Umgestaltung des Abortes im 2. Stock. Wir übertrugen die Installations-Arbeiten der Firma des Herrn Wilhelm Beetz in Wien welcher nach Vollendung der Anlage die Erklärung abgab, für seine Leistungen und Lieferungen vom Vereine keine Entschädigung anzusprechen. Der Verwaltungsrath hat nicht gesäumt, der genannten Firma für diese bedeutende Spende den verbindlichsten Dank abzustatten, ihr aber auch das Zeugnis zu geben, daß die von ihr durchgeführte Installation in jeder Beziehung als eine mustergiltige anzuerkennen ist. Dem Entgegenkommen der Firma W. Beetz danken wir es, daß es uns möglich ist, die Kosten der Umgestaltung des Abortes aus den ordentlichen Einnahmen des Vereines zu decken.

Der Verwaltungsrath knüpft daran die Mittheilung, daß er für das Jahr 1895 eine der Umgestaltung des Abortes im zweiten Stocke ganz gleichartige Umgestaltung des Abortes im ersten Stocke und eine, wohl ebenfalls vollkommen solide, aber in der Ausstattung bedeutend einfachere Umgestaltung des Abortes im dritten Stocke beschlossen hat. Er hegt dabei die Erwartung, zur Durchführung der ersteren Anlage bei dem Wissenschaftlichen Club ein freundliches Entgegenkommen zu finden, so daß dadurch das Budget des Vereines nicht in allzu empfindlicher Weise in Anspruch genommen zu werden braucht.

Bezüglich der finanziellen Gebahrung ist aus dem in Ihren Händen befindlichen Rechnungs-Abschlusse zu erkennen, daß die ordentlichen Einnahmen des Vereines auch in diesem Jahre steigend blieben, wobei namentlich auf das Steigen der Einnahmen der Zeitschrift und auf die Eingänge durch Inserate in dieser und durch solche, welche dem Mitglieder-Verzeichnisse beigegeben wurden, hingewiesen sei.

Der Erlös für außerordentliche Vereins-Druckschriften wurde durch das Nichterscheinen der drei großen Ausschuss-Arbeiten bedeutend eingeschränkt, dem gegenüber blieben aber auch die für jene Arbeiten bis jetzt aufgewendeten Kosten hinter dem Präliminare weit zurück, so daß der Betriebs-Conto einen Ueberschuss von fl. 6156·83 aufweist. Auch der Vereinshaus-Conto schließt, trotz einer bedeutenden Erhöhung der Auslagen gegenüber dem Präliminare, mit einem Gewinn-Saldo von fl. 14·91 ab, so daß der Stamm-Fond von beiden Contis einen erfreulichen Zuwachs erfährt. Freilich darf nicht übersehen werden, daß dies nur der Verzögerung zuzuschreiben ist, die bei unsereren in Vorbereitung begriffenen außerordentlichen Druckschriften eintrat, und daß sich daher im Jahre 1895 ein Rückschlag geltend machen dürfte.

Immerhin kann der Verein nach jeder Richtung mit Genugthuung auf die Ergebnisse des abgelaufenen Jahres zurückblicken und aus denselben neuerlich eine Bekräftigung dafür ziehen, daß die Wege, welche er mit klarem Bewusstsein ihrer Bedeutung verfolgt, seinen Zielen entsprechen.

Der Verwaltungsrath des Jahres 1894 darf Ihnen somit diesen Bericht mit dem ihn befriedigenden Gefühle vorlegen, die Pflichten des ihm übertragenen Ehrenamtes nie aus den Augen gelassen zu haben und nach allen seinen Kräften bemüht gewesen zu sein, die Interessen des Vereines zu wahren. Sie bittend, diesen Bericht genehmigend zur Kenntnis zu nehmen, schließen wir mit dem Wunsche, der Verein möge immerdar der mächtige Stamm von Fachgenossen bleiben, der mit magnetischer Kraft die Jugend unseres Faches heranzieht und diese mit den älteren Collegen verbindet zu entschiedenem Wollen und unbeugsamer Ueberzeugungstreue, welche allein der Zukunft unseres Standes den Erfolg sichern können.

Beilage o.

Verzeichnis

der seit 3. März 1894 in den Vollversammlungen gehaltenen Vorträge.

10. März 1894. Ingenieur Hugo Münch: „Ueber Explosivstoffe und die öffentliche Sicherheit."

7. April 1894. Architekt Oskar Marmorek: „Ueber die Ausstellung für Volksernährung, Wien 1894."

14. April 1894. K. k. Prof. Dr. Gegenbauer: „Ueber das älteste mathematische Aufgabenheft." K. k. Professor, k. Rath Pönninger: „Ueber die verschiedenen Manieren im Kunsterguss, im Zusammenhange mit dem herrschenden Zeitgeschmacke."

21. April 1894. K. k. Professor und dipl. Architekt Carl Mayreder und Ingenieur Dr. Rudolf Mayreder: „Besprechung der prämiirten Projecte für den Entwurf des General-Baulinienplanes für Wien."

5. Mai 1894. Chef-Architekt Theodor Bach und Architekt Eugen Fassbender über dasselbe Thema.

16. Mai 1894. Architekt Ludwig Baumann und Josef Hudetz über dasselbe Thema.

27. October 1894. Hofrath L. Ritter v. Hauffe: „Vorführung von Bildern vom Baue des Nord-Ostsee-Canales."

3. November 1894. Dr. Hugo Strache: „Ueber die Resultate der Probebeleuchtung einiger Straßentheile von Wien (Meidling) mit Wassergas, dann über die Kosten der Beheizung kleinerer Häusergruppen mit Wassergas."

10. November 1894. K. k. Hofrath Johann Edler v. Radinger „Ueber die neuen Einrichtungen des k. k. Hauptmünzamtes in Wien."

17. November 1894. K. k. Baurath Ferdinand Fellner: „Ueber Rauchtheater." K. k. Regierungsrath J. G. Ritter v. Schoen: „Ueber die Bauten der Canalisation der Oder."

24. November 1894. K. k. Professor Georg Wellner: „Ueber Segelrad- und Luftschrauben-Versuche."

1. December 1894. Chef-Ingenieur Heinrich Schwieger: „Ueber die elektrische Untergrundbahn in Budapest."

15. December 1894. K. k. Regierungsrath Friedrich Kick: „Ueber mechanisch-technologische Fortschritte." K. k. Regierungsrath Anton Schromm: „Ueber Kohlenstaub- und Petroleum-Feuerungen."

22. December 1894. K. k. Ober-Baurath A. Weber v. Ebenhof: „Ueber Holland in wasserbaulicher Beziehung und über die Ergebnisse des VI. internationalen Binnenschiffahrts-Congresses in Haag 1894."

29. December 1894. Ingenieur Friedrich Ross: „Ueber die elektrischen Straßenbahnen und ihre Bedeutung für den Verkehr der Städte."

5. Jänner 1895. Inspector C. J. Wagner: „Ueber das Bauproject des Simplon-Tunnels 1893."

12. Jänner 1895. Ingenieur Anton Tichy: „Ueber das moderne Nivellir-Instrument." Discussion über die Resultate der Schiffahrts-Congresse, eingeleitet vom Herrn Hafenbau-Director Friedrich Bömches.

19. Jänner 1895. Alfred Riehl: „Ueber dessen Project der Anlage einer Avenue: Tegetthoff-Monument St. Stefansdom."

26. Jänner 1895. Director Dr. A. Brezina: „Ueber Sinter- und Krystall-Bildungen."

1. 6. 9. 16. und 23. Februar 1895. Discussion über oben genanntes Project des Herrn Alfred Riehl.

2. März 1895. K. k. Professor dipl. Ingenieur Friedrich Steiner: „Ueber die Schiffseisenbahnen (schiefe Ebenen)."

Beilage *p*.

Verzeichnis

der seit 2. März 1894 vorgekommenen Nennungen von Sachverständigen.

Dem k. k. Bezirksgerichte Taxenbach in Angelegenheit einer wasserrechtlichen Frage; der k. k. Berghauptmannschaft in Wien betreffs des Betriebes von Kalksteinbrüchen; der Sparcassa-Direction in Biala zur Begutachtung von Projecten eines zu erbauenden Sparcassengebäudes; dem Magistrate Wien in Eisenbahn-Enteignungs-Angelegenheiten; der Sparcassa-Direction Oberplan zur Begutachtung von Projecten für ein Sparcassengebäude; dem Bürgermeisteramte in Linz zur Begutachtung von Plänen für einen Schlachthof; der Bauleitung der internationalen Rheinregulirung in Bregenz zur Schätzung von Dampf- und Wasserkraft für Fabriken, dem Stadtmagistrate Meran zur Begutachtung von Projecten über Ausnützung von Wasserkraft; einer Firma in Vöslau zur Ueberprüfung von Kostenvoranschlägen; einer Bau-Unternehmung in Wolkersdorf zur Aufnahme von Erd- und Felsarbeiten für eine Eisenbahn-Trace; einer Firma in Ischl für Säge Anlagen; einer Firma in Wr.-Neustadt zur

Untersuchung einer Turbine; der städtischen Wasserleitungs-Actien-Gesellschaft in Oedenburg zur Untersuchung einer Wasserförderungsmaschine; der Bauleitung der internationalen Rheinregulirung in Bregenz zur Schätzung von Fabriken; der Günser Bierbrauerei-Actien-Gesellschaft für den Bau einer Brauerei; einer Firma in Alsó-Kubin für einen Canalbau.

Beilage c.

Verzeichnis

der im Jahre 1894 unternommenen kleinen Excursionen.

Zur Besichtigung des auf der Vororteliníe der Wiener Stadtbahn in Verwendung stehenden Löffelbaggers der Firma K. Redlich; zur Besichtigung des im Centralbade ausgeführten Damen-Dampfbades; zur Besichtigung eines Modelles der schiefen Ebenen, welche beim Bau des Donau-Oder-Canales zur Anwendung kommen sollen; zur Besichtigung einer für Constantinopel bestimmten eisernen Kirche, sowie der Eisenconstruction der Straßenbrücke über die Donau zwischen Stein und Mautern in der Brückenbau- und Constructions-Werkstätte R. Ph. Waagner; zur Besichtigung der „Internationalen Ausstellung für Volksernährung etc." im k. k. Prater; zur Besichtigung der kaiserlichen Zimmer der k. k. Hofburg; zur Beleuchtungsprobe mit dem „Dürr-Lichte" in der Fabrik R. Ditmar; zur Besichtigung der Probe-Beleuchtung mit Wassergas im Etablissement Gaudenzdorf der Actien-Gesellschaft für Wasserleitungen, Beleuchtungs- und Heizungs-Anlagen; endlich zur Besichtigung der neuen Einrichtungen des k. k. Hauptmünzamtes.

Beilage C.

Bericht

ad Z. 315 ex 1895.

des Revisions-Ausschusses über die Rechnungsgebarung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines im Jahre 1894.

Ober-Inspector Scheller:

Namens Ihres Revisions-Ausschusses habe ich die Ehre zu berichten, daß derselbe die vom Vereine geführten Haupt-, Cassa-, Contocorrent- und sonstigen Hilfsbücher auf Grund der zugehörigen Eingangs- und Zahlungsbelege eingehend geprüft und vollkommen in Ordnung gefunden hat. Der Ausschuss erkennt somit die ihm vorgelegten, im Hauptbuch Fol. 120 verzeichneten Rechnungs-Abschlüsse und zwar Z. 315 ex 1895 Betriebs-Conto mit einem Activ-Saldo von ö. W. fl. 6156·83 und mit Z. 315 ex 1895 Haus-Conto ebenfalls mit einem Activ-Saldo von ö. W. fl. 44·91 meritorisch und ziffermäßig richtig an.

Das Conto der lebenslänglichen Mitglieder weist aus: ö. W. fl. 21.600 Silber-Rente ö. W. fl. 17.700 Lemberg-Czernowitzer Prioritäten und ö. W. fl. 1281·18 baar.

Der Stammfonds weist nach: ö. W. fl. 5700 Lemberg-Czernowitzer Prioritäten und ö. W. fl. 3287·13 baar.

Der Kaiser Franz Josef-Stipendium-Fonds weist nach: ö. W. fl. 10.000 Silberrente und ö. W. fl. 551·12 baar.

Der Unterstützungs-Fonds ist dotirt mit ö. W. fl. 6000 Silberrente und besitzt ö. W. fl. 444·65 baar.

Der Preisbewerbungs-Fonds besitzt ein Capital von Kronen 500 in Obligationen und ö. W. fl. 1582·90 baar.

Der Reise-Fonds weist einen Cassastand von ö. W. fl. 383·72 auf.

Der Wellner-Fonds endlich schließt (nachdem Herrn Professor Wellner im Jahre 1893 der Betrag von ö. W. fl. 1000 für Versuchszwecke zur Verfügung gestellt wurden) mit einem Baarbestand von ö. W. fl. 1150·30.

Das complet eingerichtete Vereinshaus sammt Bibliothek ist, nachdem die planmäßig festgesetzte Tilgungsquote per ö. W. fl. 5000 (ohne Zinsen) beglichen wurde, mit nur ö. W. fl. 44.000 belastet.

Hiernach stellt der Ausschuss den Antrag: Die ordentliche Hauptversammlung vom 9. März 1895 wolle die vorliegenden Rechnungs-Abschlüsse pro 1894 zur befriedigenden Kenntnis nehmen, dem Verwaltungsrathe das Absolutorium ertheilen und demselben für dessen ersprießliches Gebahren den Dank aussprechen.

Wien, 28. Februar 1895.

Der Revisions-Ausschuss:

Scheller. Schmarda. Stigler.

Beilage D.

Bericht

über die Drucklegung der Berichte des Gewölbe-Ausschusses und des Heftes II der Schäden an Dampfkesseln.

Ingenieur Ernst Gaertner:

„Ich erlaube mir, Ihnen vorerst über die Drucklegung des Berichtes des Gewölbe-Ausschusses zu referiren. Nachdem gegenwärtig die sämmtlichen Theile dieses Berichtes in druckfertigem Zustande vorliegen, war es möglich, ein genaues Präliminare der mit dieser umfangreichen Veröffentlichung verknüpften Kosten aufzustellen, welche in der Zeitschrift erfolgen soll.

Bei der vorgesehenen Auflage der Zeitschrift in 8000 Exemplaren wird die Veröffentlichung des Berichtes mit beiläufig 16 Bogen Text, 27 Tafeln und zahlreichen Textfiguren voraussichtlich kosten . . fl. 5000.—
Die Herstellungskosten von Separat-Abdrücken sind bei 1200 Exemplaren . . . . „ 1700.—
Daher die Gesammtkosten der Veröffentlichung dieses Berichtes . . . . fl. 6700.—
Hiegegen kommt in Abzug für vom Gewölbe-Ausschusse verkaufte Quader und vereinbarte Ueberlassung von 900 Exemplaren der Separat-Abdrücke des Berichtes . . . „ 1100.—
sohin verbleiben die zu bedeckenden Kosten mit . fl. 5600.—

Die gegenwärtige Bedeckung dieser Kosten besteht in Nachfolgendem:

Auf das Zeitschrift-Conto pro 1894 wurden mit Rücksicht auf den Umstand, daß der Gewölbe-Bericht im Rahmen der Zeitschrift erscheinen wird, übernommen fl. 1800.—

Es ist daher, nachdem diese Veröffentlichung in der Zeitschrift im Jahre 1894 noch nicht stattfinden konnte, aus dem Minderaufwand für die Zeitschrift im abgelaufenen Jahre per 13.580 — 9735 = = 3845 fl., dieser vorerwähnte Betrag von ö. W. fl. 1800.— als Zuschuss zu den Kosten der Veröffentlichung des Gewölbe-Berichtes auszuscheiden.

Laut Präliminare für 1894 hat die Hauptversammlung für die Kosten dieser Berichterstattung bewilligt:
Zuschuss zu der Veröffentlichung in der Zeitschrift 1200 fl., Separat-Abdrücke 500 fl., zusammen „ 1700.—
Summe der bisherigen Bedeckung ö. W. . . . . . . „ 3500.—
Verbleiben zu bedeckende Kosten . . . . fl. 2100.—
um deren Bewilligung die Hauptversammlung hiemit ersucht wird.

Zu bemerken ist, daß der Erlös aus den Separat-Abdrücken eine Einnahme des Vereines bilden wird. Von der Gesammtzahl per 1200 Separat-Abdrücken gehen in Abzug die bereits bestellten 200 Exemplare; hiezu noch 50 Frei-Exemplare für Behörden und Interessenten, welche die Vornahme der Versuche unterstützt haben, gerechnet, verbleiben zum Verkaufe 950 Exemplare.

Der Verkaufspreis ist mit 4 fl. pro Exemplar in Aussicht genommen, sodaß bei Verkauf aller Exemplare ein Erlös von 950 × 4 = = 3800 fl. ö. W. erzielt werden würde, welcher den Aufwand des Vereines für diese Veröffentlichung, d. h. 1700 fl. ex 1894 und 2100 fl. ex 1895 genau decken würde. Auf alle Fälle, selbst wenn nicht die Gesammtzahl der Exemplare zum Verkaufe gelangt, wird das Opfer des Vereines für die Veröffentlichung des Berichtes des Gewölbe-Ausschusses keinen nambaften Betrag ausmachen, hiemit aber eine Arbeit desselben zur Kenntnis weiterer Kreise gebracht, die dem Ansehen des Vereines gewiss nur sehr förderlich sein kann.

Ich bin weiter vom Verwaltungsrathe beauftragt, in seinem Namen auch den Nachtrags-Credit für die Drucklegung des Heftes II der Dampfkesselschäden, welches die Schäden an Stabilkesseln behandelt, zu erwirken.

Die Kosten der ganzen, bedeutend erweiterten Auflage von 1500 Exemplaren werden den Betrag von ö. W. fl. 2200 in Anspruch nehmen. Hievon sind im abgelaufenen Jahre aus den Betriebs-Einnahmen ö. W. fl. 500 getilgt worden, und da von Ihnen meine, Herren, bereits im Jahre 1893 für die Gesammtherstellung dieses Werkes ö. W. fl. 1300

bewilligt wurden, also ö. W. fl. 800 noch zur Verfügung stehen, so bitte ich die geehrte Hauptversammlung, den auf ö. W. fl. 2200 fehlenden Betrag pro ö. W. fl. 900 nachträglich genehmigen zu wollen.

Ich muss hier besonders erwähnen, daß Herr Professor R. Engländer, der sich um die Herstellung dieses Werkes ganz außerordentliche Verdienste erworben hat, aus eigenen Mitteln ö. W. fl. 200 spendete, um eine möglichst reiche Ausstattung mit Tafeln durchführen zu können, wofür ihm unser ganz besonderer Dank gebührt."

Vermischtes.

Offene Stellen.

14. Zwei Hofbau-Praktikantenstellen mit dem jährlichen Adjutum von 600 fl. kommen im Status der Beamten des Hofbaudienstes zur Besetzung. Gesuche sind bis 23. März l. J. beim Obersthofmeisteramte Wien, I. Hofburg zu überreichen.

15. Eine städtische Ingenieurstelle kommt in der kön. Bergstadt Schemnitz zu besetzen. Jahresgehalt 1000 fl., Quartiergeld 150 fl., Holzdeputat 40 m³; bei Expertisen 4 fl. Tagesgebühr. Gesuche sind bis 31. März l. J. an den dortigen Bürgermeister zu richten.

16. Mehrere Ingenieur-Adjunctenstellen in der X. Diätenclasse und mehrere Ingenieur-Prakticantenstellen in der XI. Diätenclasse kommen bei der Landesregierung für Bosnien und die Herzegowina zur Besetzung. Bezüge 1200 fl., resp. 800 fl. Competenzgesuche sind bis längstens 15. April l. J. an die obgenannte Landesregierung zu richten.

17. Die Stadtvorstehung von St. Pölten schreibt einen Concurs aus zur Besetzung der Stadt-Ingenieur-Stelle mit den Bezügen der VIII. Rangsclasse mit Vorrückung in die VII. Rangsclasse. Bewerber um diese Stelle müssen nebst den sonstigen erforderlichen Eigenschaften auch nachweisen, daß sie die Berechtigungen als beh. aut. Bau-Ingenieure oder Architekten, resp. als Baumeister und Geometer besitzen. Die Gesuche sind bis 1. April 1895 beim Gemeindeamte St. Pölten zu überreichen.

Zur Stellung der Techniker. In der Sitzung des h. Abgeordnetenhauses vom 12. d. M. beantwortete der Minister des Innern, Marquis Bacquehem, die Interpellation der Abgeordneten Dr. Exner, Dr. Habermann, Siegmund und Genossen in Angelegenheit mehrerer Standesfragen der Techniker. (S. Zeitschrift 1894 Nr. 47.) Der Minister führte nach den Mittheilungen der Tagesblätter unter Anderem aus, daß die Regierung jetzt den Zeitpunkt für günstig erachtet, um die Frage der Revision der das Institut der behördlich autorisirten Privattechniker betreffenden Verhältnisse zu regeln. Die Regierung warte nur die abverlangten Gutachten ab. In das neue Statut sollen auch die Elektrotechniker und Hütten- und Bergwerks-Ingenieure einbezogen werden. Bezüglich der Zuerkennung des Doctorgrades an Ingenieure bemerkt der Minister, daß die strengen Prüfungen an den meisten technischen Hochschulen den Charakter von akademischen Prüfungen nicht besitzen. Es werde aber eine Neuordnung in den Diplomprüfungen geplant und werde auch dann die Frage spruchreif werden, ob den diplomirten Ingenieuren der Doctorgrad zuerkannt werden soll. — Wir werden den Wortlaut der Interpellationsbeantwortung demnächst veröffentlichen.

Preisausschreibung.

Für den Bau einer Turn- und Festhalle hat das Bürgermeisteramt in Donaueschingen einen Concurs ausgeschrieben und als Preise 500, 300 und 200 Mark bestimmt. Entwürfe sind bis längstens 30. März l. J. 6 Uhr an das dortige Bürgermeisteramt einzusenden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erd-, Maurer-, Steinmetz- und Schlosserarbeiten beim neuen Ofener Spitale. Am 16. März 10 Uhr beim Magistrat in Budapest.

2. Bau einer Brücke über die Belica im Kostenbetrage von 12.249.62 Dinar. Am 18. März bei der II. Abtheilung des Ingenieur-Amtes des Morava-Kreis-Načelnikates in Jagodina. Vadium 1810 Dinar.

3. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau eines Hauptunratheanales in der Schröttergasse im zehnten Bezirke. Am 18. März beim Magistrat Wien.

4. Bau einer Kirche in Cukojevce im Kostenbetrage von 22.300 Dinar. Am 21. März bei der Präfectur in Kragujevacz.

5. Bau einer steinernen Brücke von 15 m Spannweite über den Fluss Grza auf dem Strassenzuge Cestobrodiza im Kostenvoranschlage von 25.532.48 Dinar. Am 21. März beim serbischen Bautenministerium in Belgrad. Vadium 2000 Dinar.

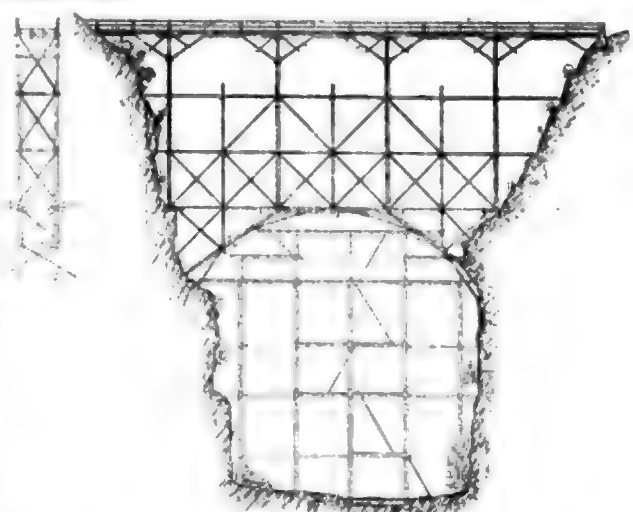
6. Erbauung einer Artilleriekaserne in Miskolcz im Kostenbetrage von 503.241·99 fl. Am 2. April beim Magistrate Miskolcz.

7. Brückenbauten auf der Chaussée Tergovischte—C.-Lung mit der Kostensumme von 147.000 Francs. Am 10. April beim Bautenministerium in Bukarest.

8. Beschotterung der Chaussée Berlad-Galatz im Kostenbetrage von 18.813 Francs. Am 10. April beim Bautenministerium in Bukarest.

Oesterr. Gesellschaft für Gesundheitspflege. Dienstag, den 19. März, 7 Uhr Abends findet im Vortragssaale des Wissenschaftlichen Club eine Vollversammlung statt, in welcher Herr Dr. Alois Lode, Assistent am hygienischen Institut der Wiener Universität, einen Vortrag halten wird, über das Traube'sche Verfahren zur Sterilisirung von Wasser durch Zusatz von Chlorkalk. Zu diesem Vortrage sind die Mitglieder des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines eingeladen. In der Vollversammlung am 2. April l. J. wird Herr dipl. Ingenieur F. Kapaun die Discussion über die neue Wiener Bauordnung mit einem Vortrage einleiten.

Provisorische Ueberbrückung der Fersina-Schlucht bei Ponte alto. In den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens", 1895, Heft 1, berichtet Herr Pionnier-Hauptmann Musyka über dieses provisorische Bauwerk, welches von der General-Unternehmung Lapeyre und Forot der im Bau begriffenen Valsugana-Bahn in der Nähe von Trient zum Zwecke des Materialtransportes von der Aerarialstraße auf das linke Ufer der Fersina, längs welchem die Valsuganabahn auf fast senkrechten Felswänden dahinfährt, errichtet wurde.



Die ca. 50 m lange und ca. 48 m über der Schluchtsohle liegende hölzerne Brücke besteht aus zwei Hauptsprengwerken *a* von 27·8 m Spannweite, welche aus 4 Streben von 20/20 cm Querschnitt bestehen, und an den Felswänden der Schlucht ihre Widerlager finden.

Die beiden Hauptsprengwerke sind durch Windstreben und Querhölzer zu einem festen System verbunden. Auf denselben sind zwei horizontale Grundschwellen *b* gelagert, welche den dreigeschossigen Aufbau tragen, der durch die vier secundären Sprengwerke *c* abgeschlossen wird,; die letzteren tragen dann die Fahrbahn. Die seitliche Versteifung ist durch Streben und Drahtseile bewerkstelligt.

In der beistehenden Abbildung (Maßstab 1:600) ist auch das zur Aufstellung erforderlich gewesene Montirungsgerüst ersichtlich gemacht.

Die Brücke ist für eine rollende Last von ca. 6500 kg construirt und wurde in 60 Arbeitstagen (vom 12. März bis 12. Mai 1894) unter Verwendung von 335 Zimmermanns- und 164 Handlangerschichten hergestellt. Die Kosten belaufen sich auf ca. 5000 fl.

Bücherschau.

7250. **Elektrische Wechselströme.** Von Gisbert Kapp; deutsche Ausgabe von H. Kaufmann. Leipzig. Oscar Leiner. 1894.

Das 153 Seiten starke Büchlein des rühmlichst bekannten Verfassers führt den Leser in schlichter und leicht fasslicher Weise in das Wesen der elektrischen Wechselströme ein. Bei der täglich zunehmenden Bedeutung dieser Stromgattung muss man dem Verfasser für seine Arbeit Dank wissen, umsomehr, als wohl umfangreiche Werke das Gebiet des Wechselstromes behandeln, dieselben aber durchwegs zu wissenschaftlich gehalten sind, um einem größeren Leserkreise zugänglich zu werden. Der praktische Geist des Mannes, dessen Name mit mancher Maschinentype, sowie mit wichtigen elektrotechnischen Formeln untrennbar verbunden ist, leuchtet aus den knappen, allgemein verständlichen Erläuterungen heraus. In dreizehn Capiteln behandelt der Verfasser die Begriffe wie die Messung der Spannung, des Stromes, der Leitung der Wechselströme, die Constructionen der Wechselstrom-Maschinen, die Transformatoren, die ausgeführten Wechselstrom-Centralen, das Parallelschalten von Wechselstrom-Maschinen, die Wechselstrom-Motoren, die Mehrphasenströme etc. Die geschichtliche Entwicklung der Wechselstromtechnik wird kurz gestreift, die Hauptsache bleibt stets die Vorführung der neuesten Erscheinungen, sowie die allgemeine Orientirung des Lesers auf diesem Specialgebiete. Deshalb kann dieses Werkchen jedem wissenschaftlich gebildeten Laien, sowie dem angehenden Elektriker bestens empfohlen werden. Kl.

6541. **Lehrbuch der Bewegung flüssiger Körper (Hydrodynamik).** Zweiter Band. Zweite Hälfte. Von der Anwendung der lebendigen Kraft des bewegten Wassers als Motor oder Beweger. Mit 205 Erklärungen, mehr als 88 in den Text gedruckten Figuren und einem Formelverzeichnis nebst einer Sammlung von Aufgaben. Nach System Kleyer bearbeitet von Richard Klimpert. VIII und 186 Seiten. Stuttgart 1894. Julius Maier.

Das vorliegende Heft, das als Theil der bekannten Kleyer'schen „Encyklopädie der gesammten mathematischen, technischen und exacten Naturwissenschaften" erscheint, berücksichtigt alle wichtigeren Arten von Wassermotoren und beabsichtigt als ein leicht verständlicher, nur elementare mathematische Kenntnisse voraussetzender Führer zu dienen, der auf die Vor- und Nachtheile der verschiedenen Motoren, auf ihre charakteristischen Unterscheidungsmerkmale hinweist und dabei andeutet, unter welchen localen Verhältnissen das eine oder andere Motorensystem vorzuziehen ist. Ein solcher Leitfaden wird gewiss manchem Nichtfachmann zur Orientirung recht erwünscht sein; leider dürfte das Frag- und Antwortspiel des Kleyer'schen Systems auf Viele ermüdend und abschreckend wirken. Recht gut sind zumeist die Figuren, die Aufgaben, das Formelverzeichnis und der Literatur-Nachweis. Das Buch verdiente wohl einen Erfolg, welcher auch gewiss nicht ganz ausbleiben dürfte.

6536. **A magyar állam jelentékenyebb folyóiban észlelt vízállások.** VII. kötet: A Duna, Tisza és mellékfolyóiban, a Balaton és Fertő tavakban s ezek vízvidékein észlelt vízállások és csapadékok 1892. évben. Kiadja Péch József. 3 Theile. I: 31 S. und 1 Karte; II: 166 S.; III: 17 Tafeln. Budapest 1893. Victor Hornyánszky.

Der vorliegende VII. Band der über Auftrag des hohen königlich ungarischen Ackerbau-Ministeriums von dem Leiter der hydrographischen Section, Josef Péch, herausgegebenen „Wasserstände der bedeutenderen Flüsse Ungarns" gliedert sich in 3 Theile, von denen der erste Tabellen bezüglich der Pegel, der zweite die Protokolle über die Wasserstände und Niederschlagsmengen für das Jahr 1892, der dritte aber die graphischen Darstellungen dieser Wasserstände und Niederschlagsmengen bringt. Der gegenwärtige Band der ausgezeichneten Publication weist gegenüber seinen Vorgängern eine namhafte Reihe von recht vortheilhaften Abänderungen auf. Um die schon publicirten Wasserstände pro 1876—1892 auf den definitiven Nullwasserstand reduciren zu können, wurde eine Tabelle beigegeben, welche alle Pegelregulirungen und deren Resultate berücksichtigt; hiedurch können die Wasserstände einander homogen gemacht werden. Ferner wurden die Entfernungen der in der Tabelle vom Jahre 1892 angegebenen Pegel sehr genau ermittelt, sowie auch die Entfernung der Einmündung eines Nebengewässers in den Hauptfluss mitgetheilt; diesem Abschnitt ist auch eine Uebersichtskarte beigefügt, aus welcher die einzelnen Flussgebiete und Flusssysteme zu entnehmen sind. Sämmtliche Daten wurden überhaupt einer genauen Ueberprüfung unterzogen. Bei den Wasserstandstabellen sind sowohl die Vormittags, wie die Nachmittags beobachteten Wasserstände mitgetheilt; bei jeder Flutwelle erscheint der Uebergang sowohl vom Steigen ins Fallen, wie umgekehrt, besonders hervorgehoben. Auch die Culmination und die Zeit ihres Eintretens sind angegeben. Die bei den graphischen Tafeln des III. Theiles beobachtete Darstellungsweise, auf welche wir unsere Fachgenossen aufmerksam machen, bietet manche Vorzüge; namentlich erscheint sie besonders geeignet für das Studium der Formveränderungen der Flutwelle während deren Abwärtsbewegung und gibt die Möglichkeit, die durch die Pegelbeobachter gelieferten Wasserstandsdaten auf ihre Vertrauenswürdigkeit zu prüfen. Eine genauere Beschreibung dieser Darstellungsmethode soll der VIII. Band des trefflichen Jahrbuches bringen. Wie in den Vorjahren, so begrüßen wir auch diesmal die recht dankenswerthe Arbeit des ungarischen hydrographischen Amtes mit Freuden und wünschen ihr große Verbreitung unter den Fachgenossen, wobei wir noch bemerken, daß das fremde Idiom Niemanden abzuschrecken braucht, da dem stattlichen Bande ein Heft als Manuscript beigefügt ist, in welchem alles zum Verständnis und zur Handhabung der Tabellen und Tafeln Erforderliche in deutscher Uebersetzung gegeben erscheint. M. P.

7339. **Handbuch der Bauconstructionslehre.** 2. Band. Die Constructionen in Stein. Von Germano Wanderley. 3. Auflage. Fulda und Leipzig 1895. Preis 14 Mark.

Die 3. Auflage des bekannten, umfangreichen Werkes erscheint textlich vermehrt, und namentlich bildlich bedeutend bereichert. Ueber 1700 gut ausgeführte Textbilder und 5 Tafeln vermitteln das Lehrthema in trefflicher Weise. Der modernen Bauconstruction entsprechend, sind die Ausführungen in Ziegeln am meisten betont, sozwar, daß wir fast wünschen möchten, doch dem Steinschnitte einen etwas breiteren Raum gegönnt zu finden. Der Stoff ist in die Abhandlungen über die umschließenden Constructionstheile, die deckenden Constructionen, über das Trockenlegen der Keller, die massiven Thurmspitzen, und über die decorativen Constructionen der Façaden zerlegt, und umfasst noch einen Anhang, der über statische Berechnungen handelt. Es ist allem Wissenswerthen Rechnung getragen, und es sind die Bezeichnungen so gewählt, oder doppelt gegeben, daß sie nach der österreichischen sowie nach der reichsdeutschen technischen Nomenclatur verständlich sind. Dimensions-Verhältnisse, soweit sie baugesetzlich bestimmt sind, wurden auch auf die Bauverordnungen verschiedener österreichischer und deutscher Städte bezogen, und dadurch dem Werke die Verwendbarkeit in einem möglichst großen Leserkreise gesichert, welche es auch in vollem Maße besitzt. K.

7283. **Ueber die Methode der kleinsten Quadrate.** Von Prof. Dr. Richard Henke. Zweite, unveränderte Auflage. Nebst Zusätzen. Leipzig, 1894. B. G. Teubner. V. und 77 S. gr. 8⁰. Mk. 2.

Diese zuerst im Jahre 1868 als Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doctorwürde und nunmehr in 2. Auflage erschienene Schrift bietet erstens eine historisch-kritische Darstellung der hauptsächlichsten Begründungsweisen der Methode der kleinsten Quadrate von Gauss, Legendre, Laplace, Hagen, Bessel und vielen anderen, unter denen die erste, durch Einfachheit, Schärfe und Eleganz ausgezeichnete, von ihrem Erfinder Gauss in der Theoria motus gegebene Begründung der Methode als die beste bezeichnet wird; zweitens eine allgemeine Auffassung dieser Methode nach einem zur Lösung der Probleme des „möglichst nahe Liegens" geeigneten Principe, nach welchem dieselbe auch noch anwendbar bleibt, wenn man es nicht mit Beobachtungsresultaten, Fehlern und wahrscheinlichsten Werthen zu thun hat, und drittens einen Versuch der Begründung der Methode der kleinsten Quadrate in verallgemeinerter Auffassung durch Betrachtung der Naturgesetze, welcher Gedanke in dem Satze Ausdruck findet: „Die durch äußere Einflüsse bewirkten Veränderungen geschehen stets so, daß die veränderten Zustände denjenigen, aus welchen sie hervorgegangen, immer möglichst nahe liegen, und daß man als mathematischen Ausdruck dieses Principes den Fundamentalsatz der Methode der kleinsten Quadrate zu betrachten habe." — Diesen drei Abschnitten sind in der 2. Auflage zwei neue Zusätze angefügt. Der eine handelt über die Stellung der Methode der kleinsten Quadrate zur Wahrscheinlichkeits-Theorie, namentlich zum Gauss'schen Fehlergesetz, der zweite enthält einige literarische Bemerkungen über Begründung und Bedeutung der für die Praxis so wichtig gewordenen Methode. Da die meisten Lehrbücher der Ausgleichungs-Rechnung in Bezug auf die Begründung der Methode der kleinsten Quadrate nur Andeutungen enthalten, so dürfte die vorliegende Schrift für diejenigen, welche sich in derlei Untersuchungen vertiefen und die theoretischen Fundamente dieser Methode näher erforschen wollen, eine willkommene Lectüre bilden. Wellisch.

7306. **Ueber Massenfabrikation im Maschinenbau.** Von Norbert Götz, Ingenieur und Adolf Emichen, Werkmeister. Preisarbeit des Vereines zur Beförderung des Gewerbefleißes. Berlin 1894. L. Simion.

Die kurze, präcise geschriebene Schrift von 60 Quartseiten und 13 Tafeln ist eine schätzenswerthe Bereicherung der technischen Literatur, denn sie behandelt einen hochwichtigen Gegenstand, für dessen Studium man Nachschau in Ausstellungsberichten und technischen Journalen halten musste, zuerst abgetrennt und als Ganzes. Der Standpunkt, welchen die Autoren einnehmen, ist der, daß sie für technologisch bereits gebildete Techniker, welche sich auch in der Praxis tüchtig umgesehen haben, schreiben. Sie setzen die allgemeine Kenntniss, sowohl der baulichen als maschinellen Einrichtung der gewöhnlichen Maschinenfabriken voraus und die Behandlungsweise ist dementsprechend sehr kurz, oft auch zu kurz. So ist z. B. die Anlage und Einrichtung mechanischer Werkstätten auf kaum vier Druckseiten abgehandelt; das Gebotene sind zumeist sehr schätzenswerthe Grundregeln. Bei Besprechung der sogenannten „Central-Sodawasserleitung" ist nirgends der Zweck derselben angegeben, als ob die Benennung „Sodawasser" für jene Sodalösung, welche als Schmier- und Kühlmittel Anwendung findet, gleichwie man Aetzkalklösung und Seifenwasser verwendet, allerorts in deutschen Landen bekannt sein müsste. Ganz besonders vermissten wir in dieser Schrift bei der eminenten Mehrzahl der besprochenen Specialmaschinen die Angabe des Erfinders oder der Bezugsquellen. Der Inhalt der „Massenfabrikation im Maschinenbau" zerfällt in Anlage, Einrich-

tung und Betrieb der Gießerei und der mechanischen Werkstätten, den Einfluss der Bearbeitungsart auf den Preis (Beispiele), die Aufeinanderfolge der Arbeiten (einige Beispiele) und die, insbesonders für Massenfabrikation von Maschinen, empfehlenswerthen Werkzeugmaschinen, als Horizontalbohrmaschinen, Fräsmaschinen, Revolverdrehbänke u. dgl. Wohl jeder praktische Maschinen-Ingenieur und Werkmeister wird aus dem Werke Nutzen ziehen können, desgleichen der Lehrer der mechanischen Technologie, denn die Fehler der stellenweise zu grossen Kürze und nicht unbedeutende Mängel mancher Abbildungen sind weitaus durch Mittheilungen moderner Arbeitsbehelfe und praktischer Erfahrungen aufgewogen. Wir wünschen der guten Schrift eine rasche Verbreitung und einer zweiten Auflage derselben eine sorgfältige Ergänzung.

Friedr. Kick.

4676. **Literatur-Nachweis der wichtigsten Zeitschriften des Hochbauwesens für die Jahre 1884—1894.** Von Johann Koditek, Beamter des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Wien 1895. Im Selbstverlage des Verfassers. Preis fl. 2.—.

Das mit Bienenfleiß zusammengestellte Buch ist als Fortsetzung einer vor 11 Jahren von demselben Verfasser erschienenen Zusammenstellung derselben Art zu betrachten. Es bringt aus 35 deutschen, französischen und englischen Fachzeitschriften die Namen der wichtigsten Artikel mit Nennung der Verfasser. Der Stoff ist nach Materien in 29 Abtheilungen gegliedert und dies erleichtert das Nachschlagen nach Fächern ungemein. Gegen das früher erschienene Repertorium wurde es um 4 Capitel vermehrt, und dadurch zu einer Vollständigkeit und Uebersichtlichkeit gebracht, welche die weitestgehenden Ansprüche an bequeme Handhabung zu befriedigen im Stande sind. Es ist in seiner vorzüglichen Einrichtung ein unentbehrlicher Behelf für Alle, welche ohne empfindlichen Zeitverlust in Fachschriften Nachschau über Bestimmtes halten wollen, und so können wir nur die weiteste Verbreitung und Verwendung des Buches bestens wünschen. K.

623. **Leitfaden für die Ermittelung des Bauwerthes von Gebäuden,** sowie dessen Verminderung mit Rücksicht auf Alter und geschehene Instandhaltung. Von F. W. Ross. Fünftes und sechstes Tausend. Erheblich vermehrte und verbesserte Auflage. 160 Seiten. Hannover, Schmorl & v. Seefeld Nachfolger. (Preis Mk. 3.—.)

Die vorliegende neue Ausgabe dieses Nachschlagebuches, das sich recht wohl zum praktischen Gebrauche für Beamte von Versicherungs- und Hypotheken-Gesellschaften, für Schätzmeister, aber auch für sonstige Baugewerbetreibende eignet, berücksichtigt namentlich die seit der letzten Ausgabe des „Leitfadens" eingetretene Erhöhung der Material- und Arbeitspreise, von denen die letzteren namentlich durch die Einführung der Kranken-, Unfall-, Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetze beeinflusst wurden. Auch wird der zeitgemäßen Neuerungen im Bauwesen gedacht und auch sonst manches Brauchbare neu eingefügt. Wir können deshalb der Neuausgabe des recht nützlichen Büchleins ein empfehlendes Wort mit auf den Weg geben. —l.

7362. **Namenbuch der Stadt Wien.** Von Prof. Dr. Friedr. Umlauft. 8°. 296 Seiten. Wien 1895. A. Hartleben. fl. 2.—.

In kurzer und präciser Form erklärt der Verfasser Ursprung und Sinn der Bezeichnungen der Straßen und Plätze des alten Wien, sowie seiner ehemaligen Vorstädte und Vororte. Da die Neubenennung von mehreren hundert Straßen und Gassen in den neuen Bezirken unserer Stadt durchgeführt wurde, so erscheint das Namenbuch der Stadt Wien zum richtigen Zeitpunkte.

2000. **Tagebuch für Gastechniker 1895** von Ch. Schweickhart. V. Jahrg. Wien. fl. 5.—

Der uns vorliegende Jahrgang zeigt eine zweckmäßige Anordnung und enthält namentlich der technische Theil werthvolle Abhandlungen „Ueber Wassergas", „Technische Gasanalysen", „Ursachen der Rostbildung", sowie „Mathematisch-physikalische Hilfstabellen" etc. Wir können den betreffenden Interessentenkreisen dieses Nachschlage- und Vormerkbuch bestens empfehlen.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 501 ex 1895.

der 19. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95.

Samstag den 16. März 1895.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag
   a) des Herrn Ingenieurs Otto von Schneller: „Ueber die schiefe Ebene als Schiffshebe-Einrichtung auf Canälen (System Peslin)";
   b) des Herrn Ingenieurs Michael v. Könyves-Tóth
      α) „Ueber den Bau des 500 *m* langen Wasserleitungs-Tunnels unter der Donau für das linksuferige Wasserwerk in Budapest;"
      β) „Ueber die Verwendung von Bagger zum Bau der Brunnen und Schächte bei der Schachtförderung und Wasserhaltung."
      Ferner wird der Herr Vortragende erklären:
      γ) den Schneeblasor zum Gebrauche bei Schneeverwehungen auf Eisenbahnen und
      δ) den Schneeverzehrer zur Beseitigung des Schnees aus den Plätzen und Straßen der Städte.

Zur Ausstellung gelangen:

1. Durch die k. u. k. Hof-Kunsthandlung Oscar Kramer eine Sammlung architektonischer Aufnahmen;
2. Durch Herrn Vereins-Beamten Johann Koditek das von ihm verfasste Handbuch: „Literatur-Nachweis der wichtigsten Zeitschriften des Hochbauwesens für die Jahre 1884—1894:

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 19. März 1895.

Vortrag:

a) des Herrn beh. aut. Civil-Ingenieurs Alfred Morgenstern: „Ueber einen Villenbau in Mödling";

b) des Herrn k. k. Baurathes Professor Julius Koch: „Ueber eine Mälzerei-Anlage".

Fachgruppe für Gesundheits-Technik

Dienstag den 19. März 1895.

Besichtigung der städtischen Wassermesser-Probirstation in der Großmarkthalle im III. Bezirk.

Die Theilnehmer versammeln sich bei dem stadtseits gelegenen Haupteingange in das Gebäude präcise 4 Uhr Nachmittags.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 21. März 1895.

Vortrag des Herrn beh. aut. Civil-Ingenieurs Josef Riedel: „Ueber die Verbesserung des Fahrwassers am Rhein-Marne-Canal und in der canalisirten Saar".

1. VERZEICHNIS G. Z. 483 ex 1895.

der für den Dr. Prix-Denkmalfond gewidmeten Beträge:

	Gulden ö. W.
1. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein	100.—
2. Gruber Franz, Ritter von, k. k. Hofrath und k. k. Professor am höheren Genieeurse in Wien	10.—
3. Bach Theodor, Chef-Architekt der Wiener Baugesellschaft in Wien	5.—
4. Podhagsky Johann, Edler von, beh. aut. und beeid. Civil-Ingenieur in Wien	5.—
5. Rotter Eduard, Central-Inspector, Maschinen-Director-Stellvertreter der Kaiser Ferdinands Nordbahn in Wien .	5.—
Summe fl.	125.—

Wien, den 9. März 1895.

Der Vereins-Vorsteher: F. R. v. Gruber m. p.

Der Cassa-Verwalter: Fr. R. v. Stach m. p.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 22. März 1895. Nr. 12.

Die projectirte Avenue Tegetthoff-Monument—St. Stefansdom in Wien.

Vortrag des Herrn **Alfred Riehl**, gehalten in der Vollversammlung am 19. Jänner 1895.

Sehr geehrte Herren!

Heute bin ich so glücklich, nicht von einem Projecte im gewöhnlichen Sinne zu sprechen, sondern über eine Sache, die dem Projectsstadium zum größten Theile bereits entwachsen ist. Ich habe anderwärts von meinem Plane schon zu einer Zeit gesprochen, wo er allerdings noch utopisch erscheinen mochte und muss nun um Entschuldigung bitten, daß das Project nicht in erster Reihe dem Plenum des ersten Fachvereines der Monarchie unterbreitet wurde. Gründe außergewöhnlicher Natur machten das unmöglich; vor allem die Erwägung, daß einem so illustren Auditorium von Fachmännern der Gedanke nicht anders als in fachlich eingehender Weise und unter Vorzeigung aller Detailpläne gebracht werden durfte. Zu Dutzenden scheiterten in den letzten Jahrzehnten ähnliche Versuche, weil sie zu früh bekannt und es dadurch unmöglich geworden war, die Gründe, respective Häuser zu sichern, und auch daran, daß wir kein ausreichendes Expropriationsgesetz erreichen konnten, trotz aller Anstrengungen auch dieses geehrten Vereines.

Von meinem Projecte durfte nicht gesprochen werden, bevor die Erwerbung der Häuser gesichert war, die durch dasselbe dem Umbaue verfielen. Aus dem gleichen Grunde allein musste auch darauf verzichtet werden, den Gedanken in die Concurrenz für die Verfassung eines Generalregulirungsplanes zu bringen; gleichwohl war es für das weitere Vorgehen geboten, in behördlichen und finanziellen Kreisen ihn mit einer gewissen Oeffentlichkeit zu lanciren, und so hielt ich jene beiden populären Vorträge vor Auditorien, denen die Details eher vorenthalten werden durften als Ihnen. Sobald das heutige, festere Stadium erreicht war, bat ich mir Gelegenheit zu geben, Ihnen das Project zu demonstriren, nicht allein als dem competenten Forum, sondern auch, weil ja der geehrte Verein seit Jahrzehnten der baulichen Entwicklung Wiens eine beständige Aufmerksamkeit und die größte Sorgfalt widmet. Ich erlaube mir hiemit Ihrem geehrten Vorstande meinen besten Dank für die Liebenswürdigkeit auszusprechen, mit der er schon den ersten Samstag auf außerordentlichem Wege für meinen Vortrag frei gemacht hat.

Im Städtebau ist seit etwa 20 bis 25 Jahren ein Kampf entbrannt, der in der letzten Zeit allerdings etwas von jener Schärfe verloren hat, die sich zu allermeist aus dem Gebrauche von Schlagworten ergab, wie „Radial- und Ring-System" etc. Aber bei dem Studium des Städtebaues habe ich gefunden, daß ein Gesichtspunkt bisher ganz und gar nicht erörtert, nicht einmal studirt wurde. Es ist dies der Gesichtspunkt der Hauserträgnisse und der sich aus ihnen ergebenden Hauswerthe. Hauserträgnisse und Hauswerthe bilden den Fusspunkt meiner Städtestudien. Ich ging von der Anschauung aus, daß eine Stadt zunächst ein volkswirthschaftliches Gebilde sei, daß sie volkswirthschaftliche Zwecke und Aufgaben habe. Vor Allem ist es das Communicationsbedürfnis einer größeren Ansammlung stabiler, ansässiger Menschen, das die Stadt entstehen lässt, das ihr ein bestimmtes Gepräge gab und gibt. Mir sind die Straßen nicht lediglich als Wege erschienen; ich habe das Straßennetz nicht vom Standpunkte der Verkehrstechnik allein betrachtet, sondern mir sind die Straßen selbst wirthschaftliche Factoren. In den Fronten der Straßen fand ich jene Locale, welche den Geschäftsbetrieb möglich machen und den Umsatz geben.

Die Frequenz einer Straße bezeichnet zugleich den Umsatz, welchen diese Straße bietet und von dem Umsatze ist der Gewinn abhängig. Ich habe das Stadtcentrum als ein Handels- und Verkehrsgebilde aufgefasst, welches von hervorragender volkswirthschaftlicher Bedeutung ist. Meine Studien haben mich dabei auf die Zinserträgnisse geführt und ich habe diese als den Gradmesser sowohl für diese Seite des Städtebaues erkannt, als auch rücksichtlich der Arbeiten der Architekten und der Ingenieure.

Wer immer sich eine Wohnung sucht, betrachtet sie vorher auf das genaueste, ob sie genügend licht und luftig ist, eine entsprechende Eintheilung der Zimmer aufweist, ob die Zimmer groß genug sind und dergleichen. Ferner ist als wichtiger Factor maßgebend, ob die Wohnung Aussicht auf die Straße besitzt, wie sie zum Geschäfte liegt, kurz, man wiegt alle Eigenschaften der Wohnung genau mit dem Zins ab, den man für sie zahlen soll. Wie bequem der Architekt den Grundriss des Hauses eingetheilt hat, wie das Haus in seiner Ausführung gelungen ist, das bestimmt mit den Preis, welchen die Wohnungen darin erzielen können. In noch höherem Maße calculirt der Kaufmann über das Local, in dem er sein Geschäft betreiben will. Der Ertrag seines Geschäftes hängt in den meisten Fällen von der Lage seines Locales ab, die einen größeren oder geringeren Umsatz involvirt. In dem Conto des Kaufmanns muss der Miethpreis des Locales sich mit dem Umsatz, den es bietet, bilanziren. Damit ist das Erträgnis der Häuser in einer Stadt gegeben und indirect deren Werth.

Ich habe die Zinserträgnis-Tabellen sämmtlicher Häuser des I. Bezirkes vom Anfange des Jahrhunderts bis zum Jahre 1894 von dem hohen k. k. Finanzministerium in conciliantester Weise zur Verfügung gestellt erhalten. Die Studien hierüber sind außerordentlich interessant und sie haben mir gezeigt, daß die Zinserträgnisse und die Hauswerthe den Gang der politischen Ereignisse und die finanziellen Schwankungen wiederspiegeln. Ich habe Curven aufgetragen, welche diese Momente nach den verschiedensten Richtungen bestätigen und ich habe Curven construirt, durch die die Relation zwischen den Hauswerthen und den maßgebenden Factoren in puncto Städtebau, Architektur, Hochbau, Straßenbau etc. beleuchtet wird.

Ausgehend von diesen Arbeiten volkswirthschaftlich-technischen Charakters bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, daß das Zinserträgnis eines Hauses mit mathematischer Sicherheit die Qualitäten desselben in wirthschaftlicher Beziehung und in Beziehung auf Architektur, Technik, Städteleben etc. ausdrückt. Dieser Maßstab regulirt sich nicht nur selbst von Jahr zu Jahr, wodurch er den jeweiligen finanziellen, technischen etc. Standpunkt der betreffenden Straße oder des Viertels kennzeichnet, er ist auch gewissermaßen die naturwissenschaftliche Basis für die Entscheidung aller Fragen der Städteregulirung, in der die Meinungen so sehr auseinandergehen und deren Hauptzweck doch sein soll, das wirthschaftliche Gedeihen der Bürgerschaft zu fördern, womit ja auch alle künstlerischen Interessen auf das engste verknüpft sind.

Meine Herren! Ich habe mich zu einer Zeit an die Avenue Tegetthoff—St. Stefan gemacht, wo mir hunderte von Männern gesagt haben, die Sache sei unmöglich; ich habe mich aber verlassen auf den Schönheitssinn, auf die Autorität, welche die Sache gewinnen muss und auf die glückliche Zusammenfügung von Umständen, von denen ich hoffte, sie werden in die Angelegenheit den Schwung bringen, der nothwendig ist, um das Werk durchzuführen.

Ich erlaube mir nun Ihnen an der Hand einiger projicirter Bilder und Pläne mein Project zu veranschaulichen. (Der Vortragende zeigt nun mit Hilfe des Sciopticons nachstehend angeführte Bilder.)

Die Verkehrskarte von Frankreich zeigt, wie der Großverkehr eines 40 Millionen-Reiches sich gegen die Hauptstadt hin verdichtet und in ihrer Nähe ganz besonders gut eingerichtete Verkehrswege verlangt. Alle stark frequentirten Eisenbahnen führen radial nach Paris und es bestehen nur 2 Nebencentren, die der Verkehr von der Küste des atlantischen Oceans zur Küste des Mittelmeeres entstehen liess. Ebenso besitzt jede Großstadt ein Verkehrscentrum, eine Fläche, gegen die hin sich jeder Verkehr drängt, auf der der höchste Umsatz erreicht wird.

In alten Städten, die sich um einen kleinen Kern quasi krystallisirt und sich den modernen Bedürfnissen nicht anbequemt haben, wie Wien, finden wir in diesem Centrum sterile Theile. Diese entstehen durch das Festhalten an den alten Straßenrichtungen, welche oft dem modernen Verkehr mehr hinderlich sind, als sie ihm nützen, weil ihre Richtungen falsche sind gegenüber den heute naturgemäßen radialen Richtungen! Ein solches Viertel ist in Wien das Stubenviertel, dort finden wir lächerlich geringe Zinserträgnisse, die kaum einem Hause an der äußersten Peripherie der Stadt entsprechen. Jede hier durchgeführte Straße von guter Richtung und entsprechender Bauart würde die Haus- und Grundwerthe plötzlich steigern, so daß der ganze Umbau sich durch sich selbst bezahlt machen würde. Eine langsame Regulirung des Stubenviertels, wie sie geplant wird, kann mit dieser Bildung von „neuen Werthen" nicht rechnen, sie bietet also den Ausgaben der Gemeinde für die „Zurückrückungen" der Häuser keinen Gegenwerth. Eine langsame häuserweise Regulirung schafft außerdem keine neuen „Handelsfronten", die wir so nothwendig für die Entwicklung des Handels brauchen, sie schafft aber auch dem Verkehre die Wege nicht, deren er fast gänzlich entbehrt, denn sie vermag die Richtungen der Gässchen nicht zu ändern — zu bessern!

Die Nothwendigkeit der Regulirung dieses Viertels ist bereits allgemein eingesehen worden. Die Richtigkeit der zuletzt aufgestellten Behauptungen dürfte ebenfalls nicht angezweifelt werden, es handelt sich also nur um jene Hauptrichtung des Verkehrs, nach welcher die Regulirung des Stubenviertels zu erfolgen hätte.

Auf diesem Plane von Wien*) finden sie die von Ober-Ingenieur Walvogel projectirten Wasserverkehrs-Anlagen. Jene großen Canalanlagen, die in nicht ferner Zeit zu Thatsachen werden sollen, werden einen bedeutenden Einfluss auf Wien haben. Sie werden Wien zur Beherrscherin des Donauverkehrs, des billigsten Verkehrs mit dem Orient, machen.

Der an unserer Wasserstraße und unserem Zukunfts-Hafencentrum gelegene Theil Wiens verspricht demnach für die nächste Zeit die intensivste Zunahme, das ist die Leopoldstadt, das ganze Donau-Terrain. Am linken Ufer der Donau, dort, wo der Donau-Odercanal einmünden wird, haben wir bereits eine ansehnliche Schwesterstadt mit circa 20.000 Einwohnern und am rechten Donauufer breitet sich die Leopoldstadt immer mehr gegen den Strom hin aus. Viele von uns werden die Zeit erleben, wo die Donau bei Wien durch Häuserreihen flankirt sein wird. Dieses Ge-

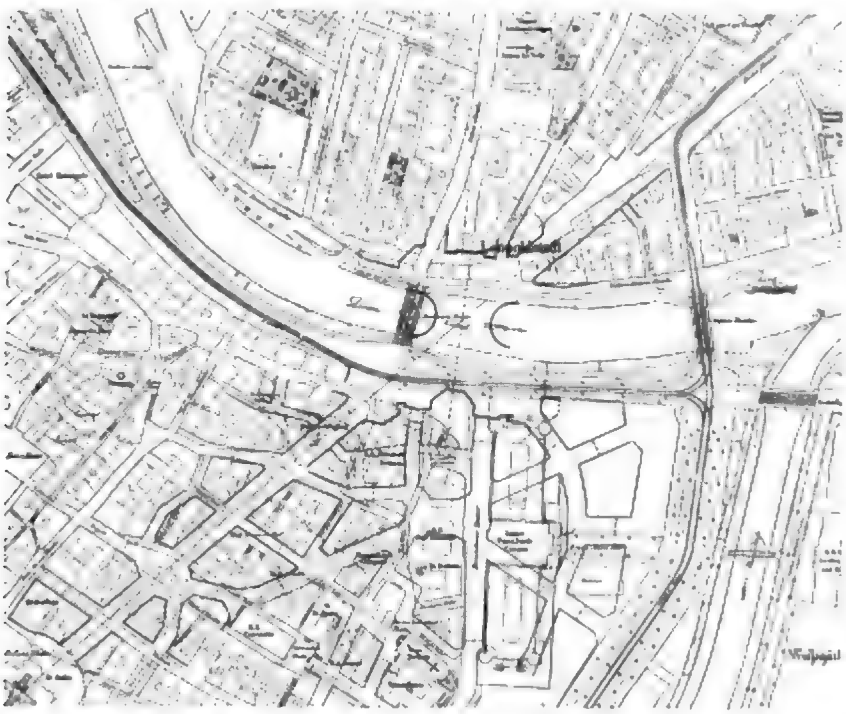


Fig. 1. Situationsplan der Avenue. Maßstab 1:5000.



Fig. 2. Längenprofil der Avenue. Längen 1:6480, Höhen 1:450.

*) S. Zeitschrift 1892, Beilage zu Nr. 21.

biet hat zwei Hauptverkehrsstraßen: die Praterstraße und die Taborstraße. Erstere besitzt die höhere Bedeutung, weil sie das Hafengebiet fast in der Flächenmitte senkrecht zum Strome durchschneidet.

Beide Straßen treffen sich am Donaucanal, finden an diesem den Engpass beim Hôtel Lamm und jenseits des Canales den Eingang in die innere Stadt versperrt! Es ist also gewiss nothwendig für diese beiden Straßen eine geeignete Fortsetzung zu schaffen, sowohl in der Richtung der Südbahn, Aspang- und Staatsbahn, als auch durch die innere Stadt. Die letztere Fortsetzung ist es hauptsächlich, von der ich spreche. Will es der Zufall oder war es ein wohlüberdachter Plan — die Praterstraße ist auf den Stefansdom gerichtet. Ihre geradlinige Fortsetzung mündet in den Stefansplatz gegenüber

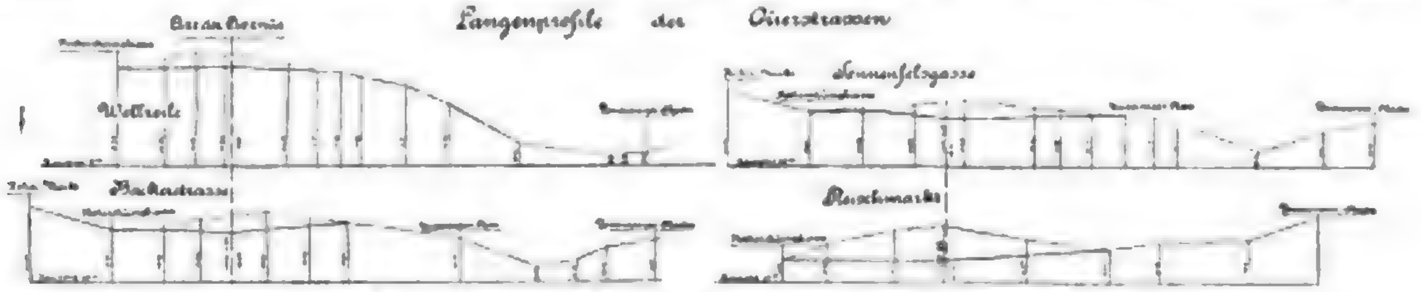


Fig. 3. Längenprofile der von der Avenue geschnittenen Querstrassen.

geplante Avenue trifft in dieser Beziehung die denkbar günstigsten Verhältnisse, wie Sie an dem Längenprofile bemerken können. Das Längenprofil der Avenue (Fig. 2) ist günstiger als das der meisten bedeutendsten Radialstraßen Wiens.

Wie Sie aus dem Parcellenplan (Fig. 1) entnehmen mögen, tangirt die Avenue kein Gebäude von historischem Werthe. Ein Monumentalgebäude von künstlerischer Bedeutung müsste allerdings fallen, um an einer anderen, besser gewählten Stelle neu zu erstehen, d. i. die griechische Kirche. Ich habe von dem Curator der griechischen Cultusgemeinde die Versicherung erhalten, daß sich darin kein Hindernis ergeben werde, welches unüberwindlich wäre!

Beim Anblicke eines Planes der inneren Stadt, in welchem



Fig. 4. Ansicht des projectirten Platzes an der Brücke.

dem Thurme. Diese Thatsache ist männiglich bekannt und es ist eigentlich schwer zu begreifen, warum die Praterstraße nicht schon bis auf den Stefansplatz führt, da so günstige Momente diesen Durchbruch erleichtern, ja aufdrängen. (Siehe Situation Fig. 1.)

Der Hügel, auf welchem die innere Stadt liegt, ist von allen Seiten steilwandig. Tiefer Graben, Salzgries mit seinen Straßen zum Hohen Markt, Marc Aurel-Straße, Rothenthurmstraße kennzeichnen die Hindernisse, welche es unmöglich machen, vom Stefansplatz eine geradlinige Straße mit bequemen Steigungsverhältnissen in den zweiten Bezirk zu führen. Erst die von mir

die Häuser nach ihrem Alter verschieden angelegt sind, ersieht man erst wie wenig historisch bemerkenswerthe Bauten daselbst noch bestehen. Solche, die aus den Jahren vor 1750 stammen, existiren außer den Kirchen nur 12, die größte Mehrheit stammt aus dem Ende des vorigen und aus dem laufenden Jahrhundert. Der Plan ist nach den Daten des Stadtbau-Amtes angefertigt.

Welche Gebäude dem Umbau erliegen müssten, zeigen die nun folgenden Bilder. Besondere Schönheiten sind darunter nicht vorhanden, wie Sie sich selbst überzeugen werden. (Redner zeigt: das Panady-Blindeninstitut, einen Theil der Griechengasse, der

Sonnenfelsgasse, der Bäckerstraße, letztere von der entgegengesetzten Seite, den Regensburgerhof.) In seiner heutigen Gestalt ist dieser letztere nicht mehr so schön, als er einst war. Uebrigens hängt auch an dem Regensburgerhofe kein historischer Werth, noch weniger an der griechischen Kirche, und nur historische Werthe sind unersetzlich. Gerade solche werden aber durch das System der Straßenverbreiterung in Menge vernichtet. So zum Beispiel: das Palais Breuner, die deutsche Ordenskirche, das Hôtel Munsch, das Ministerium des Innern, das alte Rathhaus etc.

(Redner führt nun noch einige Ansichten aus der Praterstraße vor, dann von der Reichsbrücke, den Praterstern, die Praterstraße vom Tegetthoff-Monument aus, dann von einem etwas stadtwärts gelegenen Standpunkte, den Kahlenberg und Hermannskogel von der Ferdinandsbrücke aus, einen Rückblick in die Praterstraße, die Einfahrt in den Prater, die Allee zur Reichsbrücke, das Communalbad, die Aussicht auf die Stadt von der Reichsbrücke.)

Die schönste mögliche Aussicht ist heute noch nicht frei: es wäre der Blick von der Einmündung der Asperngasse in die Praterstraße gegen den Stefansdom. Dieser Blick ist durch die vorgerückten Häuser gegenüber dem Lloydhof und Café Stierböck verdeckt. Aus dem vom Johannesthurm aus aufgenommenen Bilde erkennt man deutlich die majestätische Wirkung, welche diese Ansicht haben würde durch die Steigung, welche die Straße in ihrem letzten Drittel zum Dom hin gewänne.

Es mögen Bilder aus fremden Städten erweisen, daß 1. die Steigung der Perspective dieser Straße die beste Wirkung bringt: „Linden" — Berlin, Andrassy-Straße — Pest, Wenzels-Platz — Prag, Gloriette in Schönbrunn; daß 2. der beste Abschluss für die Sicht durch eine lange Straße der Thurm ist, weil nur dieser die nöthige Höhe besitzt, um in der Ferne noch genügend zu überhöhen und weil nur der Thurm bei dieser verticalen Entwicklung einer so schmalen Basis entspringt, daß die enge Sicht der „Straße" den architektonischen Aufbau unverdeckt ganz erscheinen lässt! Arc de triomphe — Paris, rue de la paix — Paris; ; daß 3. die Schiefstellung der Straßen-Dominante kein ästhetischer Mangel ist — daß geringe Schiefstellungen gar nicht wahrgenommen werden (Praterstraße — Wien, Wenzels-Platz — Prag.) Nirgends in Wien finden Sie eine Straße von solcher Länge, die auf den Dom gerichtet wäre und eine Fortsetzung bis zu demselben so leicht möglich machen würde. Alle anderen Radialstraßen Wiens fallen gegen den I. Bezirk ab, es fehlt ihnen somit das Schönheitsmoment der Steigung.

Ganz allgemein aber gibt es nur wenige Punkte, von denen aus der Stefansdom in seiner imposanten Masse sichtbar ist. Solche Ansichten hat man vom Belvedere aus, vom Post-Directionshause in der Liebenberggasse, von der Jasomirgottgasse.

Ich hoffe Ihnen durch die Demonstration dieser wenigen Bilder eine Uebersicht über die Hauptfragen bezüglich der Avenue gegeben zu haben, mehr, als viele Worte vermocht hätten. Nunmehr danke ich Ihnen bestens für Ihre Aufmerksamkeit und möchte Sie bitten, falls nähere Aufklärungen erwünscht wären, sich mit Fragen an mich zu wenden. Ich stehe gerne Jedermann zur Verfügung.

Discussion zu vorstehendem Vortrage.

Herr Professor Carl Mayreder:

Sehr geehrte Herren!

Nach den Bemerkungen, welche ich gelegentlich eines Vortrages an dieser Stelle im vergangenen Jahre über das uns soeben vorgeführte Project gemacht habe, werden Sie es begreiflich finden, wenn ich mir auch heute erlaube, das Wort zu ergreifen. Damals war dieses Project, welches einem Concurrenz-Entwurfe für die Regulirung des Stubenviertels entnommen ist, nur als allgemeine Idee gegeben, heute liegt es studirt und detaillirt vor uns. Sein Verfasser hat sich seither bemüht, durch verschiedene Zeitungsartikel, durch eine Reihe öffentlicher Vorträge sowie durch eine umfangreiche Broschüre für dieses Project Stimmung und Propaganda zu machen bis in die höchsten Kreise hinauf. Da ich alle seine Enunciationen gelesen und fast alle seine Vorträge gehört habe, hatte ich genügende Gelegenheit, das Project zu studiren; ich bedauere aber, mittheilen zu müssen, daß ich, so interessant ich dasselbe als Studie finde, mit einer eventuellen Ausführung heute ebenso wenig einverstanden sein könnte wie damals.

Dabei muss ich von vorneherein bemerken, daß ich auf die Schwierigkeiten der Durchführung und auf die Beitragsleistung durch die Gemeinde nicht das Hauptgewicht lege. Obwohl ja auch diese Schwierigkeiten nicht gering sind. Denn Sie haben gehört, daß der Fleischmarkt bis zu 2·2 m, mehrere andere Querstraßen bis über 1 m abgetragen werden müssten und daß der Durchführung dieser Straße die griechische Kirche von Theophilos Hansen zum Opfer fallen würde. Und ich theile die Meinung Derjenigen von Ihnen, welche finden, daß man diesen reizvollen Bau doch nicht so einfach demolirt und wieder aufbaut, wie uns gesagt wurde; denn ein solches Kunstwerk ist nicht nur aus der Individualität seines Meisters und dem Milieu der damaligen Kunstanschauungen hervorgegangen, sondern wesentlich auch aus speciellen localen Bedingungen, die man ein zweites Mal wohl kaum wieder in der gleichen Weise finden wird. Aber, wie gesagt, ich lege auf all' das nicht das Hauptgewicht. Denn ich glaube, daß wir Techniker, wir Ingenieure und Architekten, uns einem so weitausgreifenden Projecte gegenüber wie es dieses ist, nur zu fragen haben, worin sein verkehrstechnischer und künstlerischer Werth besteht, und daß, wenn wir diesen Werth ähnlich veranschlagen, wie im vorliegenden Falle sein Autor, wir die moralische Verpflichtung haben, uns für das Project mit Wärme einzusetzen, trotz aller Schwierigkeiten, welche einer eventuellen Durchführung entgegenstehen.

Ich erlaube mir daher, meine Anschauung über dieses Project hier nochmals und eingehender zu äußern, in der Absicht, hiedurch vielleicht eine Discussion über diese Frage unter den geehrten Herren Fachgenossen anzuregen. Ich halte diese Aeußerung auch deshalb für nicht überflüssig, weil Herr Riehl öffentlich behauptete, daß sein Project noch nirgends Widerstand, sondern überall nur Zustimmung und Begeisterung gefunden habe, während ich umgekehrt die Ueberzeugung hege, daß besonders in Fachkreisen gerade meine Anschauung eine weit verbreitete ist.

Was die verkehrstechnische Seite dieser Frage betrifft, so ist die Schaffung einer Parallelstraße zur Rothenthurmstraße ein Bedürfnis, auf welches in unserem Vereine schon seit Langem hingewiesen wird. Auch ist es dringend nothwendig, den alten und winkelig gebauten nordöstlichen Theil der Inneren Stadt mit seinen schlecht verwerthbaren Gebäuden dem Verkehre und dadurch seine Häuser einer besseren Verwerthung zu erschließen. Endlich ist auch die Thatsache allgemein anerkannt, daß die Ferdinands-Brücke schon dem heutigen Verkehre nicht mehr genügt, so daß hier in nächster Zukunft irgend eine Abhilfe getroffen werden muss. Bis hieher stimme ich mit dem Herrn Vortragenden vollkommen überein.

Ebenso dringend wie die Rothenthurmstraße erheischt aber auch die Kärntnerstraße eine Parallelader, und es werden diese beiden neuen Straßen nicht nur dem centralen Verkehre zum Stadtmittelpunkte, sondern, was noch wichtiger ist, in ihrer Verbindung auch dem Durchzugsverkehre durch die ganze innere Stadt zu dienen haben, ähnlich wie heute die Rothenthurmstraße in Verbindung mit der Kärntnerstraße diesen Durchzugsverkehr bewerkstelligt. Dabei liegt es in der Natur von Parallelstraßen, daß sie ohne Berührung von belasteten Punkten der bereits vorhandenen Verkehrswege geführt werden.

Betrachtet man von diesem Standpunkte aus die hier vorgeschlagene geradlinige Fortsetzung der Praterstraße bis zum Stefans-Platze, so wird man diesen Straßenzug als einen nicht glücklich gewählten bezeichnen müssen. Denn er dient in erster Linie nur dem Centralverkehre, der auf die nördliche Seitenfront der Stefans-Kirche geleitet erscheint. Das hier in Plänen dargestellte Project weist allerdings eine Verbesserung gegenüber dem officiellen, beim Stadtrathe erliegenden Projecte dadurch auf, daß die geplante Straße ungefähr beim Regensburgerhof eine Seitenstraße in die zu verbreiternde Stroblgasse entsendet und auf diese Weise dem Durchzugsverkehre die Möglichkeit geboten wird, den Stefans-Platz nicht zu berühren. Aber selbst diese, die Bäcker- und Sonnenfelsgasse arg tangirende Seitenstraße angenommen, bedeutet die geplante Avenue eine wesentliche Erhöhung des Verkehres auf dem Stefans-Platze und würde, auch eine energische Vergrößerung desselben vorausgesetzt, die Consequenz dieser Straßenführung darin bestehen, daß früher oder später die Stefans-Kirche selbst als Verkehrshindernis empfunden würde. So günstig daher im Allgemeinen die Geradlinigkeit und

die geringe Steigung dieser Straße dem Verkehre auch sind, so wenig günstig für den Verkehr muss ihre Führung auf die nördliche Seitenfront der Stefans-Kirche bezeichnet werden.

Auch die beiderseits halbkreisförmig ausgeschweifte Brücke über den Donaucanal ist trotz ihrer großen Breite von 50 m für den Verkehr nicht günstig gestaltet. Denn abgesehen davon, daß der Knotenpunkt des ganzen Verkehres auf die Brücke gelegt erscheint, handelt es sich nicht nur um den Diagonalverkehr von der Praterstraße zur geplanten Avenue und von der Taborstraße zur Dominikaner-Bastei, sondern auch um den Verkehr von der Taborstraße zur neuen Straße, ob dieselbe im Sinne des vorliegenden Projectes gegen den Stefans-Platz gerichtet ist, oder dem Zuge des Laurenzerberges folgt. Und dieser Verkehr müsste, wie Sie, sehr geehrte Herren, im Plane sehen, im vollen Halbkreise geführt werden. Aus diesem Grunde sind zwei getrennte Brücken, die eine zwischen Taborstraße und Laurenzerberg, die andere zwischen Praterstraße und Dominikaner-Bastei, wie dies mehrere andere Projectanten empfehlen, der einheitlichen Brückenanlage entschieden vorzuziehen.

Bezüglich der *ästhetischen Seite* dieses Projectes wird wohl Jeder mit dem Herrn Verfasser darin übereinstimmen, daß der Anblick der Stefans-Kirche von der Praterstraße aus höchst reizvoll ist. Wenn aber Herr *Riehl* in seiner Broschüre behauptet: „Der Plan von Wien aus der Regierungszeit Maria Theresias im historischen Museum zeigt ein regelloses Vor- und Zurückspringen der Fluchten der Jägerzeile, welches kaum eine bestimmte Richtung erkennen lässt", so muss diese Beobachtung entschieden auf einem Irrthume beruhen. Denn bekanntlich war diese Straße ursprünglich eine geradlinige, auf die Stefans-Kirche orientirte Allee, längs welcher 1560 Kaiser Maximilian II. eine Zeile von 18 Häusern für seine Hofjäger errichtete (daher der schöne Name „Jägerzeile", der in unseren Tagen leider in den banalen Namen „Praterstraße" umgewandelt wurde). Schon ein Stich von Corvin aus dem Jahre 1683, der die Leopoldstadt in der Vogelschau darstellt, zeigt die Straße fast ganz ausgebaut, wie sie dann lange Zeit blieb, mit geradlinigen Fluchten, die östliche fast parallel mit der Allee, die westliche gegen den Prater zu stark divergirend. Aus dem Umstande, daß unter Kaiser Josef II. diese Divergenz gemildert wurde durch den Einbau jener Häusergruppe, welche die heutige Afrikanergasse entstehen machte, schließt Herr *Riehl*, daß der Gedanke, die Praterstraße auf den Stefans-Dom zu aligniren, von Kaiser Josef oder Maria Theresia abstamme, ja er ließ schon wiederholt durchblicken, daß selbst die Idee einer Fortsetzung dieser Straße in die innere Stadt bis zum Stefans-Platze schon aus jener Zeit datiren dürfte. Ich glaube, daß ich Sie, geehrte Herren, nur an das Bild des mauerumgürteten, basteiumgebenen Wiens des vorigen Jahrhundertes, nur an den Zustand der damaligen Kriegsführung zu erinnern brauche, um die Hinfälligkeit dieser Hypothese darzuthun. Und wenn der Herr Vortragende am Eingange seiner Auseinandersetzung von „Schlagworten" gesprochen hat, so möchte ich gerade das künstliche Hereinziehen von populären Herrschernamen als das Benützen von Schlagworten bezeichnen, die vielleicht gute Agitationsmittel sein mögen, mit der Sache aber nichts zu thun haben.

Solche Avenuen wie die Jägerzeile mit einem fernen Point de vue wurden ja in früheren Zeiten häufig und mit Geschick angelegt. Ich erlaube mir nur, auf die vielen Alleen in Rom zu verweisen, in deren Mitte die prächtige Peterskuppel sichtbar ist, oder auf ein ganz nahe liegendes Beispiel, unseren Augarten, in welchem eine Allee auf die Silhouette des Kahlenberges, eine andere auf diejenige des fernen Schneeberges angelegt wurde; oder ich erwähne die schöne, einige Kilometer außerhalb Straßburgs in der „Orangerie" befindliche Allee, in deren Achse man den Münsterthurm erblickt, also ein Beispiel, das mit unserem Falle die meiste Aehnlichkeit besitzt. Alle diese Anlagen sind selbstständig, in sich abgeschlossen, das heißt, es lag bei keiner die Absicht vor, sie zu verlängern und mit dem fernen Ziele, auf das sie gerichtet sind, in Verbindung zu bringen.

Andererseits gibt es Avenuen, welche einem monumentalen Bauwerke direct vorgestellt sind und nur den Zweck haben, auf dasselbe hinzuleiten, es stimmungsvoll vorzubereiten und seine monumentale Wirkung zu erhöhen. Und Herr *Riehl* hat ganz recht, wenn er als das Urbild solcher Anlagen die grandiosen Sphinxen-Alleen erwähnt, welche zu den alten egyptischen Tempeln führten.

Wir können daher zweierlei Arten von Avenuen unterscheiden: solche mit der interessanten Silhouette eines monumentalen Gebäudes (oder eines Vorgebirges) als malerischen Point de vue in ihrer Achse und solche, welche ein monumentales Bauwerk thatsächlich erreichen. Im ersten Falle ist nur die Silhouette maßgebend und kommt es auf die relative Lage des Gebäudes sonst nicht an; im zweiten Falle tritt der Straßenzug in directe Verbindung mit dem monumentalen Bauwerke und dann ist eine architektonische, bewusste Gesammtanordnung eine künstlerische Nothwendigkeit. Diese Anordnung wird dadurch bewerkstelligt, daß die Avenue gegen die Hauptfront des Gebäudes gerichtet ist, gegen jene Front, welche den Haupteingang enthält oder das Gebäude vornehmlich nach Außen repräsentirt; daß die Avenue breit genug ist, um die ganze Front überblicken zu können und daß diese Front symmetrisch und senkrecht steht gegen die Achse der Avenue (was selbstverständlich nur bis zu jener Grenze von Genauigkeit durchgeführt zu sein braucht, bei welcher die Abweichung von der strengen Richtigkeit nicht bemerkt wird).

Unsere Praterstraße ist ein ganz vorzügliches Beispiel für die Avenuen erster Art, eine in sich abgeschlossene Straße mit der herrlichen Silhouette der Stefans-Kirche als Zielpunkt; und ihre Wirkung wird sich noch erhöhen, wenn man einmal ihren oberen, zwischen Asperngasse und Ferdinands-Brücke gelegenen Theil regulirt, was ja allgemein beabsichtigt und auch im vorliegenden Projecte beantragt wird. Würde man aber diese Straße in die innere Stadt bis zum Stefans-Platze verlängern, so wäre diese Fortsetzung eine Avenue zweiter Art, und erheischte es die Würde unseres monumentalsten Bauwerkes, daß die an dasselbe herankommende, mehrere Kilometer lange, gerade Avenue in einen architektonischen Bezug zu demselben gebracht würde. Dieser Bezug ist aber in dem vorliegenden Projecte in keiner Weise hergestellt. Denn die Avenue trifft keine Hauptfront des Gebäudes, sondern jene Stelle des Domes, wo der unausgebaute Thurm einen nothdürftigen Abschluss zeigt und das hohe Dach des Hauptschiffes zu dem des Chores in unschöner Weise fast senkrecht abstürzt; die Straße ist bei einer Breite von 20 bis 26 m (wie sie in den Plänen angegeben erscheint), so schmal, daß in ihr nur ein Theil der Front und höchstens die Hälfte des Nordportales sichtbar sein würde (was freilich in der dem Projecte beigegebenen Perspective (Fig. 4) nicht zur Darstellung gebracht wurde); und endlich steht der Dom schräg gegen die Achse der Avenue. In dieser Beziehung sind die früher erwähnten Sphinxen-Avenuen höchst lehrreich; denn überall dort, wo aus localen Gründen eine solche Avenue in schräger Richtung gegen den Tempel anlief, wie z. B. zu Karnak oder zu Philae, wurden demselben mächtige Pylonen-Bauten mit der Front senkrecht und symmetrisch gegen die Avenue-Achse vorgestellt. Diese Pylonen verdeckten den schräg dahinter liegenden Tempel, mit dem sie durch einen unregelmäßigen Hof verbunden waren und übernahmen die Aufgaben des Haupteinganges und der Repräsentanz. Und so wie jene Pylonen in den Sphinxen-Avenuen, stehen in allen schönen Avenuen die monumentalen Bauwerke, auf welche sie zulaufen. Besonders gilt dies auch von jenen Anlagen, welche uns der Herr Vortragende selbst wiederholt vorgeführt hat, wie unter Anderem von der Avenue de l'opéra in Paris mit der Oper oder vom Wenzels-Platze in Prag mit dem Museum, wo überall die Hauptfront des monumentalen Gebäudes mit dem Haupteingange und in voller Entwicklung sichtbar gegen die Avenue gerichtet ist.

Um die schräge Stellung des Domes gegen die projectirte Avenue und besonders um den Punkt zu motiviren, wo dieselbe den Dom trifft, bringt der Herr Projectant in seiner Broschüre ein Citat aus der interessanten Studie über „Das optische Maß im Städtebau" von Baurath *Maertens*. Dabei geschah es ihm aber, daß er sich im Capitel vergriff. Denn er citirt die Stelle, wo es sich um den „Gesammteindruck eines vereinzelten Gebäudes" handelt, jene Stelle, wo *Maertens* dem Photographen, der ein Bild aufnehmen will, den Rath gibt, sich auf jenem Punkte aufzustellen, „von dem aus er die Gesammtdisposition und den organischen Aufbau des Gebäudes vor sich hat" und wo *Maertens* von dem „malerischen Eindrucke der Schrägstellung" spricht. Um alles dies handelt es sich aber nicht, wenn die Lage einer geraden und langen Avenue gegenüber einem monumentalen Gebäude in Frage kommt. Denn das, was man gewöhnlich als „malerisch" bezeichnet, steht häufig im Gegensatze zur Monumentalität. Nicht nur in der Baukunst, sogar in der Malerei; denn trotzdem eine Häufung von Parallellinien als unmalerisch und daher die leichte Zufälligkeit der schrägen Ansicht als malerisch gilt, wird beim Monumentalgemälde die gerade Ansicht mit ihren vielen

Parallelen und die ernste Absicht, die aus einer solchen Annahme spricht, zum künstlerischen Gebote. Ich erlaube mir in dieser Beziehung nur an Lionardo's Abendmahl, an Raphael's Schule von Athen oder an Veronese's Hochzeit zu Canaan zu erinnern. Und was in der Malerei bezüglich der Monumentalität, gilt in erhöhtem Maße in der Baukunst.

Wenn daher die Nordseite der Stefans-Kirche vielleicht als die malerischeste erkannt wird, so ist sie gewiss nicht diejenige, welche den Dom besonders repräsentirt oder welche seine höchste Zierde, den ausgebauten Thurm, zur Geltung bringt. Ich glaube daher, daß gerade diese Seite sich für eine Freilegung am wenigsten eignet, u. zw. umso weniger, je großartiger man dieselbe plant. Es ist ja nicht zu leugnen, daß gegenüber der Hauptfront bei der Anlage zwischen Stefans-Platz und Bauernmarkt noch in unserer Zeit arg gesündigt wurde; und ich bin überzeugt, es wird eine Zeit kommen — wir werden sie wohl kaum erleben, aber sie wird kommen — welche in dieser Gegend stark aufräumt. Auch von der Kärntnerstraße her, gegen die Südseite des Domes, wo der einzig herrliche Stefans-Thurm steht, wäre manche schöne Lösung möglich. Für eine Avenue, die auf den Dom von rückwärts gegen den Chor nach seiner Hauptachse führen würde, machte Gemeinderath v. G o l d s c h m i d t in den Achtzigerjahren eingehende Studien und ein ähnlicher Vorschlag findet sich, selbstständig ausgearbeitet, in dem Regulirungsprojecte von Architekt B a u m a n n. Das sind alles Vorschläge mit einem wesentlichen Bezuge zum Dome. Durch die von Herrn R i e h l propagirte Avenue aber würde ein bedeutsam entwickelter Straßenzug mit der monumentalen Kirche in einen rein malerischen Connex gebracht, wodurch ihre künstlerische Wirkung eher geschwächt als erhöht würde. Ich glaube, der Effect dieser Anlage bestünde darin, daß durch die Avenue die Stadt eine ausgesprochene Achse erhielte, an deren Ende sich der Stefans-Dom in einer seinem Ernste und seiner Bedeutung unwürdigen Weise, in unverständlicher, den Eindruck des Zufälligen hervorrufenden Situation erhöbe.

Dazu kämen noch Bedenken untergeordneter Art, wie z. B bezüglich des in convexer Linie ermittelten Längenprofiles, wo doch das concave Profil wirksamer wäre.

Aus diesen verschiedenen Gründen verkehrstechnischer und künstlerischer Natur möchte ich die Ausführung des vorliegenden Projectes nicht empfehlen. Stellt man statt dessen eine möglichst directe Verbindung zwischen dem Laurenzerberg und der Akademie- bzw. Schwarzenbergstraße her, ohne den Stefans-Platz zu berühren, jedoch mit entsprechenden Abzweigungen zu demselben, so wird man zwar keine hervorragende künstlerische That leisten, jedoch einen ausgezeichneten Verkehrsweg durch die ganze innere Stadt, insbesondere für moderne Verkehrsmittel schaffen, und andererseits unser monumentalstes und ehrwürdigstes Bauwerk vor einem künstlerischen Experimente bewahren, dessen Gelingen vollkommen zweifelhaft ist.

Wenn ich daher gegen dieses Project gesprochen habe, so möchte ich Sie, sehr geehrte Herren, schließlich noch bitten, meine Gegnerschaft gewiss nicht als eine persönliche aufzufassen. Im Gegentheile. Erstens habe ich gar nicht die Ehre, Herrn R i e h l persönlich zu kennen, und zweitens kann ich die Absicht, welche dieser Arbeit zu Grunde liegt, die Absicht, die unter schwierigen Verhältnissen sich nur langsam vollziehende Regulirung der Stadt durch eine private, von großen Gesichtspunkten getragene Thätigkeit zu unterstützen, nur auf das Freudigste begrüßen. Und andererseits fühle ich mich durch die Beharrlichkeit, mit der Herr R i e h l seine Absichten vertritt und das Studium, welches er auf diese Sache verwendete, sympathisch berührt. Ich kann daher nur den Wunsch aussprechen, daß, wenn er gerade mit dieser Angelegenheit nicht reussiren sollte — und ich muss dies aus den angeführten Gründen leider wünschen — er sich durch einen solchen Misserfolg nicht abschrecken lassen, sondern seine Energie anderen Regulirungs-Projecten zuwenden möge. Sie wissen, geehrte Herren, wir haben in Wien Punkte genug, welche in dieser Beziehung dringlich einer Lösung harren.

Herr Ingenieur R. v. G u n e s c h:

„Sehr geehrte Herren! Ich wollte heute die Bedeutung der Avenue in verkehrstechnischer Hinsicht auseinandersetzen. Nachdem ich aber seit einigen Tagen nicht mehr gemeinschaftlich mit Herrn R i e h l die Angelegenheit verfolge, sondern stille gehalten habe, so glaube ich mit Rücksicht auf die vorgeschrittene Stunde und im Hinblicke darauf, daß Sie doch noch Herrn R i e h l Gelegenheit geben wollen, auf die Worte des Herrn Architekten M a y r e d e r zu erwidern, nichts weiter vorbringen zu sollen und verzichte für heute auf die Erörterung der Angelegenheit."

Herr Alfred R i e h l: „Sie könnten, geehrte Herren, glauben, daß ich gegenüber dem ersten Herrn Vorredner im Nachtheile sei insoferne, als er eine vorbereitete Widerrede auf meinen Vortrag gebracht hat. Dem ist aber nicht so. Ich arbeite an der Sache bereits sechs Jahre, und drei Jahre lang bin ich bei vielen hervorragenden Männern Wiens gewesen, um sie über das Project zu sondiren. Glauben Sie mir, daß da schier Alles zur Sprache kam, was in der Sache von Bedeutung ist. Neue Gesichtspunkte können mir kaum mehr gebracht werden, und ich werde daher auf Entgegnungen immer vorbereitet sein. Gestatten Sie, daß ich auf die vorgebrachten Bemerkungen eine kurze Widerlegung vorbringe. Die Schwierigkeiten, die Herr Professor M a y r e d e r betont hat, sind für mich nicht vorhanden. Die griechische Kirche ist keine unüberwindliche Schwierigkeit. Herr D u m b a, welcher in eminenter Weise für mich eintritt und das Project auf das Kräftigste unterstützt, hat mir die Versicherung gegeben, daß es geradezu lächerlich wäre, die kleine griechische Kirche als eine unüberwindliche Schwierigkeit gegenüber der großen Sache aufzufassen. Wenn man die griechische Cultusgemeinde schadlos hält durch den Bau einer neuen Kirche, so ist das Bestehen der griechischen Kirche gar keine Schwierigkeit, und es wird dafür gesorgt werden, daß dem so werde. Ich habe schon in der Rentabilitäts-Berechnung für den Fall der Kirche vorgesorgt, und damit ist die Sache erledigt. Die Conception der griechischen Kirche war ja durch die localen Verhältnisse gehemmt, sie muss dem Meister unendliche Schwierigkeiten gekostet haben. Die Parcellenform ist unglaublich ungünstig und bedurfte eines Meisters wie H a n s e n, um diese Hemmnisse glücklich zu beseitigen. Es beeinträchtigt ja den ganzen Eindruck der Kirche, wenn man in dieselbe eintretend nicht das Portale der Kirche, sondern erst zwei rechte Winkel passiren muss, um vor das Gotteshaus zu gelangen. Dafür war der Grund unabweislich in der Parcellenform gelegen. Ich halte daher dafür, daß ein Gotteshaus auf dieser Parcelle aus künstlerischen Gründen nicht hätte gebaut werden sollen, und daß H a n s e n eben nur der Nothwendigkeit nachgab. Wenn die Kirche neuerbaut wird, so würde ich persönlich dafür halten, daß man die vorgelagerten Gänge nicht wieder in den zwei Winkeln erbaut, denn sie sind nur dazu da, die bis zum Fleischmarkt vorgelagerte Parcelle auszufüllen.

Mit einer andern Sache verhält es sich ähnlich, nämlich mit dem Argument, welches die Verschiebung des Centralverkehres behandelt hat. Herr Prof. M a y r e d e r sagt: „Der Centralverkehr ist unbedingt ideal ermöglicht, wenn er rückwärts beim Stefansplatz vorbeiführt und unabhängig vom Stefansplatz sich abwickeln kann." Sie werden, meine Herren, gesehen haben, daß dort, wo die Avenue vom Lichtensteg hinausgelangt, auf dem von mir vorgezeigten Plane mit den Hauptverkehrsrichtungen eine neue Straßenlinie anschließt. Ich habe keineswegs vor, den ganzen Verkehr, welcher von der Leopoldstadt kommt, auf den Stefansplatz hineinzuführen, sondern ich bin wie Herr Professor M a y r e d e r der Anschauung, daß auf diesen Centralplatz kein centraler Verkehr hingelenkt werden soll. Die Masse des Fuhrwerkes muss an das Centrum heran, und deshalb muss nahe beim Centrum vorbei die Straße bis zu jenem Punkte gehen, wo heute der Lichtensteg einmündet. Von dort aus führe ich eine Linie in die Strobelgasse, durchquere das Gebiet der Grünangergasse, bilde dort ein kleines Plätzchen, von dem aus man den Chor und die Thürme der Kirche über eine Coulisse nieder zu haltender Gebäude erblicken würde. Von diesem Platze aus führe ich den Verkehr in den historischen Straßenzug zur Akademiestraße, den schon S i e m e n s vorgeschlagen hat. Das sind lauter Projecte, die gut gelingen können, wir sind jetzt bei der Schaffung eines General-Regulirungsplanes, ich komme daher mit meinem Projecte gerade zurecht, damit dieser Plan der bestehenden Absicht conform gemacht wird, nach welcher der C e n t r a l v e r k e h r d e n S t e f a n s p l a t z n i c h t b e r ü h r e n s o l l, s o n d e r n d e r g r o ß e V e r k e h r s e i n e L i n i e z u r A k a d e m i e s t r a ß e e r h a l t e n k a n n. Ich wollte nur daran erinnern, daß die Avenue und dieser abgetrennte Centralverkehr einander durchaus nicht hindern.

Ein weiteres Argument war dann, daß auch die von mir projectirte Brücke über den Donaucanal durchaus nicht als für den Verkehr ideal gelten könnte. Dieses Argument war gewiss nicht sachlich. Herr Professor M a y r e d e r hat gesagt, es gibt da nicht nur zwei Verkehrswege, welche

diagonal über die Brücke gehen, sondern auch einen dritten, von der Taborstraße zum Stefansplatze. Meine Herren, es ist ein Umweg, den ich mit der Avenue e r s p a r e, das ist der Umweg entlang dem Franz Josefs-Quai längs der Müller'schen Parcelle in die Rothenthurmstraße. Das ist ein rechter Winkel, dessen Hypothenuse ich mit der Avenue gezogen habe, und ich habe Recht, wenn ich sage, ich erspare einen Umweg von 200 m. Das ist also kein s a c h l i c h e s Motiv.

Was den ästhetischen Effect anbelangt, meint Herr Professor M a y r e d e r selbst, daß der Blick auf die Stefanskirche ein sehr schöner ist. Der Herr Vorredner erklärte auch, ich bediente mich Schlagworte. Nun ich habe vor mir eine Riesenaufgabe, ich habe vor mir eine Bevölkerung, welche seit 30 Jahren nichts gelingen sah. In Wien werden diesem Werke in Folge von Engherzigkeit und eines unglaublichen Pessimismus die größten Schwierigkeiten in den Weg gelegt, so daß es mir, wenn ich mich eines agitatorischen Mittels bediene, nicht übelgenommen werden kann. Ich war bei Herrn Professor S u e ß und habe ihm die Sache vorgestellt, und er schöpfte aus seinem reichen Wissen sofort die Erinnerungen, daß die Zeit Kaiser Josefs es war, welche die Praterstraße auf den Stefansdom richtete. Ich habe viel Zeit aufgewendet und seine Quelle nicht finden können, nur im historischen Museum hängen 2 Stadtpläne, der eine stammt aus der Zeit Kaiser Josef I. von Anguisoli Marinoni und enthält den Einbau vor der Afrikanergasse n i c h t, der zweite Plan stammt aus der Zeit Josef II. und der enthält diesen Einbau!

Nun, meine Herren, dieser Einbau entspricht so eclatant dem Zwecke, die Praterstraße symmetrisch zum Bilde des Domes zu gestalten, daß man eine Absichts l o s i g k e i t in der Anlage nicht erblicken kann, insbesondere nicht in einer Zeit, die so dachte wie die Zeit Josefs II., die Zeit Fischer von Erlach's. Ich habe allerdings ein Schlagwort gebraucht und bekenne, daß ich jedes Mittel von Agitation angewendet, aber mich dabei keiner Unwahrheit und keiner Untreue schuldig gemacht habe.

Herr Professor M a y r e d e r hat weiter erwähnt, daß häufig perspectivische Ausblicke gemacht worden sind und daß auch im Augarten ein solcher Ausblick auf den Leopoldsberg vorhanden ist. Meine Herren, das ist ja kein Gegenargument. Ich will ja einen Ausblick von der Praterstraße aus schaffen, ich will eine Avenue herstellen, welche den Blick auf ein großes und schönes monumentales Bauwerk ermöglicht, ich will eine Avenue, welche selbst eine stattliche Reihe von Architekturbauten vorstellt und das Vereinte, der Eindruck des Verkehres gepaart mit dem der Architektur gibt uns gewiss ein großstädtisches Motiv ab. Das ist auch der Grund, weshalb die Avenue im Allgemeinen so großstädtisch ist und weshalb sich jede größere Stadt dieses Motives bemächtigt. Also in dieser Hinsicht kann man von einem Argumente gegen meine Avenue nicht sprechen.

Herr Professor M a y r e d e r hat auch eigens für diesen Zweck eine Avenue-Theorie erfunden und gesagt, monumentale Avenuen haben immer vollkommen zur Achse symmetrische Anlagen. Ich würde mich dagegen verwahren, diese Avenue monumental zu gestalten. Ich sage, mein Stolz liegt darin, daß diese Avenue aus den topographischen Verhältnissen Wiens herausgewachsen ist.

Ich bin der Meinung, daß der Städtebauer die Aufgabe hat, Bilder zu construiren, die aus dem historischen Horizont gewissermaßen entspringen, daß er die Aufgabe hat, schönheitliche Momente auszugestalten. Dies ist eine Arbeit, die dem Wesen, dem Organismus der Stadt am besten entspricht. Eine Roheit ist es, aus einer alten Stadt Stücke herauszuschneiden, nur um ein neues großes Werk hineinzuverlegen, weil das vielleicht der Eitelkeit des Künstlers entspricht! Eine große Aufgabe ist es dagegen, die historischen Schönheiten auszugestalten und die Bautradition, aus welcher die Avenue Tegetthoff — St. Stefan herausgewachsen ist, zählt in diese Kategorie der großen Aufgaben. Ich betrachte es als einen merkwürdigen glücklichen Zufall, daß sich die ganze Angelegenheit so entwickelt hat.

Herr Professor M a y r e d e r hat in Bemängelung der historischen Resultate gemeint, Kaiser Max hätte im Jahre 1569 eine gerade Zeile gemacht, indem er 18 Häuser anlegte. Diese gaben aber keine Achse, denn diese 18 Häuser konnten auf der langen Straße nicht maßgebend sein und außerdem waren ja die Häuser ganz auseinander gerückt. Sie können dies auf alten Plänen nachsehen. Ich habe Ihnen schon gesagt, daß Herr Professor S u e ß, meine Auffassung der Sache vollkommen bestätigt hat, daß die Jägerzeile als Gerade eine historische Entwicklung hat. Sie findet ihre Fortsetzung in der natürlichen Verkehrsrichtung, welche die neue Straße im Hinblick auf die Zukunft Wiens zur besonderen Nothwendigkeit stempelt. Sie fällt gerade in dasjenige Terrain dieser Zukunfts-Richtung, welche a l l e i n eine so günstige Steigung gestattet, das ist das Stubenviertel.

Dieses Stubenviertel aber wird gerade jetzt regulirt und bildet auch vom Franz Josef-Quai gerade das letzte Stück, welches noch nicht regulirt wurde, daß ferner auf dem Niveau des ersten Bezirkes auch nicht ein einziger historisch interessanter Bau zu finden ist, sind mit allen Anderem eben Zufälle, welche mein Project außerordentlich begünstigen und ich bin glücklich, mich einer solchen historischen, künstlerischen und topographischen Situation gegenüber zu sehen, welche ich lediglich benütze — wobei das Bild aus der Zeit Maria Theresia und Josef II. eben zu seiner höchsten Schönheit ausgestaltet wird.

Selbst wenn Kaiser Josef den Einbau vor der Afrikanergasse nicht mit der Absicht gemacht hätte, diese Avenue fortzusetzen, ist es nicht weniger richtig, daß die Fortsetzung dieser Straße in den ersten Bezirk hinein die schönste Krönung des Werkes ist. Denn diese Durchführung der Straße vereint Schönheitselemente ersten Ranges! Die Nähe des Domes, die reiche Architektur desselben und die Schönheit des ganzen Straßenbildes mit dem Anstiege am Ende wird durch den geplanten Durchbruch erst in das rechte Licht gesetzt und ergibt ein Bild, das eine große Steigerung in der Schönheit in sich birgt.

Herr Professor M a y r e d e r hat schließlich auch erwähnt, ich hätte mich im Capitel vergriffen, als ich in meiner Broschüre Maertens citirte. Ich habe Maertens richtig citirt und lasse mir eine Unrichtigkeit nicht imputiren. Es besteht ein Missverständnis auf Seite des Herrn Professors M a y r e d e r, dem gegenüber ich mir eine Richtigstellung erlauben muss. Ich habe aus Maertens' „Optisches Maß für den Städtebau" *) einen größeren Abschnitt citirt und zwar deshalb, weil ich in seinen Anschauungen eine Unterstützung meiner ästhetischen Auffassung erblickt habe. Den ersten Theil der Aussprüche Maertens aus diesem größeren Absatze Seite 10, musste ich später citiren, den zweiten früher und schrieb deshalb das Citat einleitend (Seite 30 meiner Broschüre: Eine Avenue Tegetthoff—St. Stefan): **)

Es sei gestattet, aus M a e r t e n s Buch das Bezügliche anzuführen, und zwar, mit Rücksicht auf Späteres und die Wahrung des logischen Connexes, auch den ersten Theil des Absatzes. Der zweite Theil dieses Absatzes, den ich auf Seite 33 citirte um die Schrägstellung zu vertheidigen, lautet:

„Jede Schräg ansicht verdient daher fast immer den Vorrang vor der Geradansicht. Dieses auch schon deshalb, weil letztere, dem geometrischen Aufrisse ähnlich, zu leicht eine übertriebene Symmetrie und, was einem malerischen Eindrucke ebenso entgegenstrebt, eine Häufung von Parallellinien mit sich bringt. Dem entgegengesetzt fallen bei der Wahl der Schrägansicht von vornherein fast alle Horizontalparallelen fort und verwandeln sich durch die gemeinsamen Verschwindungspunkte rechts und links in bekanntlich für das Auge so anziehende centrallaufende Linien."

Der zweite Theil, der im Original voransteht und von mir später verwendet wurde, ist der folgende:

„In freier Lage ist vor Allem darauf hinzuweisen, daß die hochstrebenden Gebäudetheile, wie Thürme und Kuppeln, eine große Bedeutung für den Gesammteindruck gewinnen, ganz besonders bei den weiter entfernten Standpunkten von circa 10 bis 12 Grad Augenaufschlagswinkel. Es greift hier das gleichsam optische Beherrschen der Umgegend bei Thurm und Kuppel sehr viel weiter hinaus als das, des von ihnen besetzten Gebäudes, somit besteht nicht das geringste Bedenken, ihre größeren Höhen allein für das Günstige der Augenentfernung maßgebend sein zu lassen. Wir würden daher z. B. dem Photographen, welcher von diesem Bauwerke ein landschaftliches Bild aufnehmen will und für sein Instrument den passendsten Standpunkt sucht, nur rathen können, denselben circa viermal so weit, als der Thurm, die Kuppel hoch ist, von dem Objecte abstehend zu wählen. Reihen sich bei einer Thurmansicht derartig weite Standpunkte der eine an den andern, so entsteht ein entsprechender Thurm-Umkreis. In der Peripherie dieses Umkreises wird aus ästhetischem Interesse der Photograph sich

*) Bonn, Max Cohen & Sohn 1890.

**) R. Lechner, Wien 1896.

bis zu demjenigen Punkte bewegen, von dem aus er sich am schnellsten eine Vorstellung von dem Zusammenhange des Einzelnen mit dem Ganzen des Gebäudes machen kann, von dem aus er die Gesammtdisposition und den organischen Aufbau des Bauwerkes übersichtlich vor sich hat."

Und diese Bemerkung kann ich wohl mit Recht an dieser Stelle hervorheben, denn das Urtheil des Herrn Ober-Bauratthes M a e r t e n s passt gerade für den Theil, welchen die Fortsetzung der Praterstraße vom Stefansdome sichtbar werden lässt — das ist die Stelle der Kreuzung beider Schiffe. Es ist also nicht richtig, wenn behauptet wird, daß ich mich im Absatze verfehlt habe.

Ich wäre in der Lage, auch weiteren Argumenten entgegenzutreten, die Zeit ist aber schon weit vorgerückt und die Gegen-Argumente sind alle ähnlichen Schwergewichtes, wie die bisher behandelten — ich glaube daher, wenn ich auch mit Vergnügen zu weiteren Erörterungen zur Verfügung stehe, besser zu schließen. (Fortsetzung folgt.)

Ueber den Schutz von Eisenconstructionen gegen die Wirkung eines Brandes.

Im Jahrgange 1894 Nr. 30 dieser Zeitschrift wurde das Ergebnis einer Brandprobe mitgetheilt, welche am 13. Juni v. J. vom Wiener Stadtbauamte zu dem Zwecke unternommen wurde, um Anhaltspunkte darüber zu gewinnen, in wie weit ein unter Druck befindlicher schmiedeiserner Ständer durch Umhüllung mit Ziegelmauerwerk gegen die Einwirkungen eines Brandes und des Spritzenstrahles geschutzt werden kann.

Der nächste Versuch galt der Constatirung des Schutzes, welchen eine M o n i e r hülle dem in Fig. 1 und 2 dargestellten

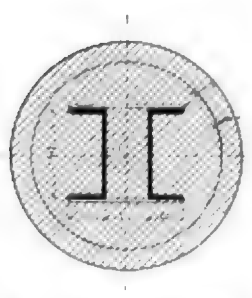


Fig. 1. Querschnitt des Ständers.

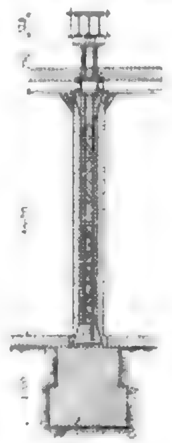


Fig. 2.

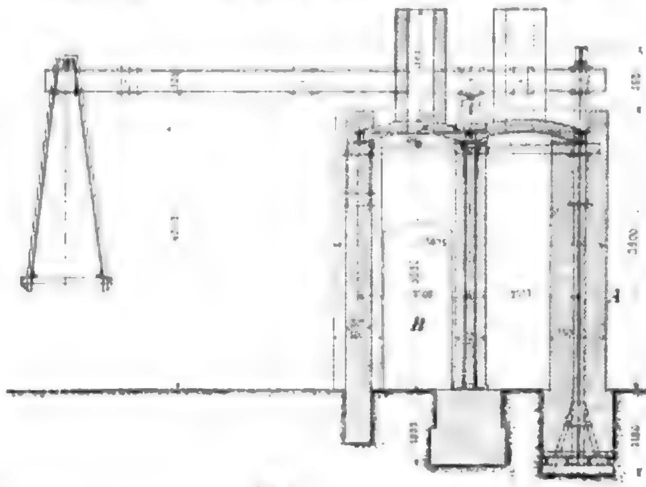


Fig. 3.

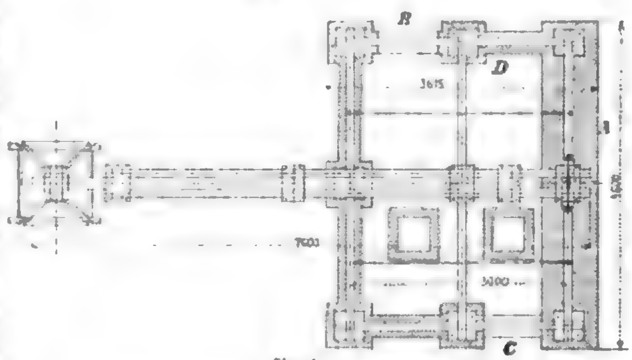


Fig. 4.

schmiedeisernen Ständer zu bieten vermag. Zu diesem Zwecke wurde der Ständer ganz in einen Portland-Cementkörper eingebettet, so zwar, daß im Querschnitte die äußerste Eisenkante noch durch einen 10 *cm* dicken Betonkörper geschützt erschien (Fig. 1); die so bestandene Säule besaß einen kreisförmigen Querschnitt von 45 *cm* Durchmesser. Die Eiseneinlage dieser Monierhülle bestand aus 7 *mm* dicken verticalen und 5 *mm* dicken horizontalen Rundeisenstäben, mit einer Maschenweite von 7 *cm*; diese Einlage war 5 *cm* vom Umfange entfernt angeordnet. Die Säule erhielt aus Schönheits-Rücksichten noch einen dünnen glatten Portland-Cement-Verputz.

Die Hohlziegel-Gewölbe und Rauchfänge wurden gleichfalls durch 5 *cm* dicke Monier-Constructionen ersetzt, u. zw. die Ziegelgewölbe zur einen Hälfte durch ebene Decken, zur andern durch flache Segmentbögen mit Zwickelausfüllung aus Beton und Portland-Verputz. Die zwei Rauchfänge erhielten 44/14 *cm* Lichtweite, das Eisengeflecht der Innenseite zugekehrt, und beiderseits glatten Verputz; abweichend vom ersten Versuche wurden beide Rauchfänge in der, der Thüre *B* zugekehrten Deckenhälfte angeordnet. (Fig. 3 und 4.*)

Zum Abschlusse der soeben genannten Thüröffnung wurde sowohl bei diesem als bei allen folgenden Versuchen eine, auf einer Unterlage stehende 5 *cm* dicke Betonplatte, zum Verschlusse der Thüröffnung *C* eine auf der Innenseite mit Eisenblech beschlagene hölzerne Thüre verwendet. Der Boden des Versuchsraumes erhielt einen Belag aus glatt gestrichenem Cement-Beton. Ungefähr 1 *m* vom Ständer, in der Richtung gegen die Wand *D* entfernt, war im Boden ein 10/10 *cm* dicker Holzpflock von 80 *cm* Höhe eingerammt, und ebenfalls mit einer 5 *cm* dicken Monierhülle umgeben. Die Monier-Constructionen wurden 5 Wochen vor dem Versuchstage von der Firma G. A. W a y s s & Cie. auf ihre Kosten ausgeführt.

Während der 2stündigen Branddauer wurde der Ständer in gleicher Weise wie beim ersten Versuche belastet. Zur Feuerung wurden 4 Raummeter sehr trockenes, weiches Holz verwendet, wovon 1·4 m^3 sofort eingebracht und in der Nähe der Thür *C* geschlichtet wurden, um an der Ständerverkleidung thunlichst ein einseitige Erhitzung herbeizuführen. In der gleichen Absicht wurde beim Nachlegen des Brennmateriales vorgegangen.

Ungefähr 20 Minuten nach Beginn des Brandes fiel von der Ständerverkleidung der feine Verputz ab, im Uebrigen zeigte sich keine Veränderung. Der verkleidete Holzpflock hielt

*) Diese Aenderung ist in den von der Beschreibung des früheren Versuches herrührenden Abbildungen (Fig. 3 und 4) nicht dargestellt.

$1^1/_2$ Stunden dem heftigen Brande Stand, dann traten in der Monierverkleidung von oben nach abwärts fortschreitende kleine Risse ein, aus welchen Flämmchen herausschlugen.

Die Wagschale zeigte während des ganzen Brandes nur geringe Hebungen, die größte unmittelbar vor dem Abdämpfen des Feuers mit 12 *mm*. Letzteres wurde mit einer 18pferdigen Dampfspritze von der Wiener Feuerwehr-Centrale vorgenommen, und hiebei getrachtet vor Allem die Monier-Constructionen mit dem vollen Strahle unter kräftigem Drucke zu bearbeiten.

Die im Versuchsraume freihängend angebrachten und bis 900° Grad reichenden Schmelzproben sind sämmtlich geschmolzen gefunden worden; wie weit diese Temperatur überschritten wurde, konnte nicht constatirt werden. Trotz dieser bedeutenden Inanspruchnahme blieb die Ständerverkleidung mit Ausnahme des abgefallenen feinen Verputzes vollständig intact, der Beton blieb sehr fest, seine Beseitigung konnte nur durch abstemmen kleiner Stücke herbeigeführt werden.

Um einen Anhaltspunkt über das Fortschreiten der Erhitzung von außen nach innen zu erhalten, wurden in den Betonkörper in 3 Querschnitten der Säule je 3 Schmelzkörper derselben Gattung in einem Abstande von 5, 10 und $22^1/_2$ *cm* von Außen unter Benützung doppelter kleiner Eprouvetten einbetonirt. Bei der am Tage nach dem Brande erfolgten Freilegung dieser Schmelzproben ergab sich Folgendes:

Wachs und Woodmetall, Schmelztemperatur 65° C. angebracht 1 *m* über dem Fußboden, alle 3 Proben geschmolzen; bei der Probe im Abstande von 5 *cm* von außen, das zum Einhüllen der inneren Eprouvette verwendete Filtrirpapier gebräunt, bei den übrigen tiefer liegenden Proben das Papier unversehrt.

Talg, Schmelztemperatur 43° C., angebracht 1·30 *m* über dem Fußboden, alle 3 Proben geschmolzen, die Probe in 10 *cm* Entfernung von außen noch dünnflüssig, Filtrirpapier wie vor.

Rosé-Metall, Schmelztemperatur 96° C., angebracht 1·60 *m* über dem Boden, alle 3 Proben ungeschmolzen, bei der 5 *cm* von außen eingelegten Probe, das Filtrirpapier der Eprouvette, und das zur Umhüllung der Metallkörper verwendete Papier stark gebräunt, letzteres am Metalle angeklebt, bei den übrigen 2 Proben Papier wie vor.

Die Monier-Umhüllung hat demnach den Ständer während des Versuches vollständig zu schützen vermocht, woraus sich naturgemäß die geringe Hebung der Wagschale während des Brandes erklärt.

Von der Verkleidung des Holzpflockes war nur das Eisengerippe übrig geblieben, der Pflock selbst war fast gänzlich verkohlt. Wie bereits erwähnt, widerstand der verkleidete Pflock dem Brand doch $1^1/_2$ Stunden; wahrscheinlich gerieth in Folge der bedeutenden Hitze das eingeschlossene Holz in trockene Destillation, was zur Sprengung der Hülle und damit zum Beginne der Zerstörung führte. Die Monierhülle bestand jedoch bis zur Abdämpfung, welcher sie schließlich nicht zu widerstehen vermochte.

Von der Decken-Construction war der feine Verputz abgefallen, im Uebrigen zeigten sich nach der Abdämpfung nur einzelne feine Risse. Von der Innenseite der beiden Rauchfänge war gleichfalls der feine Verputz abgefallen, wodurch an einzelnen Stellen das Eisengerippe sichtbar wurde. Während des Brandes zeigten sich mehrfache Längen- und Querrisse, von welchen jedoch ein Theil nach der Abdämpfung wieder verschwand. Dieselbe Erscheinung zeigte sich auch bei den zwei folgenden Brandproben; der Zusammenhang der Wände wurde jedoch hiebei nicht aufgehoben, der Beton blieb namentlich nach der ersten Probe fest.

Die Thür aus Monier-Construction wurde während des Brandes so heiß, daß sie mit der Hand kaum noch berührt werden konnte, dabei bog sich die Thüre nach außen durch; beim Sturze zu Beginn des Abdämpfens bog sich die 2·05 *m* hohe Thüre in Folge der Unebenheiten des Erdbodens, auf welchen sie zu liegen kam, um 22 *cm* durch ohne Risse oder sonstige wesentliche Schäden zu erhalten; diese bedeutende Durchbiegung verschwand jedoch sofort nach Auflagerung der Platte auf einer ebenen Unterlage. Dasselbe elastische Verhalten ergab sich bei der Wiederverwendung der Thüre bei den zwei weiteren Brandproben.

Dieses Durchbiegen ist für eine sonst feuersichere Construction als Thüröffnungs-Abschluss eine sehr unangenehme Eigenschaft, weil in Folge des Durchbiegens ein Abheben von der Abschlusswand und durch die entstehende Oeffnung ein Uebertritt von Rauch und heisser Luft, oder selbst ein Durchschlagen der Flammen eintreten kann. Diesem Mangel kann allerdings bis zu einem gewissen Maße dadurch begegnet werden, wenn die Thüre blos an der oberen Kante hängend — etwa wie bei Schubthüren — angeordnet wird. Immerhin wird bei Verwendung von Monierwänden als feuersicherer beweglicher Abschluss von Oeffnungen mit Vorsicht vorzugehen sein.

Die mit Eisenblech beschlagene hölzerne Thüre gerieth mehrmals in Brand, konnte jedoch durch ein wiederholtes Bespritzen bis zum Ende des Versuches nothdürftig als Abschluss erhalten werden; das gleiche Verhalten trat bei den späteren Brandproben ein.

Als Vergleichsversuch wurde nun der unversicherte, und wie bei den früheren Versuchen belastete Eisenständer einem Brande ausgesetzt; zu diesem Zwecke wurde von dem Ständer die Monierhülle bis auf 2·15 *m* über dem Boden, und dann 2 *cm* unter der Decke entfernt, so daß auch der Fuß des continuirlich über den Ständer weggehenden mittleren Deckenträgers freilag. Um einem Zusammenbruche des Ständers, und dabei einem Zerstören der ganzen Einrichtung vorzubeugen, wurde von vorneherein die Abwärtsbewegung der Schale des Wagebalkens auf ein gewisses Maß beschränkt.

Zur Feuerung wurden 1·8 m^3 trockenes weiches Holz eingebracht und auf der Seite der Thüröffnung *C* zur Herbeiführung einer einseitigen Erhitzung angehäuft; es gelangte jedoch nur ein Theil zur Verbrennung; fast ein Drittel des Materiales wurde nach dem Abdämpfen wieder herausgebracht.

Vier Minuten nach Anlegung des Feuers war bereits das ganze Feuerungsmateriale in Brand gerathen, und wird dieser Zeitabschnitt als Ausgangspunkt für die folgenden Zeitangaben angenommen. Einige Minuten später begann zuerst fast unmerklich und dann immer rascher die Wagschale sich zu heben, um nach 7 Minuten ihren höchsten Punkt mit 31 *mm* über dem Anfangsstadium zu erreichen. Kurz darauf trat zuerst langsam und dann in immer beschleunigterem, fast unheimlichen Maße das Niedersinken ein; 16 Minuten nach Beginn des vollen Brandes hatte die Wagschale bereits wieder den Ausgangspunkt erreicht. Drei Minuten später war sie bereits 130 *mm* unter diesen gesunken und damit auf das vorbereitete Unterstützungsgerüste zum Aufsitzen gebracht worden. Eine Minute vorher hatte auch bereits die Feuerwehr die Abdämpfungsarbeiten begonnen und in kürzester Zeit beendet, augenscheinlich wäre bei dem Mangel des Unterstützungsgerüstes der Wagschale und bei einem späteren Eingreifen der Feuerwehr der Ständer in wenigen Minuten vollständig eingeknickt.

Vom Beginne des vollen Brandes bis zum Aufsitzen der Wagschale, also bis zum beginnenden Niederbruche des Ständers waren nur 19 Minuten vergangen, u. zw. bei verhältnismäßig sehr geringer Belastung. Unter der Einwirkung der Flammen erhielt der mit 14,460 *kg* belastete Ständer eine Einbiegung senkrecht zum Stege der beiden **U**-Eisen; die concave Seite der Biegung war der Thüröffnung *C* zugekehrt. Die Einbiegung begann in einer Höhe von 109 *cm* und endete in einer Höhe von 192 *cm* über dem Fußboden; die größte Ausbiegung lag in einer Höhe von 160 *cm* und betrug 40 *mm*, bei gleichzeitiger Deformation der Profile der **U**-Eisen und des Gitterwerkes.

Die unter den Rauchfängen in einer Höhe von 2·5 *m* über dem Fußboden aufgehängten Schmelzproben zeigten eine Ueberschreitung der Temperatur von 900° C. Im Innern des Eisenständers, u. zw. unmittelbar neben dem concav gebogenen **U**-Eisen wurden in einer Höhe von 110 bis 140 *cm* über dem Boden Schmelzproben eingehängt, welche in dünnen Thonschalen (sogenannten Thonscherben) eingeschlossen waren; nach diesen

Proben wurde im Ständer-Innern die Temperatur von 430° C. überschritten, jene von 620° C. jedoch nicht erreicht. Die Versuche, durch Berühren des Ständers mit Schmelzkörpern oder durch eingelagerte Eisenstücke über die Temperatur des Ständers in seinen verschiedenen Theilen verlässliche Angaben zu erhalten, führten zu keinem günstigen Ergebnisse.

Vom abgekühlten Ständer und dem mit dem Ständer verbundenen und über ihn continuirlich hinweggehenden 160 *mm* hohen Deckenträger wurde die ursprüngliche Last von 14.460 *kg* nach dem Abdampfen anstandslos getragen.

Die Monierdecken wiesen keine wesentlich neuen Beschädigungen auf. Versuchsweise wurde ein Theil der Decke mit 2000 *kg* pro Quadratmeter belastet, ohne daß hiedurch eine sichtbare Vergrößerung der Risse entstanden wäre.

Im Vergleiche zu den Ergebnissen der beiden früheren Versuche ergibt sich zunächst die Thatsache, daß ein verhältnismäßig wenige Minuten dauernder Brand und auch eine nicht bedeutende Menge von Brennmateriale hingereicht haben, um die Widerstandsfähigkeit des ungeschützten Ständers aufzuheben. Man darf bei der Beurtheilung der Widerstandsfähigkeit nicht geschützter Eisenconstructionen den Umstand nicht außer Acht lassen, daß schon das Glühen an einer beschränkten Stelle der Eisenconstruction und die damit verbundene rapide Abnahme der Festigkeit*) den Bestand des ganzen Constructionstheiles gefährden und sogar aufheben, ähnlich wie dies bei Holzconstructionen etwa durch Ansägen herbeigeführt werden kann.

Ein Glühen an einer einzelnen Stelle der Eisenconstruction kann leicht, z. B. dann eintreten, wenn die Flammen durch eine Oeffnung der Wände oder der Decke abziehen, und in ihrem Zuge einen Theil der Eisenconstruction treffen, oder wenn mit heißer Flamme brennende Körper in der Nähe der Eisenconstruction gelagert sind, u. dgl. m. Dieses Glühendwerden tritt umso leichter ein, wenn keine vollen massigen Querschnitte, sondern zierliches, schwächliches Gitterwerk u. dgl. vorhanden ist.

Der vorliegende Versuch wird zunächst als ein Beleg für die Gefahr dienen können, welche besteht, wenn ungeschützte Eisenconstructionen in Geschäftsräumen angeordnet werden, über welchen sich Wohnräume befinden.

Die ungenügenden Temperaturangaben gestatten es leider nicht, einen ganz begründeten Ausspruch darüber zu thun, ob die der Berechnung der Tragfähigkeit zu Grunde gelegte **Möller-Lehmann**'sche Formel entsprochen hat.

Ueber das Verhalten der natürlichen Steine wurden gegenüber dem ersten Versuche neue Beobachtungsresultate nicht erhalten, bei den in den Umfassungswänden eingemauerten Klinkern nahmen die schon erwähnten Haarrisse immer zu.**)

Um nun über das Verhalten der Klinker nähere Anhaltspunkte zu gewinnen, wurde ein aus dem vorzüglichen Materiale der Firma C. **Schlimp** hergestellter **Klinkerpfeiler** an Stelle des schmiedeisernen Ständers ausgeführt und in gleicher Weise wie letzterer einer Brandprobe unterzogen. Der Unterbau des Pfeilers, ein und einhalb Stein stark, mit Portland-Cementmörtel gemauert und verputzt, war 45 × 45 *cm* stark und 1·21 *m* hoch; der darüber befindliche, 1 Stein starke Pfeiler von 29 × 29 *cm* im Geviert besass eine Höhe von 2·27 *m*, also ungefähr das Achtfache der Querschnitts-Dimension. Auf eine Höhe von 60 *cm* vom Unterbaue nach aufwärts wurde der Pfeiler mit 3 *cm* dicken Chamotteplatten verkleidet, der Rest des Pfeilers blieb unverputzt. Zur Mauerung wurde Portland-Cementmörtel, zur Befestigung der Chamotteplatten aber Chamottemörtel verwendet.

Weiters wurde ein Viertel der Decke des Versuchsraumes durch ein Gewölbe aus Chamotteziegeln von nebenstehender Querschnittsform (Fig. 5) ersetzt. Diese Ziegel wurden in Scharen zwischen den Traversen derart angeordnet, daß die durchlaufenden Canäle senkrecht auf letztere zu stehen kamen; das Gewölbe blieb unverputzt.

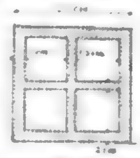


Fig. 5.

Das Chamottegewölbe wurde mittelst Schotter mit 600 *kg*, der übrige aus der vorhandenen Monier-Construction gebildete Theil der Decke mit 800 *kg* per m^2 belastet. Der durch das Deckengewicht, die Belastung der Wageschale und der Decke hervorgerufene Druck auf den Pfeiler betrug 30 *kg* per cm^2.

Der Brand währte 1 Stunde 25 Minuten und wurde hiebei 5 m^3 trockenes, weiches Holz verbrannt; im Versuchsraume wurde beim Brande die Temperatur von 1000° C. überschritten. Beim Abdämpfen wurde mit dem vollen Dampfspritzenstrahl vor allem auf den Pfeiler und das Chamottegewölbe eingewirkt. Das Chamottegewölbe erlitt hiebei nur ganz geringfügige Beschädigungen; von einem ganzen und einem halben Ziegel wurde die Unterfläche abgesprungen gefunden, die übrigen Ziegel blieben unversehrt und konnten auch beim Abklopfen mit einem schweren Hammer weitere Beschädigungen nicht gefunden werden. Bei der kleinen Fläche des Versuchsgewölbes kann allerdings ein endgiltiges Urtheil über die Feuerbeständigkeit dieser Construction derzeit noch nicht gefällt werden.

Von den vier Chamotteplatten der Pfeilerverkleidung war während des Brandes eine abgefallen, eine Beschädigung der Platten durch den Brand und das Abdämpfen konnte nicht constatirt werden.

Während des Brandes trat auch weder bei den unversicherten Klinkern, noch beim Chamottegewölbe ein Abspringen von Ecken und dergleichen ein. Ebenso zeigte der durch die Chamotteplatten geschützte Pfeilertheil auch nach dem Abdämpfen keine, der verputzte Sockel nur an den Kanten Beschädigungen. Desto ärger waren die Schäden an dem unversicherten Pfeilertheile. Die Ecken waren zum größten Theile auf eine Kantenlänge von 7 *cm* abgefallen oder konnten diese Eckstücke leicht entfernt werden. Der ursprünglich quadratische Querschnitt war hiedurch in einen fast runden übergegangen; außerdem hatte sich der Pfeiler durch 4 Längensprünge in 4 Einzelpfeiler aufgelöst.

Ungeachtet dieser argen Beschädigungen wurde jedoch vom Pfeiler die auferlegte Belastung von 25.200 *kg* anstandslos getragen, wozu allerdings der über den Pfeiler continuirlich hinwegführende 160 *mm* hohe Deckenträger beigetragen hat. Die Wagschale zeigte überdies nach dem Brande nur die geringfügige Senkung von 17 *mm*. Beim Abtragen des Pfeilers zeigte sich noch die sehr beachtenswerthe Thatsache, daß die außerordentlich festen Klinker sehr leicht zerschlagen und gespalten werden konnten. In der Achse des Pfeilers wurde die höchste aufgetretene Temperatur mit 116° C. festgestellt.

Das Verhalten der in den Wänden des Versuchsobjectes eingemauerten Klinker und das gleiche Verhalten im Versuchspfeiler lässt die Forderung gerechtfertigt erscheinen, unverputzte Klinkerpfeiler dort, wo die Gefahr eines heftigen Brandes besteht, nicht anzuwenden; anderseits erwächst für die Feuerwehr die Pflicht, derlei schwachen Pfeilern gegenüber mit der größten Schonung und Vorsicht vorzugehen, da die Schäden am Versuchspfeiler auch erst beim Abdämpfen auftreten.

An den gleichförmig belasteten Monierdecken wurden durch die wiederholten Brände wesentliche Beschädigungen nicht hervorgerufen, wobei allerdings die Frage noch offen bleibt, ob Moniergewölbe mit großen Spannweiten und großen Pfeilhöhen

*) Setzt man die Zugfestigkeit des Eisens bei 20° C. mit 3750 *kg/cm*² gleich 100 %, so beträgt nach **Kollmann** die Zugfestigkeit:

bei	150° C. nur noch	97 %
„	200° C. nur noch	95 %
„	250° C. (ungefähr Schmelzpunkt des Zinnes)	90 %
„	300° C.	90 %
„	350° C. (Blei schmilzt bei 330°)	85 %
„	400° C. (Schmelzpunkt des Zinkes)	73 %
„	450° C.	61 %
„	500° C. (Schmelzpunkt des Magnesiums)	50 %
„	550° C. (Eisen im Dunklen roth glühend)	39 %
„	600° C.	19 %
„	700° C. (Dunkelroth Gluth)	16 %
„	800° C. (Dunkel-Kirschroth)	11 %
„	900° C. (Kirschroth)	6 %
„	1000° C. (Hellkirschroth)	4 %

**) S. Zeitschrift 1894, Nr. 30.

bei einseitiger Belastung auch ein gleich günstiges Verhalten zeigen werden.

Zur Auflagerung der Deckenträger des Versuchsraumes waren längs der Mauern C und D 16 *cm* hohe Träger angeordnet. Diese Querträger erhielten über den Pfeilern Unterlagsplatten, welche ihrerseits wieder mittelst Schrauben mit Ankerplatten verbunden wurden, die 75 *cm* abwärts eingemauert sind. Deckenträger, Querträger und Unterlagsplatten wurden wieder untereinander durch Schrauben verbunden, und so eine steife Verankerung hergestellt, wie sie leider im Hochbau vielfach in der Absicht hergestellt wird, um eine möglichst innige Verbindung zwischen Eisenconstruction und Mauerwerk zu erreichen.

Diese steife Construction hat bei den einzelnen Brandproben, bei den 3 schwächeren Umfassungsmauern zu einer vollständigen Abhebung der verankerten oberen Mauertheile, ungefähr in der Höhe der Ankerplatten geführt. Mehrfach gewann es den Anschein, als ob die obere, durch die Anker ergriffene Mauerwerkspartie zum Abstürzen kommen würde; dieser gefährliche Zustand verschwand allerdings zum Theile nach dem Abdämpfen und Abkühlen des Mauerwerkes, erschien dafür jedoch im erhöhten Maße bei dem nächsten Brande wieder.

Wenn auch der Zusammenbruch des Versuchsobjectes mit Rücksicht auf die sehr geringe Uebermauerung nicht erfolgte, so wurde dabei doch die große Gefahr demonstrirt, in welche hohe Gebäude kommen, wenn die eisernen Deckenconstructionen der einzelnen Geschoße in eine feste und steife Verankerung mit dem Mauerwerke gebracht werden.

Dipl. Ingenieur K a p a u n.

Zur Stellung der Techniker.

Nachstehend veröffentlichen wir den Wortlaut der bereits in Nr. 11 erwähnten Interpellationsbeantwortung Sr. Excellenz des Herrn Ministers des Innern in der Sitzung des h. Abgeordnetenhauses am 12. März l. J.*)

Minister des Innern Marquis B a c q u e h e m: Die Herren Abgeordneten Dr. E x n e r, Dr. H a b e r m a n n, S i e g m u n d und Genossen haben in der Sitzung dieses hohen Hauses vom 12. November vorigen Jahres eine Interpellation an die Regierung gerichtet, welche unter Hinweis auf eine Reihe seitens der technischen Berufskreise zur Kenntnis der Regierung gebrachter und zum Theile auch durch Resolutionen dieses hohen Hauses unterstützter Wünsche die Anfrage enthält, was die Regierung zur Entscheidung über die in dieser Interpellation vorgebrachten, seit geraumer Zeit schwebenden Angelegenheiten zu veranlassen beabsichtige. Da es sich hiebei um mehrere technische Standesfragen handelt, welche vorwiegend das meiner Leitung unterstehende Ressort berühren, beehre ich mich nach mit den betheiligten Ministerien gepflogenen Einvernehmen auf die gestellte Anfrage Nachfolgendes zu erwidern.

Was zunächst die seitens der Herren Interpellanten in erster Linie berührte Frage, betreffend die R e g e l u n g d e r V e r h ä l t n i s s e d e r b e h ö r d l i c h a u t o r i s i r t e n P r i v a t t e c h n i k e r anbelangt, sind bald nach Einführung der bezüglichen Institution, welche mit dem auf Grund Allerhöchster Entschließung erflossenen Staats-Ministerialerlasse vom 11. December 1860, Z. 36413, erfolgte, Klagen über die geringe Lebensfähigkeit der in Rede stehenden Institution in ihrer damaligen Einrichtung laut geworden und wurde seitens der interessirten Kreise eine Revision der dieselbe grundsätzlich regelnden Bestimmungen vielfach angestrebt. In der That sind denn auch schon im Jahre 1866 diese Grundzüge durch eine Enquête unter Zuziehung von Technikern und Professoren der technischen Lehranstalten einer Revision unterzogen worden; über das Ergebnis dieser Berathungen ist jedoch im Hinblicke auf die seitens der Unterrichtsverwaltung damals bereits eingeleitete Reorganisation der technischen Hochschulen eine definitive Beschlussfassung nicht erfolgt.

Hatte die Langwierigkeit dieser Reorganisationsarbeiten einestheils und die anknüpfend an dieselben seitens der Unterrichts-Verwaltung in Angriff genommene Regelung des Prüfungs- und Zeugniswesens an den technischen Hochschulen anderentheils, welche Reform erst durch die auf Grund Allerhöchster Ermächtigung erflossene Ministerialverordnung vom 12. Juli 1878, R. G. Bl. Nr. 94, ihren Abschluss fand, mehrfache Unterbrechungen und Verzögerungen der auf eine Reorganisirung des Institutes der behördlich autorisirten Privattechniker abzielenden Verhandlungen verursacht, so hat sich einer endgiltigen Finalisirung dieser Reformverhandlung weiters der Umstand hindernd in den Weg gestellt, daß mittlerweile die Gesetzesvorlage, betreffend die concessionirten Baugewerbe, der verfassungsmäßigen Behandlung zugeführt worden war, wobei die Frage mit zur Sprache gebracht wurde, ob und inwieweit die behördlich autorisirten Privattechniker hinsichtlich der Ausübung einer gewerblichen Thätigkeit im Hochbaufache den Bestimmungen der Gewerbegesetze zu unterwerfen seien oder nicht. Um bei dieser Sachlage wenigstens den dringendsten Bedürfnissen abzuhelfen, hat sich das Ministerium des Innern veranlasst gesehen, einvernehmlich mit den betheiligten Ministerien eine Abänderung der früher erwähnten Staats-Ministerialverordnung vom 11. December 1860 vorläufig in jenen Punkten eintreten zu lassen, welche sich auf die, durch die mittlerweile durchgeführte Reorganisation des Unterrichts-, dann des Prüfungs- und Zeugniswesens an den technischen Hochschulen bedingte Kategorisirung der Privattechniker und auf die für die einzelnen Kategorien vorgeschriebenen Studien- und Prüfungsnachweise bezogen. Wie in der unterm 8. November 1886, Z. 8152, erlassenen einschlägigen Ministerialverordnung hervorgehoben ist, kommt derselben nur ein transitorischer Charakter zu, und hatte deren Erlassung lediglich den Zweck, den in der eben angedeuteten Richtung hervorgetretenen Schwierigkeiten bis zur endgiltigen Finalisirung der Reform des Statutes der Privattechniker abzuhelfen. Nachdem seither die sehr langwierigen legislativen Verhandlungen über die Gesetzesvorlage, betreffend die Regelung der concessionirten Baugewerbe ihren Abschluss gefunden haben und der dringende Wunsch nach einer Reorganisirung des Institutes der behördlich autorisirten Privattechniker in jüngster Zeit von verschiedenen Seiten wiederholt erneuert worden ist — wie denn auch dieses hohe Haus in der Sitzung vom 4. Juli 1892 eine einschlägige Resolution zum Beschlusse erhoben hat — erachtet die Regierung den Zeitpunkt für gegeben, um die Frage wegen Revision der, die in Rede stehende Institution grundsätzlich regelnden Bestimmungen neuerlich in Verhandlung zu ziehen.

Die Regierung nimmt keinen Anstand, auch ihrerseits die Reformbedürftigkeit der Institution der behördlich autorisirten Privattechniker anzuerkennen, ohne hiedurch der Entscheidung über die Frage vorgreifen zu wollen, ob und inwieweit die in dieser Beziehung seitens der betheiligten Fachkreise erstatteten und zum Theile auch in der Oeffentlichkeit der Erörterung unterzogenen Vorschläge als in den thatsächlichen Verhältnissen begründet sich erweisen, beziehungsweise als einer gedeihlichen Entwicklung der mehrgedachten Institution förderlich erkannt werden und daher bei Durchführung des in Rede stehenden Reformwerkes Berücksichtigung finden können.

Behufs Beschaffung der für die Beurtheilung dieser Fragen maßgebenden Daten wurden die erforderlichen Erhebungen bereits eingeleitet, und liegt deren Ergebnis zum Theile auch schon vor. Nach Einlangen des noch ausständigen Erhebungsmaterials wird seitens der betheiligten Ministerien unter Zuziehung von Vertretern der betheiligten technischen Fachkreise in die weiteren Berathungen des Gegenstandes eingegangen werden, wobei insbesondere auch die Frage der Einbeziehung der Berg- und Hütten-Ingenieure, dann der Elektrotechniker und der technischen Chemiker in das neue Statut in Erwägung gezogen werden wird, und behält sich die Regierung vor, nach Maßgabe des Ergebnisses dieser Berathungen eventuell mit einer entsprechenden Gesetzesvorlage an die hohe Reichsvertretung heranzutreten.

Anlangend die von diesem hohen Hause im Jahre 1892 beschlossene Resolution wegen Erlassung einer Verordnung über die Berechtigung zur F ü h r u n g d e r S t a n d e s b e z e i c h n u n g e n „Ingenieur“ und „Architekt“, so berührt diese Frage, insoferne in Uebereinstimmung mit der auch seitens der betheiligten Fachkreise vertretenen Anschauung als Grundlage der Berechtigung zur Führung der erwähnten Titel lediglich die zurückgelegten Studien und die hiebei erworbene Qualification in Betracht gezogen und die Berechtigung zu dieser Titelführung sonach schon an den technischen Hochschulen mit den betref-

*) Diese Interpellationsbeantwortung wurde von dem Herrn Vereinsvorsteher dem Ausschusse für die Stellung der Techniker zur Berathung zugewiesen. A. d. R.

fenden Abgangszeugnissen erworben werden soll, vorwiegend das Ressort der Unterrichtsverwaltung. Ich bin auch hier in der Lage, dem hohen Hause Mittheilung zu machen, daß die Ordnung dieser Angelegenheit auf der soeben entwickelten Grundlage bereits vor längerer Zeit in Angriff genommen wurde und gegenwärtig den Gegenstand eingehender Erwägungen seitens der zur Mitwirkung berufenen Ministerien bildet. Uebrigens soll auch diese Angelegenheit einer Schlussberathung unter Zuziehung von Vertretern der betheiligten Fachkreise unterzogen werden, und steht zu erwarten, daß dieselbe dieser Art in nicht geraumer Zeit ihre Regelung erfahren wird.

Auf die, mit der vorerwähnten in einem gewissen Zusammenhange stehende, seitens der Herren Interpellanten gleichfalls zur Sprache gebrachte Frage der Zuerkennung des Doctorgrades an jene absolvirten Hörer der technischen Hochschulen übergehend, welche sich den einer solchen Promovirung angemessenen strengen Prüfungen unterzogen haben, beehre ich mich namens des Herrn Ministers für Cultus und Unterricht die nachfolgende Erklärung abzugeben: Den dermal an den technischen Hochschulen bestehenden strengen, sogenannten Diplomsprüfungen wohnt der Charakter von rein akademischen Prüfungen insoferne nicht inne, als zur Abnahme dieser Prüfungen, insbesondere nach den für die technischen Hochschulen in Wien und Brünn bestehenden Gesetzen auch externe Fachmänner berufen sind.

Es sind jedoch seitens der Unterrichtsverwaltung bereits Grundzüge für eine einheitliche Neuordnung der Diplomprüfungen an den technischen Hochschulen ausgearbeitet worden, durch welche einerseits diesen Prüfungen der Charakter akademischer Prüfungen beigelegt und anderseits die unleugbare Schwierigkeit der Ablegung der Diplomprüfungen beseitigt werden soll. Die Unterrichtsverwaltung beabsichtigt diese Grundzüge vorerst einer Berathung durch die Professoren-Collegien der technischen Hochschulen unterziehen zu lassen, um sodann über dieselben unter Mitwirkung der betheiligten Ministerien eine Enquête von Fachleuten abzuhalten. Erst von dem Ergebnisse dieser Berathungen wird es abhängen, ob im Gesetzgebungswege an eine Aenderung der für die Diplomprüfungen maßgebenden Bestimmungen der für die Wiener und Brünner technische Hochschule geltenden Gesetze heranzutreten und ob ferner der Frage der Zuerkennung des Doctorgrades an die qualificirten Absolventen der technischen Hochschulen näher zu treten sein wird.

Die von diesem hohen Hause in der Sitzung vom 4. Juli 1892 der Regierung zur Erhebung, zur eingehenden Würdigung und thunlichsten Berücksichtigung abgetretene Petition des Wiener Bautechniker-Vereines, betreffend die Einführung geordneter Kündigungsfristen für die dienstlichen Stellungen der im Baufache verwendeten Hilfsbeamten, steht bei den betheiligten Ministerien in Verhandlung und liegen dem Ministerium des Innern die von demselben über die genannte Frage eingeholten gutächtlichen Aeußerungen sämmtlicher politischer Landesbehörden bereits vor.

Was die sowohl in der hohen reichsräthlichen Delegation, als auch in diesem hohen Hause wiederholt in Anregung gebrachte Bestellung technischer Attachés bei den österreichisch-ungarischen diplomatischen Vertretungen im Auslande anbelangt, hat auch diese Frage den Gegenstand von Verhandlungen der betheiligten Ministerien gebildet. Hiebei war in erster Reihe in Aussicht genommen, entsprechend qualificirte technische Organe zu dem Zwecke des Studiums der Schiffahrtscanäle nach Deutschland und Frankreich zu entsenden, wo die vorhandenen und in Ausführung stehenden Bauwerke der Hydrotechnik und speciell die dem Binnenschiffahrtsverkehre dienenden Anlagen ganz besonders reiche Quellen für die Studien und Erfahrungen auf diesem Gebiete des öffentlichen Bauwesens bieten, während in Oesterreich hierüber praktische Erfahrungen nicht vorlagen, anderseits aber die Vermehrung der Anlage solcher künstlicher Wasserstraßen wiederholt angeregt worden war, und es daher nothwendig erschien, über vollkommen versirte, mit den im Auslande auf diesem Gebiete gemachten Erfahrungen wohlvertraute staatliche Fachorgane zu verfügen. In der Folge sollten dann bei der Bestellung technischer Attachés auch die anderen Zweige des öffentlichen Bauwesens entsprechende Berücksichtigung finden.

Es haben sich jedoch gegen die intendirte Bestellung von derlei technischen Organen im Zuge der einschlägigen vorbereitenden Verhandlungen mit dem Ministerium des Aeußern und der königlich ungarischen Regierung, welch letztere der Einführung der fraglichen Institution ablehnend gegenüberstand, mannigfache Schwierigkeiten ergeben, indem es mit Rücksicht auf die Aufgabe und die eigentliche dienstliche Unterordnung der in Rede stehenden technischen Organe als unthunlich erachtet wurde, dieselben unter dem Titel: „technischer Attachés" dem Verbande des diplomatischen Corps, beziehungsweise jenem des Ministeriums des Aeußern einzuverleiben, was auch deren Bestellung, respective Salarirung durch das letztgenannte Ministerium bedingt hätte. Die Regierung musste demnach darauf bedacht sein, den angestrebten Zweck auf einem anderen Wege zu erreichen. Es geschah dies einestheils durch die im Handelsministerium erfolgte Errichtung eines Fachbureau für Studien über die Anlage von Schiffahrtscanälen, welches in Verbindung mit dem schon früher bestandenen hydrotechnischen Bureau in dem genannten Ministerium seit 1. Juli 1893 fungirt. Aufgabe dieses Bureau ist es, nebst der Klarstellung der hydrotechnischen Voraussetzungen für die Anlage von Schiffahrtscanälen in Oesterreich überhaupt und die Prüfung der von Privatunternehmern vorgelegten Canalprojecte, die Binnenschiffahrts- und insbesondere die Schiffahrtscanaleinrichtungen des Auslandes zu besichtigen, zu studiren und auf ihre eventuelle Anwendbarkeit in Oesterreich zu untersuchen. Wenn bisher von der Entsendung der Organe des Fachbureau in's Ausland Umgang genommen wurde, so geschah dies lediglich, um diesen Organen Gelegenheit zu geben, sich vorerst mit den einschlägigen Aufgaben vollkommen vertraut zu machen und weil anderseits die technische Prüfung des von einem privaten Consortium vorgelegten Donau-Oder-Canalprojectes alle Kräfte des Bureau durch längere Zeit vollauf in Anspruch nahm. Es besteht jedoch die Absicht, sobald die Arbeiten des Bureau es gestatten, die Organe desselben, wie dies auch in anderen Dienstzweigen, zum Beispiel in Eisenbahnangelegenheiten erforderlichenfalls geschieht, auf Informationsreisen in's Ausland zu entsenden.

Hinsichtlich der beim Ministerium des Innern ressortirenden Agenden des öffentlichen Bauwesens ist im Sinne der von den technischen Fachdepartements dieses Ministeriums erstatteten Gutachten gleichfalls in Aussicht genommen, fallweise einzelne Staatsbautechniker zu bestimmt abgegrenzten Studienzwecken, sei es nun auf dem Gebiete der Flussregulirungen, des Straßen-, Brücken- oder des Hochbaues u. s. w., in das Ausland zu entsenden, wobei es keinem Anstande begegnen wird, daß diese Staatsbautechniker im Falle des durch den Zweck ihrer Entsendung bedingten längeren Verweilens an ein und demselben Orte der betreffenden diplomatischen Vertretung angelehnt, beziehungsweise derselben unter Beibehaltung ihrer Eigenschaft als k. k. Staatsbaubeamte zugetheilt werden, um dieser Art durch die Vermittlung unserer Missionen bei den betreffenden ausländischen Behörden eine um so gedeihlichere und zweckentsprechendere Thätigkeit entfalten zu können.

Es wird sich bei Beobachtung dieses Vorganges der fallweisen Exmittirung auch die im Interesse der Sache gewiss nur wünschenswerthe Möglichkeit bieten, bei der Wahl des zu entsendenden Beamten, die durch den Zweck der Entsendung bedingte besondere Qualification entsprechend zu berücksichtigen. Indem ich bei diesem Anlasse zur Kenntnis des hohen hohen Hauses zu bringen mich beehre, daß ein ähnlicher Vorgang auch bisher schon wiederholt platzgegriffen hat, indem, abgesehen von anderweitigen Entsendungen von Staatsbautechnikern zu Studienzwecken in das Ausland, Anlass genommen wurde, speciell auch eine Reihe ausländischer Congresse, unter welchen ich die Binnenschiffahrts-Congresse in Frankfurt, Manchester, Paris und Haag, dann den in Chicago im Jahre 1893 anlässlich der Weltausstellung abgehaltenen Ingenieur-Congress hervorhebe, mit österreichischen Staatsbautechnikern zu beschicken, welche diese Auslandsreisen gleichzeitig zur Vornahme von Studien auf den verschiedensten Gebieten des öffentlichen Bauwesens zu benützen hatten, füge ich bei, daß die mit derlei Entsendungen verbundenen Auslagen bisher aus den bei Capitel VII des Staatsvoranschlages „Ministerium des Innern", Titel „Centralleitung" Rubrik „verschiedene Auslagen" bewilligten Crediten bestritten wurden.

Anlangend die seitens der Herren Interpellanten weiters berührte Frage einer der Stellung und den Leistungen der Staatsbeamten mit technischer Hochschulbildung angemessenen Regelung der Rangseintheilung, dann der Bezüge und Avancements-Verhältnisse, bemerke ich zunächst, daß die k. k. Staatsbaubeamten, welchen der maßgebende Einfluss in allen einschlägigen Fachfragen gewahrt und welchen auch eine dementsprechende Stellung im dienstlichen Organismus eingeräumt ist, hinsichtlich ihrer Rangseintheilung und ihrer systemmäßigen Bezüge mit dem Conceptsbeamten der übrigen Verwaltungszweige vollkommen äquipariren.

Um den in neuerer Zeit auf dem Gebiete des Staatsbaudienstes, insofern es sich hiebei um beim Ministerium des Innern ressortirende Agenden dieses Dienstes handelt, in erhöhtem Maße herangetretenen Aufgaben gerecht werden zu können, hat sich die Nothwendigkeit ergeben, namhafte Vermehrungen des technischen Arbeitspersonales sowohl bei der Centralleitung als auch bei den einzelnen politischen Landesbehörden eintreten zu lassen, wobei auch eine den Erfordernissen des Dienstes entsprechende Systemisirung höher dotirter Posten von der VIII. Rangsclasse aufwärts erfolgt ist, so daß das Verhältnis dieser höheren Dienstposten zu den niedereren Stellen, welches sich früher auf 29% bezifferte, dermalen auf 32% sich stellt und somit dem bezüglichen Procentsatze bei dem Conceptspersonale der politischen Behörden nahegerückt erscheint. War also hiemit schon eine nicht unwesentliche Aufbesserung der Avancements-Verhältnisse verbunden, so wird es als ein weiterer Fortschritt in dieser Richtung zu verzeichnen sein, wenn nach dem Muster der bei der Centralleitung bereits durchgeführten Organisation der technischen Departements auch bei den politischen Landesbehörden eine vollkommene Trennung der Agenden des Hochbaues von jenen des Straßen- und Wasserbaues und dementsprechend auch des hiefür systemisirten Personales platzgreifen wird, eine Maßregel, wie sie thatsächlich, und zwar vorläufig bei den Departements jener politischen Landesbehörden, bei welchen die Agenden des Hochbaues einen namhafteren Umfang erreichen, in Aussicht genommen ist und welche eine neuerliche Vermehrung der höheren Dienstposten von der VIII. Rangsclasse aufwärts zur Folge haben dürfte.

Das Ministerium des Innern wird bestrebt sein, auch weiterhin noch eine Aufbesserung des Verhältnisses der höheren zu den niederen Rangsclassen im Staatsbaudienste herbeizuführen, wobei jedoch betont werden muss, daß eine solche Maßnahme mit Rücksicht auf die anderweitigen in dieser Richtung an die Staatsinteressen herantretenden Anforderungen, welche zum Theile dringender Natur sind, nur successive wird eintreten können. Uebrigens kann hier nicht unerwähnt bleiben, daß die materiellen Bezüge der Staatsbaubeamten im Gegenhalte zu den Bezügen der Staatsbeamten anderer Verwaltungszweige sich insoferne als günstiger darstellen, als die Staatsbaubeamten bei Commissionsreisen von kürzerer Dauer nicht so, wie die anderen politischen Beamten nur auf die reducirten, sondern auf die Reisediäten in ihrem vollen Ausmaße Anspruch haben und bei den im Baudienste häufig vorkommenden Exponirungen im Genusse entsprechend hoch bemessener Bauzulagen stehen. Was speciell die in der Staatseisenbahn-Verwaltung verwendeten Beamten mit technischer Hochschulbildung anbelangt, so ist denselben, wie dies in der Natur des vorwiegend technischen Eisenbahndienstes gelegen ist, der maßgebende Einfluss bis in die höchsten Stellen gewahrt und genießen sie auch gegenüber dem zahlreichen Beamtenpersonale, welches eine technische oder sonstige Hochschulbildung nicht aufzuweisen hat, mancherlei Vortheil. Nach den Bestimmungen der gegenwärtig in Geltung stehenden Vorschrift über die Aufnahme und Beförderung, beziehungsweise Vorrückung des der General-Direction der österreichischen Staatsbahnen unterstehenden Personales" sind Aspiranten, beziehungsweise Volontäre mit absolvirten technischen Studien bei ihrer Ernennung zu Beamten der X. (untersten) Dienstclasse sofort in den Gehalt von 600 fl. einzureihen und kann denselben beim Nachweise einer noch höheren theoretischen oder praktischen Qualification auch sofort der Gehalt von 700 fl. angewiesen werden, während im übrigen die Ernennung von Beamten der X. Dienstclasse grundsätzlich nur mit dem niedrigsten systemisirten Gehalte von 500 fl. zu erfolgen hat. Auch können in dringenden Bedarfsfällen absolvirte Techniker ohne vorherige Verwendung als Aspiranten sofort als Beamte der X. Dienstclasse mit dem Gehalte von 600 fl., eventuell von 700 fl., gegen die Verpflichtung in den Dienst neu aufgenommen werden, die für Aspiranten als Voraussetzung für die Ernennung zu Beamten der X. Dienstclasse vorgeschriebenen Fachprüfungen längstens innerhalb zweier Jahre nachzutragen. Weiters bestimmt die erwähnte Vorschrift, daß bei Beamten im allgemeinen die Vorrückung in die nächst höhere Gehaltstufe innerhalb der X. Dienstclasse bereits nach Ablauf von je zwei Jahren, innerhalb der IX. und VIII. Dienstclasse nach Ablauf von je drei Jahren und innerhalb der VIII. Dienstclasse nach Ablauf von je vier Jahren, hingegen von der VI. Dienstclasse aufwärts stets nur im Quinquennium erfolgen kann. In dieser Beziehung genießen die absolvirten Techniker gleichfalls, und zwar insofern eine nicht unwesentliche Begünstigung vor den übrigen Beamten, als die ersteren im Falle einer besonders vorzüglichen Dienstleistung der Gehalts-Vorrückung in die X. und IX. Dienstclasse schon nach Ablauf je der halben vorangeführten Termine theilhaftig werden können.

Wie aus dem Gesagten hervorgeht, wird den Leistungen der Beamten mit technischer Hochschulbildung in Hinsicht sowohl auf ihre amtliche Stellung, als auch auf ihr dienstliches Fortkommen in weitestgehendem Maße Rechnung getragen und liegen nach Anschauung der Regierung daher in dieser Beziehung ausreichende Gründe zu berechtigten Klagen nicht vor.

Indem ich hinsichtlich der **Einräumung politischer Rechte an die absolvirten Hörer technischer Hochschulen** schließlich darauf hinweise, daß die auf die Einräumung des Wahlrechtes an die absolvirten Techniker abzielenden Anträge bei der Regierung jederzeit das bereitwilligste Entgegenkommen gefunden haben, und daß die absolvirten Hörer inländischer technischer Hochschulen in der That schon dermalen in Salzburg, Tirol, Galizien, Böhmen, Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark, Krain und Istrien auf Grund der einschlägigen Vorschriften der betreffenden allgemeinen Gemeinde-Ordnungen oder Städtestatute das Wahlrecht zur Gemeinde-Vertretung, insofern es sich hiebei um ihre Heimatgemeinde handelt, besitzen und denselben in Galizien ausdrücklich auch das Wahlrecht zur Landes-Vertretung eingeräumt ist, glaube ich am Schlusse meiner Ausführungen dieselben dahin zusammenfassen zu können, daß die Regierung den zu ihrer Kenntnis gebrachten Wünschen der technischen Berufskreise volle Aufmerksamkeit und wohlwollendste Würdigung schenkt und denselben im Bereiche der Möglichkeit gerecht zu werden bestrebt sein wird.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

BERICHT Z. 501 ex 1895.

über die 19. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95.

Samstag den 16. März 1895.

1. Der Vorsitzende Herr Vereins-Vorsteher Johann Edler v. **Radinger** eröffnet 7 Uhr Abends mit einer warmempfundenen kurzen Ansprache die Versammlung und gibt

2. die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt. Derselbe bringt

3. das Resultat der Wahl in den Verwaltungsrath zur Verlesung (Siehe Protokoll der ordentlichen Hauptversammlung, Punkt 9, Zeitschrift Nr. 11) und bemerkt, daß über Beschluss des Verwaltungsrathes, **Samstag den 6. April l. J. eine außerordentliche Hauptversammlung** abgehalten werden wird, in welcher die Wahl von drei Verwaltungsräthen und eines Schiedsrichters stattfindet. (Siehe Circular I der Vereinsleitung 1895 an anderer Stelle dieses Blattes).

4. Spricht der Vorsitzende den Herren Scrutatoren (Siehe Protokoll der Hauptversammlung Zeitschrift Nr. 11, 1895), welche die Freundlichkeit hatten, das Scrutinium für die Wahlen des Herrn Vereins-Vorstehers, des Herrn Stellvertreters und der Herren Verwaltungsräthe vorzunehmen, hiefür den verbindlichsten Dank aus.

5. Gelangt der von den Herren: Professor Lewin **Kuglmayer** und Genossen genügend unterstützte Antrag zur Verlesung. Derselbe lautet:

„Der Gefertigte beantragt, im Jahre 1898 das fünfzigjährige Jubiläum des Bestandes des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines in würdiger Weise zu feiern, und zu diesem Zweck einen Ausschuss mit der Verfassung einer die fünfzigjährige Thätigkeit des Vereines schildernden Jubiläums-Festschrift und der **Festordnung** zu betrauen."

Hiezu bemerkt der Vorsitzende, daß dieser Antrag über Beschluss des Verwaltungsrathes dem Festschrift-Ausschusse zur Aeußerung zugemittelt wurde.

6. Macht der Vorsitzende die Mittheilung von der Einladung der österr. Gesellschaft für Gesundheitspflege zu den dort abzuhaltenden Vorträgen (S. Zeitschrift Nr. 11).

Da Niemand das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende

7. den Herrn Ingenieur v. Schneller, den Vortrag über die schiefe Ebene als Schiffshebe-Einrichtung auf Canälen zu halten. Zu diesem Vortrage haben sich mehrere Herren zum Worte gemeldet.

Um den auf der Tages-Ordnung stehenden Vortrag des Herrn Ingenieurs v. Könyves-Tóth (welcher hiezu eigens von Budapest hieher gekommen ist) heute noch zu ermöglichen, beschließt das Plenum u. zw. nach Beendigung der Mittheilungen des Herrn Ingenieur von Schneller einen Discussions-Abend über dessen Vortrag zu einer späteren Zeit abzuhalten. Als Redner haben sich bisher gemeldet die Herren: General-Directionsrath Arthur Oelwein, k. k. Regierungsrath Anton Schromm und k. k. Baurath Sigmund Taussig.

8. Ladet der Vorsitzende den Herrn Ingenieur v. Könyves-Tóth ein, die angekündigten Mittheilungen zu machen.

Der Vortragende theilt dieselben in vier Abschnitte.

I. Wasserleitungstunnel unter der Donau.

Die Haupt- und Residenzstadt Budapest bezieht gegenwärtig aus dem Wasserwerke zu Káposztás-Megyer 80,000 m^3 vorzügliches Trinkwasser, welches 4 am Donauufer befindliche Sammelbrunnen liefern. Das Wasserwerk wurde erweitert, indem auf der gegenüber liegenden Palotaer Insel noch 4 Sammelbrunnen abgeteuft wurden, deren Wasser in einem 500 m langen syphonartigen Wasserleitungstunnel quer unter dem Donaustrom hindurch zu der Pumpstation geleitet wird. Die zwei Endschächte sind 24 m tief, der Tunnel ist bei 18 m unter dem Donau-Nullpunkte angeschlagen worden. Die Höhe desselben beträgt 1·8 m, die Weite 1·20 m, die Stärke des Betongewölbes 15 cm. Den Bau hat Vortragender in Compagnie mit Robert Wünsch ausgeführt. Schwierigkeiten waren nur beim Einbruch der Endschächte (in — 6 bis — 7 m Tiefe) in die schiefliegende Thonmergelschichte zu überwinden. Der Tunnelbau selbst ging anstandslos vorwärts. Der tägliche Fortschritt betrug von beiden Stollen zusammen 5·2 m, das Maximum war 8 m. Der Thonmergel war äußerst hart, nur an kurzen Stellen wasserdurchlässig.

II. Kleine Bagger.

Charakteristisch für den Bau des Wasserleitungs-Canaltunnels war, daß hierbei sowohl zur Abteufung der Endschächte unter Wasser im Schotter, als später im Trockenen, und zwar im Lehmmergel, und sogar beim Tunnelbaue zur Materialförderung und zur Wasserhaltung, statt Förder-Maschinen und Pumpen kleine Bagger verwendet wurden. Mit solchen zwei kleinen Baggern von der Neupester Baggerbau-Anstalt (zu einem Anschaffungspreis von je eintausend Gulden) wurden auf der Insel in 1 Monat 4 Sammelbrunnen abgeteuft. Der Vortragende spricht die Ueberzeugung aus, daß die kleinen Bagger eine Zukunfts-Baumaschine sind. Bisher sind die Bagger theuer gewesen und waren alle nach einer Chablone construirt. Fast jede Arbeit verlangt aber eine andere Construction, und die Bagger ersetzen beim Materialtransport die Rampen oder die Hebekrahne mit großem Vortheile. Bei Arbeiten unter Wasser sind sie von allergrößtem Werthe. Solche kleine Trockenbagger sind voriges Jahr mit einer 10stündigen Leistung von 150 m^3 beim Baue der Untergrundbahn zur Zuführung des Schotters in die Betonmischmaschine verwendet worden, und für heuer hat Herr Wünsch noch zwei größere mit 350 m^3 Leistungsfähigkeit zur Vermeidung des Rampentransportes bezogen.

III. Schnee-Blaser.

Vortragender bespricht die Probe mit einem Schnee-Blaser, der auf Eisenbahnen verwendet werden sollte zum Beseitigen der Schneemassen aus den Einschnitten. Bei der Probe wurde der gefrorene Schnee in einem unter 45° aufgestellten 12 m langen, 16 cm weiten Rohre 10—15 m hoch und 20—30 m weit geblasen. Diesem Apparate haften aber, wie sich gezeigt hat, noch Mängel an, auf deren Beseitigung hingearbeitet wird.

IV. Schnee-Verzehrer.

Der erste Versuch mit diesem Apparat am 20. Jänner glückte nicht vollkommen; am 2. März jedoch gelang es der Neupester Baggerbau-Anstalt folgendes Resultat zu erzielen:

Mit dem Schnee-Verzehrer wurde in 2 Stunden ein zusammengetretener, gefrorener Schneehaufen von 24·3 m^3 geschmolzen, was per 1 Stunde 3000 Liter Wasser ergab. Das specifische Gewicht des Schnees war 0·47. Verbrannt wurden in 1 Stunde 100 kg Coaks; der Pyrometer zeigte im Kamin 290—300° C. und das Schmelzproduct 2—3° C. Diese Leistung entspricht (per 1 m^3 Wasser 8 m^3 frisch gefallenen Schnee gerechnet) in 24 Stunden 576 m^3 oder rund 280 Fuhren, und in Geld ausgedrückt (per Fuhre 40 kr. gerechnet) einen Aufwand für die Abfuhr dieser Schneemenge von 112 fl., wogegen mit dem Schmelzapparate 1 Kubikmeter Wasser im Maximum 1 fl. 20 kr. kostet.*)

Diese patentirten Schnee-Verzehrer haben gegenüber der Abfuhr außer der Billigkeit noch den Vorzug, daß sie den Verkehr nicht stören, und auch bei Nacht anstandlos benützt werden können. Ferner daß sie das Schmelzproduct direct in die Canäle leiten, somit aus Gesundheits- und Reinlichkeits-Rücksichten auch polizeilich anzuempfehlen wären und sowohl für Straßen und Plätze als auch für Privathäuser anwendbar sind, bei welchen die Schneeabfuhr häufig erschwert oder unmöglich ist. Die Anschaffungskosten betragen sovielmal 6 kr. als dieselben in 24 Stunden Liter Wasser zu schmelzen vermögen. (z. B. kostete der Probeapparat bei 70 m^3 Leistung, 4200 fl.).

Die Straßenschnee-Verzehrer sind mit automatischem Vortrieb und mit Dampfventilator (für die Anfachung des Feuers) construirt. Der Schnee wird mit Menschenkraft in die Maschine eingebracht.

Zum Schlusse spricht Redner die Ansicht aus, daß solche Proben, die das allgemeine Wohl fördern, wohl verdienen würden, von jenen Aemtern und Kreisen, denen diese Neuerung eventuell Hunderttausende eintragen kann, unterstützt zu werden.

Nach Schluss dieser Mittheilungen dankt der Vorsitzende den beiden vortragenden Herren verbindlichst für deren interessante Vorträge und schließt die Sitzung 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 31. Jänner 1895.

Der Obmann Ober-Bergrath Rücker gibt bekannt, daß sowohl vom Hofrathe Ritter v. Tunner aus Leoben, als auch von den Berg-Akademien zu Leoben und Přibram, welchen aus Anlass der Erhebungen der beiden genannten Anstalten zu Hochschulen Begrüßungs-Telegramme seitens der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner zugesendet wurden, Dankschreiben eingelangt sind, welche zur Kenntnis genommen werden.

Sodann hält der Montan-Secretär im gemeinsamen Finanzministerium Heinrich Freiherr v. Foullon seinen angemeldeten Vortrag „Ueber das Nickelerzvorkommen von Frankenstein in preuß. Schlesien." Der Vortragende verweist zunächst auf seine im Jahre 1892 über einige Nickelerzvorkommen erschienenen Publicationen und bemerkt, daß er die Schürfe um Frankenstein im Jahre 1894 selbst besucht habe. Auf Grund der in nächster Nähe des Gumberg-Kosemitzer Serpentinzuges vorhandenen Aufschlüsse lassen sich als Hangendes Serpentine und Gneis in mehreren Varietäten constatiren, im Liegenden treten Gneis Glimmerschiefer und verschiedene andere Schiefervarietäten auf, bezüglich deren sich die näheren Verhältnisse mangels geeigneter Aufschlüsse nicht ganz klar legen lassen. Die zwischen dem Gneis und dem liegenden Gesteine gelagerten Massen bestehen vorwiegend aus Serpentin, enthalten aber vielfach Beimengungen von Amphibolarten. Nach einigen weiteren Mittheilungen über die Lagerungs-Verhältnisse und über die Genesis der Nickelerze gibt der Vortragende die bis October 1894 dortselbst vorhandenen Einbaue bekannt, und zwar sind dies in dem bei Kosemitz gelegenen Grubenfelde „Benno" der Helenenschacht, 80 m tief, im südlich daran stoßenden Felde „Martha" der Marthaschacht mit 69 m Saigerteufe, Friedaschacht 23 m tief (außer Betrieb), Lillischacht 17 m tief, Alfredschacht 13 m tief, Ludwigschacht am Westhange des Gumberges 25 m tief und im Süden des genannten Berges der Selmaschacht (außer Betrieb). An diese zum Theile tonlägig niedergebrachten Schächte schließen sich zahlreiche Strecken an, die im Marthaschachte mehrere 100 m Länge bereits erreicht haben.

Redner bespricht sodann an Hand von zahlreichen instructiven Schaustücken die verschiedenen Nickelerzvorkommen von Frankenstein und gibt, daran anschließend, auch die Art und Weise des Vorkommens der Nickelerze an anderen Punkten, wie in Neucaledonien, in Revda (am Ural), in Riddle etc. bekannt.

Zum Schlusse gibt der Vortragende für den Specialfall des Nickelerzvorkommens nördlich von Frankenstein eine schematische Darstellung, die folgend lautet: Zwischen ziemlich direct Nord-

*) Somit für das Schmelzen von 576 m^3 Schnee $\frac{576}{8} \times 1·2 = 86$ fl. 40 kr. (A. d. R.)

Süd streichenden, nach West einfallenden Gneis- und Schieferarten lagert ein wohl über 1000 m mächtiger Zug von Olivin-Hornblendegesteinen, welche über ihr Hangend und Liegend flach kuppenförmig hervorragen. Die Olivin-Hornblendegesteine haben insoferne eine wechselnde Zusammensetzung, als einzelne, sich ab und zu linsenförmig verdickende Partien sehr reich an Amphibol sind, resp. der Hauptmasse nach aus solchem bestehen und die der Veränderung einen großen Widerstand entgegensetzen. Dort, wo der Olivin vorgewaltet hat, ist eine sehr weitgehende Veränderung eingetreten, indem vorerst Serpentine entstanden, die auf große Erstreckungen sich fast vollständig in ihre Componenten aufgelöst haben. In dem hiebei resultirenden Gemenge finden sich mehr weniger in der Zersetzung fortgeschrittene Serpentinschollen, welche erhalten blieben zum Theile in Form von dem Systeme concordant eingelagerten Blätter oder in Form großer Knauern. Bei der Zersetzung des Serpentins tritt zuerst Nickel aus, das mit anderen Elementen Silicate bildet, welche sich in Klüften und sonstigen Hohlräumen ablagerte. Diese Klüfte durchsetzen den Serpentin äußerst unregelmäßig, nur wenige schließen sich der allgemeinen Streichungsrichtung des Gebirges an. Bei Frankenstein ist aber eine weitgehende Zersetzung des Serpentins erfolgt, sie gedieh bis zur völligen Auflösung in die Componenten, die ein sandiges bis lettig-schmierigee Gemenge aus neugebildeten Silicaten, Eisenoxyd und anderer oxydischen Verbindungen und verschiedenen Formen der Kieselsäure das sogenannte „rothe Gebirge" bilden. Bei den hiedurch bedingten Volumsveränderungen entstanden im Serpentin und im rothen Gebirge Klüfte, in denen die Nickelsilicate zum Absatze gelangten oder wo solche fehlten, füllte das Silicat kleine Hohlräume auf weitere Erstreckung aus, die als „Knötchenerze" bezeichnet werden. Da das rothe Gebirge durch atmosphärische Niederschläge, Wind und schon durch die eigene Schwere beweglich ist, sind die auf den Kuppen entstandenen Massen allmälig thalwärts gewandert, wodurch die Gneisse des Hangenden, sowie die Gneisse und Schiefer des Liegenden überrollt wurden. Local lassen sich in diesem Reviere auch Apophysen eines Eruptivgesteines nachweisen. Diese Eruptionen stehen jedoch mit der Nickelerzbildung kaum im Zusammenhange. Ob eine eruptive Thätigkeit in früherer Zeit auf die Zersetzung des Serpentins und hiedurch auf die Erzbildung Einfluss gehabt hat, ist eine offene Frage.

An diesen mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrag schloss sich eine kurze Discussion, an welcher sich die Herren: Ober-Bergrath Ritter von Ernst, Ober-Bergrath Rücker und der Vortragende betheiligten. Letzterer bemerkte hiebei, daß zwar in allen Schächten bei Frankenstein Partien von Knötchenerzen aufgeschlossen wurden, daß dagegen sich bisher keine Anhaltspunkte ergeben haben, nach welchen man Hoffnung auf den Aufschluss von größeren Erzmassen hätte. Weiters erwähnt der Vortragende, daß seines Wissens bisher circa vier Waggons Knötchenerze in England probeweise verschmolzen wurden.

Hierauf schließt der Obmann, dem Vortragenden noch für seine interessanten Mittheilungen dankend, die Sitzung.

* * *

Versammlung vom 14. Februar 1895.

Nach Eröffnung der Versammlung durch den Obmann, Ober-Bergrath Rücker, der einige geschäftliche Mittheilungen machte, hält Ober-Ingenieur Dr. Moriz Caspaar seinen angekündigten Vortrag „Ueber die Beziehung der Eisenindustrie zur Chamotteindustrie." Redner bespricht zunächst in einer kurzen Einleitung die Bedingungen, welche die Eisenindustrie bei ihren verschiedenen Processen der Eisen- und Stahlerzeugung und Verfeinerung an das feuerfeste Materiale stellt und gibt eine Uebersicht über die heute in Verwendung stehenden feuerfesten Materialien. Sodann geht er über auf jene Ursachen, die es mit sich gebracht haben, daß sich die Erzeugung feuerfester Ziegel an die einzelnen Betriebsstätten der Eisenindustrie angegliedert hat und welche Bedingungen heute noch trotz der allgemeinen Tendenz nach Arbeitstheilung und trotz der großen Entwicklung, welchen die Chamotteindustrie in den letzten Decennien erfahren hat, den Bestand solcher Betriebsstätten begünstigen. Der Vortragende bespricht weiter die Grundlagen für die Entwicklung der Chamotteindustrie und weist nach, welche Fortschritte die bedeutende Verbilligung der Erzeugnisse der Chamotteindustrie mit sich gebracht haben. Zum Schlusse untersucht Redner noch, inwieweit heute die Eisenindustrie ihre feuerfesten Materialien von der Chamotteindustrie bezieht und welche Ursachen gegenwärtig noch den Fortbestand der mit der Eisenindustrie verbundenen Betriebsstätte für feuerfeste Materialien bedingen.

Nach Schluss dieses mit Interesse aufgenommenen Vortrages, an welchen sich noch eine kurze Discussion knüpfte, wurde die Versammlung vom Obmanne, der dem Vortragenden für seine Mittheilungen den Dank ausspricht, geschlossen.

Der Schriftführer: K. Habermann. Der Obmann: Rücker.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem k. k. Commerzial-Rathe und Fabriks-Gesellschafter Herrn Michael Matschek o als Ritter des Ordens der eisernen Krone dritter Classe den Ritterstand verliehen.

Offene Stellen.

18. Eine technische Hilfskraft-Stelle ist beim Stadtbauamte Troppau zu besetzen. Ansuchen mit Gehaltsansprüchen sind bis 31. März l. J. an das obgenannte Stadtbauamt einzusenden.

19. Eine Bau-Assistenten-Stelle mit dem Gehalte von 700 fl. kommt beim schlesischen Landes-Bauamte zur Besetzung. Nach befriedigender Probezeit erfolgt die Beförderung zum dritten Bau-Adjuncten. Gesuche sind bis 15. April l. J. an das schlesische Landes-Bauamt in Troppau zu richten.

20. Eine Ingenieur-Assistenten-Stelle mit einem Gehalte von 1000 fl. und einer Activitäts-Zulage von 100 fl., sowie mit dem Anspruche auf 10% Quinquennal-Zulagen nach erlangter definitiver Anstellung, eventuell die Stelle eines Bau-Praktikanten mit einem jährlichen Adjutum von 800 fl. kommt bei der Stadt-Gemeinde Iglau zur Besetzung. Gesuche sind bis 15. April l. J. an den Gemeinderath Iglau zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erd-, Maurer- und Versetzungsarbeiten beim Baue des neuen Ofener Spitales im veranschlagten Kostenbetrage von 419.759 fl. 10 kr. Am 23. März 10 Uhr beim Magistrate in Budapest.

2. Hochbau-Arbeiten beim Aufnahmsgebäude und der Umstellung und Vergrößerung des Frachtenmagazines in der Station Judenburg und bei der Erweiterung des Aufnahmsgebäudes der Station Hirt. Der annäherungsweise Kostenbetrag für Judenburg ist mit 11.000 fl., jener für Hirt mit 6500 fl. berechnet. Am 23. März 12 Uhr bei der k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction Villach.

3. Erd- und Baumeister-Arbeiten für den Neubau eines Haupt-Unrathscanales am Gürtel von Nr. 37 bis 39 im III. Bezirke. Am 26. März 10 Uhr beim Magistrate Wien.

4. Durchführung verschiedener Hochbau-Arbeiten in der Station Wiesa der Linie Prag—Moldau. Am 26. März 12 Uhr bei der k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction Prag. Vadium 4000 fl.

5. Erd- und Baumeister-Arbeiten für den Canalbau in der Gumpendorfer Straße im VI. Bezirke. Am 29. März 10 Uhr beim Magistrate Wien.

6. Erd- und Baumeister-Arbeiten für den Canal-Neubau in der Blindengasse im VIII. Bezirke. Am 30. März 10 Uhr beim Magistrate Wien.

7. Bau zweier Latrinen- und Röhrenleitungen im Brailaer Hafen im Kostenbetrage von 24.377·89 Francs. Am 1. April beim Bauten-Ministerium in Bukarest.

8. Ausführung von Unterbau-Arbeiten in dem Baulose 4c, 5a und 5b (von der Stefaniegasse in Währing bis über die Nußdorferstraße in Heiligenstadt) der herzustellenden Gürtellinie der Wiener Stadtbahn im annäherungsweisen Kostenbetrage von 752.000 fl. Am 1. April 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der Oesterreichischen Staatsbahnen. Vadium 40.000 fl.

9. Verfassung eines Aufnahms- und Regulirungs-Operates der Stadt Osiek mit einer Gesammtfläche von circa 5000 h. Am 22. April 10 Uhr beim Stadt-Magistrate der königl. Freistadt Osiek (Essegg in Slavonien).

Wagenheizung mittelst Elektricität. Ein ebenso originelles als praktisches Heizungssystem ist während der kalten Jahreszeit für die Wagen der elektrischen Zahnradbahn auf den Mont Salève in Anwendung und wird wie folgt in der „Schweizerischen Bauzeitung" beschrieben. Da

während des Winters der Betrieb gewöhnlich auf den Verkehr von vier Wagen beschränkt ist, von denen drei gleichzeitig in der Bergfahrt, einer im Abstieg begriffen sind, so wird ein Theil elektrischer Energie verfügbar; die überschüssige Elektricität (10 Pferdekräfte pro Wagen) dient nun zur Heizung der Wagen. Der Heizungsapparat besteht aus zwei Widerstandsrahmen, die im Innern des Wagens unter den Sitzbänken hart an den Kastenwänden der Wagenkopfseite untergebracht sind. Ihre Ausmaße sind 82 cm Länge, 30 cm Höhe und 18 cm Breite. Jeder Rahmen enthält 42 aus galvanisirtem Eisendraht von 1·5 mm Durchmesser hergestellte Spiralfedern, während die Länge der ganzen Spiralfeder in einem Rahmen 5·92 m bei 24 mm Durchmesser beträgt. Die Gesammtlänge der zur Heizung eines Wagens erforderlichen Spiraldrähte beläuft sich auf 500 m. Der Strom geht direct aus dem mit der Leitungsschiene in Contact stehenden Schlitten in die Spiralen. Die durch den eingeschalteten Widerstand absorbirte Stromstärke beträgt 15 Ampère bei 500 Volt und repräsentirt, wie erwähnt, eine Energie von etwa 10 Pferdekräften. Da die Temperatur des Eisendrahtes 100 Grad erreicht, so wird die Luft rasch erwärmt. Sogar in Tagen eisigster Kälte genügen 10 bis 15 Minuten Stromcirculation, um eine behagliche Wärme (15 bis 20 Grad) im Innern des Wagens herzustellen. Die Regulirung der Heizung geschieht durch den Conducteur mittels eines auf der vorderen Plattform befindlichen Stromunterbrechers. Die in den Werkstätten der Bahn in Etrembres hergestellte Heizeinrichtung soll sich gut bewährt und bisher im Winter zu voller Zufriedenheit der Fahrgäste functionirt haben. Der Selbstkostenpreis des Heizapparates beläuft sich auf ungefähr 80 Francs für den Wagen.

Der neue Central-Bahnhof in Lissabon. Die in Lissabon einmündenden Eisenbahnen haben bisher zwei Endstationen gehabt, von denen eine im äußersten Osten und eine im äußersten Westen der Stadt lagen. Die königliche Eisenbahn-Gesellschaft hat nun eine Verbindung all dieser Bahnen hergestellt, indem sie dieselben in den neuerbauten Centralbahnhof einführte. Da die Stadt sehr hügelig ist, so war ein Tunnel von ca. 2600 m Länge und einem Gefälle von 10‰ auf dieser Zufahrtslinie zum Centralbahnhof zu erbauen. Die Ausführung dieses Tunnels erfolgte mit Hilfe eigener Maschinen, die den bei den Metropolitan-Linien in London verwendeten ähneln. Gegen den Bahnhof zu ist der Tunnel erweitert, um darin noch die Hauptweichen für die eingeführten Linien aufnehmen zu können. In der normalen Strecke ist der Tunnel 7·92 m im Lichten weit und von halbkreisförmigem Querschnitt. Er ist in 20 Monaten fertiggestellt worden, wobei sechs Schächte abgeteuft wurden, um mehrere Angriffsstellen zu schaffen. Der Bahnhof liegt 14·48 m über der Straßenfläche und ist mit hydraulischen Drehscheiben, Verschiebebühnen, Personen- und Lastenaufzügen u. dgl. m. versehen.

(„Railr. gaz.")

Eingelangte Bücher.

3160. **Der Indicator und sein Diagramm** von M. Ritter von Pichler nebst einer Analyse von Locomotiv-Diagrammen von C. Gölsdorf. 8°, 226 S. m. 103 Abb. 2. Aufl. Wien 1895. Gerold's Sohn. fl. 4.50.

7371. **Vorlagen für den Unterricht** in der elementaren architektonischen Formenlehre von H. Grohmann. Folio, 8 S. m. 20 Taf. Reichenberg 1894. Fritsche. Fl. 4.50.

7372. **Die Wildbachverbauung** in den Jahren 1883—1894. Herausgegeben vom k. k. Ackerbau-Ministerium. 4°. 278 S. m. 25 Taf. Wien 1895.

7373. **Das Berg- und Hüttenwesen** auf der Weltausstellung in Chicago von J. Gängl von Ehrenwerth. 8°, 396 S. m. 98 Abb. u. 11 Taf. Wien 1895.

7374. **Versuch einer Statistik des Betriebes** der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft in den Jahren 1879—1892 von L. Zels. 8°, 67 S. Wien 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

7375. **Lehrbuch der Elementar-Mathematik** von Dr. G. Holzmüller. 8°, 224 S. m. 160 Abb. Leipzig 1895. B. G. Teubner. Mk. 2.80.

7376. **Die Ausmalung der Stiftskirche zu Königslutter** von Wiehe. 4°, 13 S. Braunschweig 1894. Goeritz. Mk. —.50.

7377. **Ueber die Wasserversorgung** der Städte Braunschweig und Wolfenbüttel von Dr. J. Kloos. 8°, 15 S. Braunschweig 1895. Goeritz. Mk. —.50.

6908. **Braunschweigs Baudenkmäler** Serie I. 3. Aufl. 40 Blatt. Goeritz. Mk. 10.—.

7378. **Prüfung von Einrichtungen** und Feuerungen zur Rauchverminderung bei Dampfkesseln von R. Stribeck. 4°, 13 S. m. 29 Abb. Berlin 1895.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 546 ex 1895.

Circulare I der Vereinsleitung 1895.

Ueber Beschluss des Verwaltungsrathes findet Samstag den 6. April l. J. eine außerordentliche Hauptversammlung statt. In derselben wird die Wahl von drei Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer vorgenommen werden.

Nachdem in der letzten ordentlichen Hauptversammlung nur drei Verwaltungsraths-Candidaten die absolute Majorität erhielten, so kommen die Herren: k. k. Professor Carl König, Ober-Ingenieur Josef Kohl, k. k. Baurath Sigmund Taussig, Ober-Ingenieur Sigmund Wagner, k. k. Ober-Baurath Romuald Iszkowski und Ober-Ingenieur Rudolf Helmreich in die engere Wahl.

Ferner wird eine Ersatzwahl in das Schiedsgericht vorgenommen, nachdem Herr kaiserl. Rath Georg Püringer die auf ihn gefallene Wahl abgelehnt hat.

Wien, 17. März 1895.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

TAGES-ORDNUNG

Z. 545 ex 1895.

der 20. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95.

Samstag den 23. März 1895.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Assistenten an der k. k. Universität in Wien Dr. Josef Tuma: „Ueber das Licht" (mit Demonstrationen).

Zur Ausstellung gelangen die nachbenannten, im Besitze der Vereins-Bibliothek befindlichen Werke, und zwar:

1. „Die Wildbach-Verbauungen" in den Jahren 1883—1894. (Herausgegeben vom k. k. Ackerbau-Ministerium.)
2. „Die Holz-Architektur" von Neumeister und Hauberle.
3. „Braunschweigs Baudenkmäler", Serie I.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 26. März 1895.

1. Bericht des Comité für ein einheitliches Gewindesystem, erstattet vom Herrn k. k. Regierungsrath und o. ö. Professor F. Kick.
2. Vortrag des Herrn Directors W. Schuster „Ueber Anlage und Einrichtung amerikanischer Eisenbahn-Werkstätten".

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 28. März 1895.

Vortrag des Herrn Ingenieurs Josef Popper „Ueber die Beschaffung destillirten Speisewassers mittelst Rieselcondensator, Gradirwerk und Entölungsverfahren. System Popper".

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. | Wien, Freitag den 29. März 1895. | Nr. 13.

Gemeindehaus für den Badeort Dorna-Watra in der Bukowina.

Concurrenz-Entwurf von F. Ohmann und R. Krieghammer.

Um die für die Gemeindeverwaltung nothwendigen Räume in zweckmäßiger Weise unterzubringen und zugleich für das mit jedem Jahre sich mehrende Badepublicum einen Reunionsort zu schaffen schrieb der Gemeinde-Ausschuss von Dorna-Watra mit dem Termin bis 1. Februar 1893 einen Concurs aus, nach welchem das neu zu erbauende Gemeindehaus noch ein großes Restaurant mit Café und Hôtel garni, sowie einen großen Saal mit Nebenräumen enthalten sollte. In dem Programme war die Lage der Gemeindelocalitäten gegen den ebenfalls der Gemeinde gehörigen Nachbargrund (Schulgarten) bedungen und ein Thurm ausdrücklich verlangt. Die Lage des Bauplatzes an der Ecke zwischen der Reichsstraße und einer breiten Passage zum Marktplatz, deren Mitte von Verkaufsbuden eingenommen wird, verlangte eine Lösung, bei welcher die Façade nach dem Marktplatz hin zu guter Wirkung kommen konnte und welche zugleich nach der anderen Seite eine concentrirte Massenwirkung in freier malerischer Gruppirung gestattete. So wurden die Restaurations-, Speise- und Spielzimmer mit dem Thurme in der Ecke zusammengefasst, während über den mit separatem Eingang versehenen Gemeindelocalitäten der große Saal und im entgegengesetzten Flügel über den Wirthschaftsräumen die Logierzimmer disponirt wurden. Die Hauptstiege des Gebäudes in der Ecke vermittelt zugleich die Verschiedenheit des Terrains und der Geschoßhöhen der dort aneinanderstoßenden Flügel. Die Zufahrt zum Hofe war vom Marktplatz aus gedacht.



Concurrenz-Entwurf für das Rathhaus in Dorna-Watra.



Grundriss des Hauptgeschosses. 1:600.

Im Aeußern des Gebäudes wurde das Hauptgewicht auf eine möglichst wirksame Gruppirung gelegt und im Einzelnen der Anschluss an die Bauweise des siebenbürgischen Sachsenlandes versucht.

Von einer Besprechung des Vorganges bei der Concurrenz als einer nicht mehr actuellen Angelegenheit wird hier Abstand genommen, obwohl es demselben keineswegs an charakteristischen Momenten gebrach.

Zur Theorie des Fachwerk-Balkenträgers.

I. Im Baufache kommt mitunter der in Fig. 1 dargestellte Fall vor, daß ein Fachwerk-Balkenträger mobile Belastungen durch Vermittlung eines Systems von Längs- und Querträgern derart zu übernehmen hat, daß nicht jeder Knotenpunkt der belasteten Gurtung, sondern vielleicht nur jeder 2., 3., . . . Knotenpunkt zum Lastübertragungspunkte wird.

Für die Füllungsstäbe sind, vorausgesetzt, daß deren Ritter'sche Momentenpunkte außerhalb der Stützweite AB liegen, bekanntlich einseitige Belastungen die ungünstigsten und entspricht jedem Stabe D ein Lastscheidepunkt oder Nullpunkt N, der sich graphisch dadurch ergibt, daß man nach Führung des Schnittes ss, der außer D die Stäbe O und U

trifft, den Stab U der unbelasteten Gurtung bis zum Schnitte mit den Auflager-Verticalen (Punkte a und b), den Stab O der belasteten Gurtung bis zum Schnitte mit den durch die Nachbar-Querträger F und G gezogenen Verticalen verlängert (Punkte f und g); zieht man sodann $a\,f$ und $b\,g$, so liegt deren Schnittpunkt n in der Verticalen des Punktes N.

Denkt man sich nämlich im Punkte N eine Einzellast P wirkend, welche sich auf den Träger in Form zweier Componenten P_1 und P_2 überträgt, so kann das Viereck $a\,f\,g\,b$ als ein, mit dem Pole ω (Fig. 2) construirtes Seil-Polygon zu den 4 Kräften A, B, P_1 und P_2 betrachtet werden. Nachdem nun die Resultirende $A - P_1$ der beiden links von ss liegenden Kräfte durch den Schnittpunkt S der beiden Seil-Polygonseiten $a\,b$ und $f\,g$, d. h. durch den Ritter'schen Momentenpunkt des Stabes D geht, so folgt $D = o$. Fig. 3 zeigt die Einflusslinie für D und rufen Belastungen desjenigen Trägertheiles, dem der $\frac{\text{Kopf-}}{\text{Fuß-}}$ Punkt des Stabes D angehört, in D eine $\frac{\text{Druck-}}{\text{Zug-}}$ Spannung hervor.

Um den zur Diagonale D gehörigen Nullpunkt N zu erhalten, verlängere man den vom Schnitte $s\,s$ getroffenen Untergurtstab U bis zu den Auflagerverticalen (Punkte a_1 und b_1), den Obergurtstab O bringe man zum Schnitt mit den durch die Nachbarquerträger F und G gezogenen Verticalen (Punkte f_1 und g_1) und erhält durch Ziehen der Geraden $a_1\,f_1$ und $b_1\,g_1$ den mit N in einer Verticalen liegenden Punkt n_1. Lässt man die Stäbe O und U ihre Rollen tauschen, so gelangt man zur Construction des Seilpolygones $a_2\,f_2\,g_2\,b_2$ und erhält n_2 vertical unter N. Beweis wie oben. —

Die sub I und II erhaltenen Ergebnisse führen zu folgender, allgemein giltigen Regel:

Behufs Ermittlung des zu einem Füllungsstabe D gehörigen Nullpunktes N bringe man von den beiden, vom Schnitte $s\,s$ getroffenen Stäben O und U den einen zum Schnitte mit den Auflagerverticalen (Punkte a und b), den anderen zum Schnitte mit den beiden benachbarten Querträgerverticalen (Punkte f und g); der Schnittpunkt n der Geraden $a\,f$ und $b\,g$ liegt mit N in einer Verticalen.

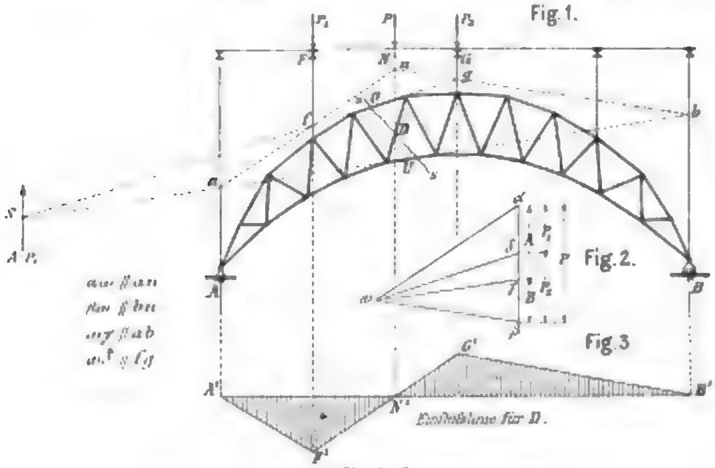


Fig. 1—3.

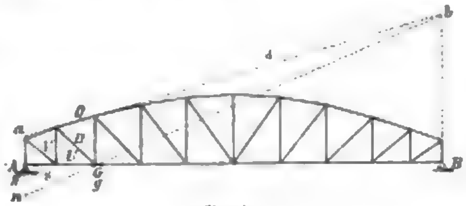


Fig. 4.

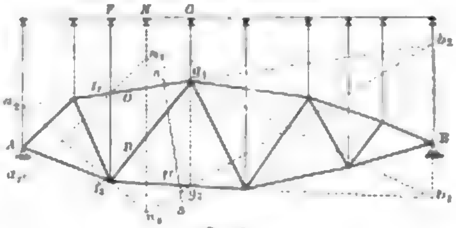


Fig. 5.

Man hätte auch umgekehrt Stab U bis zum Schnitte mit den Querträgerverticalen, Stab O bis zum Schnitte mit den Auflagerverticalen verlängern können und durch Verbindung der neuen Punkte a und f, b und g einen anderen, mit N in einer Verticalen liegenden Punkt n erhalten; der Deutlichkeit wegen wurde diese Construction in Fig. 1 nicht ersichtlich gemacht.

Ist jeder Knotenpunkt des belasteten Gurtes ein Lastübertragungspunkt (gewöhnlicher Fall), so fallen die Punkte f und g auf die Enden des Stabes O der belasteten Gurtung; es entfällt somit die Verlängerung dieses Stabes und die Construction geht in diejenige über, welche u. A. in Müller-Breslau: „Die graphische Statik", 2. Aufl. I. B., W. Ritter: „Anwendungen der graphischen Statik", II. Th., mitgetheilt wird, wie denn auch obige Beweisführung jener entspricht, die sich a. a. O. findet.

Vorstehender Fall kommt beispielsweise bei schiefen Fachwerksbrücken vor, bei welchen man nicht selten, um ein gefälligeres Trägerschema zu erzielen, zwischen die beiden ersten Querträger A und G (Fig. 4) noch eine „blinde" Verticale einschaltet, an welche kein Querträger anschließt. Dann fällt auch für die Diagonale D des zweiten Feldes, sowie für die eingeschaltete Verticale V der Nullpunkt auf das Auflager A und sind somit Vollbelastungen für diese Stäbe die ungünstigsten.

II. Eine analoge Behandlung gestattet der in nachfolgender Fig. 5 dargestellte Balkenträger, bei welchem die Knotenpunkte beider Gurtungen zum Tragen der (oben oder unten befindlichen) Fahrbahn herangezogen erscheinen, so daß sich eine über letztere wandernde Einzellast abwechselnd auf die Knotenpunkte des Ober- und Untergurtes überträgt.

III. Die in Fig. 6 und 7 dargestellten, statisch unbestimmten Systeme werden bekanntlich häufig näherungsweise durch Zerlegung in zwei Theilsysteme berechnet.

Es ist nun vielleicht die Bemerkung nicht ohne Interesse, daß in irgend einer Knotenweite, unabhängig von der

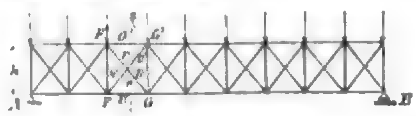


Fig. 6.

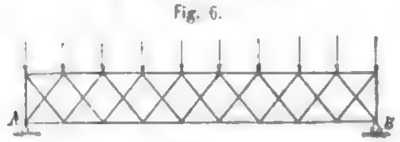


Fig. 7.

Dimensionirung des Trägers, die Summe der Absolutwerthe der beiden Gurtspannungen, sowie auch jene der beiden Diagonal-Spannungen dieselbe ist, ob man nun die Berechnung näherungsweise oder genau durchführt;*) von dieser

*) Anlässlich eines besonderen Falles wurde auf diese Beziehungen schon durch Herrn Prof. Brik in dessen „Fachwissenschaftlichen Erörterungen zu dem Berichte des Brückenmaterial-Comités". Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines 1891, hingewiesen.

Bemerkung kann beispielsweise behufs Controle einer genau durchgeführten Berechnung Gebrauch gemacht werden.

Bezeichnet (Fig. 6) M das Moment bezüglich des Knotenpunktes F, M' das Moment bezüglich des Knotenpunktes G und R die Transversalkraft bezüglich des Schnittes ss und betrachtet man die nach rechts steigenden Diagonalen D' als überzählige Stäbe, so ergeben sich nach Führung des Schnittes ss und Einführung der 4 durchschnittenen Stabspannungen als äußere Kräfte die Gleichgewichts-Bedingungen

$M - U h - D' p = o$ (Momenten-Gleichung bezüglich F),

$M' + O h + D' p = o$ (Momenten-Gleichung bezüglich G),

$R - D \cos \varphi + D' \cos \varphi = o$ (Σ aller Verticalkräfte links von $ss = o$) und hieraus

$$U = \frac{M}{h} - D' \frac{p}{h} = \frac{M}{h} - D' \sin \varphi$$

$$O = - \frac{M'}{h} - D' \frac{p}{h} = - \frac{M'}{h} - D' \sin \varphi$$

$$D = R \sec \varphi + D'$$

Hiemit ergibt sich die Summe der Absolutwerthe der Gurtspannungen mit

$$U + (- O) = \frac{M + M'}{h},$$

jene der Diagonal-Spannungen mit

$$D + (- D') = R \sec \varphi,$$

welche Werthe sich auch durch näherungsweise Berechnung aus den Gleichungen

$$U = - O = \frac{1}{2} \frac{M + M'}{h}$$

$$D = - D' = \frac{1}{2} R \sec \varphi$$

ergeben hätten.

Wien, im Februar 1895.

Prof. R. F. Mayer.

Das Project einer Avenue Tegetthoff-Monument—St. Stefansdom.

Fortsetzung der Discussion am 1. Februar 1895.

Nach dem Berichterstatter des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens, Herrn Hofrath Ritt. v. Gruber, dessen Referat bereits in Nr. 6 d. Bl. veröffentlicht ist, ergreift das Wort:

Herr Alfred Riehl: Ich habe den Herrn Vorsitzenden ersucht, mir ein paar Worte zu gestatten, um das Plenum zu bitten, vor Einleitung der Discussion informative Fragen an mich zu richten, aus dem Grunde, weil das Plenum des Vereines noch mehr als der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens die Sache, welcher er gegenübersteht, nicht genau genug kennt, um ein endgiltiges Urtheil fällen zu können. Eine Discussion zu eröffnen über einen Gegenstand, über welchen man nicht gut genug eingeweiht ist, ist ja eigentlich nach fachmännischem Begriffe nicht am Platze. Es ist die Gefahr damit verbunden, daß Behauptungen aufgestellt oder Gegenargumente vorgebracht werden, die nicht zu Recht bestehen, weil sie eben falsch sind, und daß da der Ton der Discussion auf ein Niveau käme, welches wir ja Alle nicht wünschen und das insbesondere auch meiner Seele zuwider wäre. Ich kann es ja nicht wünschen, daß ein Werk, dem ich sechs Jahre mit Begeisterung geweiht habe, überhaupt eine Opposition erfahre, und ich bin überzeugt, daß, wenn man die Frage genau kennt und erwägt, Sie Alle damit übereinstimmen werden, daß das Werk ein sehr wünschenswerthes ist, wie ich überzeugt bin, daß ganz Wien für mein Project ist, da ich überhaupt neun Zehntel meiner Hörer bereits zustimmend gefunden habe.

Ich habe gesagt, daß der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens nicht genügend informirt sei, um über mein Project ein Urtheil fällen zu können. Es ist das nicht eine persönlich zu nehmende oder eine nicht vollkommen mit der mir zustehenden Bescheidenheit zu vereinbarende Bemerkung gewesen, sondern im Gegentheile, ich habe aus dem Schlusse der der Resolution vorausgeschickten Begründung entnommen, daß der Ausschuss annimmt, der Stadt Wien seien Opfer zugemuthet. Das ist nun auf der einen Seite nicht richtig und es ist andererseits niemand über die finanzielle Durchführung des Projectes informirt als eben ich, also auch der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens nicht. Auch die Argumente, welche der Ausschuss, von solcher Unkenntnis ausgehend, bezüglich der Regulirungen der Niveaux der Seitenstraßen erhoben hat, sind nicht zutreffend, sie sind unrichtig, und ich möchte nicht, daß mit diesen Unrichtigkeiten der Ton der Discussion durchsetzt werde. Ich halte daher die Discussion für verfrüht, insolange Fragen an mich nicht gestellt und von mir nicht beantwortet wurden, z. B. jene die Finanzirung betreffend oder jene bezüglich des Rayons der Umbauten, welche die Bedenken bezüglich der processualen Folgen der Niveau-Aenderungen in den Seitenstraßen sehr wesentlich berühren!

Ich habe mir das Wort zu dem Zwecke erbeten, mein Ersuchen zu erneuern, im Vortrage fraglich gebliebene Punkte und Bedenken im Wege von Anfragen an mich zu klären, und bitte von der Discussion, insolange diese informative Ergänzung des fachlichen Urtheiles nicht erfolgt ist, Umgang zu nehmen. Ich vertrete ein Werk, von welchem ich die Ueberzeugung habe, daß es ein vernünftiges und einwandfreies Unternehmen ist, ich vertrete ein Werk, dem ich jahrelange und tiefe Studien gewidmet habe, und auch ein Werk, welches kein Geschäft ist. Deshalb bitte ich Anfragen an mich ungescheut zu richten, wie ich sie viel offener beantworten kann und werde, als der „Geschäftsmann" vielleicht dürfte oder wollte.

Herr Hofrath R. v. Gruber:

Ich möchte nur constatiren, daß Herr Riehl in seinem letzten Vortrage ausdrücklich die Summe von 3,100.000 fl. genannt hat, von der er erwähnte, daß dieselbe noch nicht gedeckt ist. Wie es sich näher verhält, weiß ich allerdings nicht, allein wir haben Mitglieder in unserem Ausschusse, die auch der Gemeinde-Verwaltung näher stehen und genügend informirt sind. Es ist gewiss vorauszusetzen, daß dieselben dem Beschlusse des Ausschusses nicht zugestimmt hätten, wenn sie nicht das, was darin gesagt ist, als wahr angenommen hätten.

Herr k. u. k. Pionnier-Hauptmann Schindler:

Meine Herren!

Sie werden sich gewiss zunächst fragen, wie ich als activer Officier dazu komme, in dieser Angelegenheit mich an der Discussion zu betheiligen. Ich habe es stets für selbstverständlich gehalten, daß die Praterstraße einstens bis zum Stefansplatz fortgesetzt werden wird. Ich bin in dieser Meinung noch mehr bestärkt worden durch meine Commandirung als Leiter des Steuermanns-Curses in den Kaisermühlen während zweier Sommer und durch eine mit Herrn Silberer im Jahre 1892 durchgeführte Ballon-Freifahrt, sowie später ausgeführte Ballon-Captivfahrten. Ich will jedoch in erster Linie als Wiener die Angelegenheit besprechen und bitte Sie, vor Allem zur Kenntnis zu nehmen, daß ich Herrn Riehl bisher vollkommen ferngestanden bin. Ich werde mir erlauben, die Avenue Tegetthoff-St. Stefan von verschiedenen Gesichtspunkten aus zu begründen, u. zw. betrete ich sofort die Bahn, die Herr Professor Mayreder angegeben hat, nämlich jedes größere technische Werk zunächst in verkehrstechnischer und weiters in künstlerischer, respective ästhetischer Richtung zu betrachten.

Ich bespreche zunächst die verkehrstechnische Richtung und glaube, daß die Avenue Tegetthoff—St. Stefan gerade in verkehrstechnischer Richtung ganz eminente Vorzüge besitzt, u. zw. begebe ich mich in das Lager der Ingenieure und insbesondere in das Lager der Wasserbau-Ingenieure, und zweifle gar nicht, daß die Herren mit mir einverstanden sein werden, wenn ich sage, daß gerade der Donaustadt die größte Zukunft von allen Bezirken Wiens, ausgenommen den ersten Bezirk, zugesprochen werden muss, u. zw. schon aus dem Grunde, weil

doch endlich einmal auch bei uns die Wasserstraßen erstehen werden; es ist das nur eine Frage der Zeit.

Denken sich die Herren den Hafen des Donau-Oder-Canales fertig gestellt, so können wir mit dem geistigen Auge eines Ingenieurs, der immer in die Zukunft blicken und immer aus der Zukunft die Rentabilität seines Objectes erhoffen muss, den Schluss ziehen, daß sich dort ein colossales Verkehrscentrum entwickeln wird. Es ist unleugbar, daß die Donaustadt eine bedeutende Entwicklung genommen hat, dies kann ein Spaziergang beweisen. In der Nähe der Reichsbrücke ist bereits ein großes Wohnungsviertel, stromaufwärts ein Maschinenviertel, stromabwärts sind abermals Fabriken vorhanden, und wenn größere Körperschaften — ich will da das Klosterneuburger Stift, dann die Nordbahn und den Bürgerspital-Fond nennen — endlich sich dazu entschließen werden, ihre großen Grundparcellen der Parcellirung zuzuführen, so wird eine ganz colossal rasche Verbauung der Donaustadt platzgreifen, und dann werden wir daselbst einen großen Verkehr haben.

Eine unbedingte Nothwendigkeit ist es nunmehr, auch eine ordentliche Verbindung zwischen diesem Verkehrscentrum und der inneren Stadt herbeizuführen. Es ist eine allbekannte Sache, daß wir im I. Bezirk gerade in der Richtung gegen Nordosten zu wenig Verkehrsstraßen haben, gerade dort kommt es meist zu einem Gedränge in den wenigen Straßen, insbesondere in der Rothenthurmstraße, in deren Verlängerung sich leider noch immer keine Brücke befindet. Daß hier die Herstellung einer zweiten Straße ein Gebot der Nothwendigkeit ist, sieht jeder ein. Ein alter Pionnier- und zugleich Ingenieur-Grundsatz sagt deutlich und mit großer Bestimmtheit, daß der kürzeste Weg, wenn es die Niveauverhältnisse zulassen, alleweil der beste ist, und diese Avenue wird der kürzeste Weg sein zwischen der Donaustadt und dem Stefansplatz.

Was für Nachtheile werden dem entgegengestellt? Es wird gesagt, daß hiedurch am Stefansplatz ein Gewirr von Wagen entsteht, diese werden gleichsam gegen die Stefanskirche anprallen, es wird sich dort eine colossale Verkehrsbrandung herausbilden. Der Meinung bin ich nicht. Ich bin überzeugt, daß hier durch Schaffung einer vernünftigen Fahrordnung Ordnung geschaffen werden kann. Selbstredend wird man von der Avenue aus die Querstraßen verbreitern, man wird am Lugeck aufräumen und gegen die Rauhenstein- und Akademiestraße Luft machen.

Nun will ich aber gleich etwas von dem zweiten Nachtheil reden, der immer hervorgehoben wird, von dem stumpfen Winkel, unter welchem die Avenue einmündet. Ich sehe gerade in dem stumpfen Winkel einen großen Vortheil für die Bewältigung des Verkehres. Die Hauptrichtung bleibt immer in der Verlängerung der Avenue, wahrscheinlich werden wir die meisten Wagen gegen den Graben zu wahrnehmen; da kommt der stumpfe Winkel, der übrigens blos 105° beträgt, sehr zustatten.

Also, in verkehrstechnischer Richtung glaube ich, daß die Avenue vollkommen am Platze sein wird und daß dieselbe als **kürzeste Verbindung zwischen einem Verkehrscentrum und dem eigentlichen Centrum der inneren Stadt** vollauf Berechtigung besitzt. Ich möchte nur noch bemerken, daß die Bedenken, daß die verschiedenen Niveau-Verhältnisse von Nachtheil wären, indem das Niveau der Nebenstraßen gesenkt werden müsse, nichtig sind. Die Nebenstraßen müssen sich eben der Hauptstraße unterordnen und Rampen-Anlagen erhalten.

Ich komme nun zum **künstlerischen Werth** der Avenue. Ich hatte das Glück, im vorigen Jahre mit Herrn Professor **Niemann** in Aquileja gemeinschaftlich zu arbeiten und hatte die Aufgabe, die Basilika von Aquileja zu photogrammetriren.

Herr Professor **Niemann** zeigte mir hiebei gelegentlich den ausgegrabenen Säulenfuß einer Basilika, die Anfangs des vierten Jahrhunderts ausgeführt worden ist. Staunen hat mich erfasst über die Rudimente von Kunstwerken, doch um so größer wird das Staunen, wenn man ein monumentales Bauwerk, welches mehrere Jahrhunderte überdauert hat, wegen Verbauung desselben nicht sehen kann. Das gilt namentlich von dem ersten Bauwerke Wiens, dem Stefansdom und insbesondere vom Stefansthurm. Ich habe mir Mühe gegeben, die Punkte aufzufinden, von welchen aus man den Thurm sehen kann. Das sind außerordentlich wenige Punkte. Von wo aus können wir den Thurm sehen? Von der Goldschmidtgasse am besten, doch ist von hier aus gerade in der letzten Zeit eine Einschränkung durch den Ausbau der Ecke des Rothbergerhauses eingetreten. Die Herren werden sich erinnern, daß man früher ziemlich weit in die Goldschmidtgasse hineingehen konnte und den Thurm vor sich sah, jetzt wurde dies durch den erwähnten Ausbau restringirt. Ich habe vor einigen Tagen die Distanzen, innerhalb welcher der Thurm zu sehen ist, abgeschritten und habe gefunden, daß in der einen Richtung die Distanz vom Thurm 140 Schritte, in der entgegengesetzten Richtung aber nur 60 Schritte beträgt. Das sind circa 100 respective 60 m, also ein Theil der Thurmhöhe und bekanntlich kann man einen Thurm nur dann ordentlich sehen, wenn man sich in einer Entfernung aufstellt, die mindestens der Thurmhöhe gleich ist. Die Verhältnisse haben sich nun verschlechtert, und gerade der Theil, wo man den besten Ueberblick hätte, ist durch das deutsche Ritterordenshaus total verbaut. Durch die Avenue wird nun der Stefansthurm theilweise freigegeben; allerdings wäre es für die Avenue besser, wenn der ausgeführte Thurm auf der Nordseite wäre; allein Alles kann man nicht leicht haben, der Straßenzug ist jedoch schon auf 90% fertig und da also nur 10% fehlen, so soll man ihn fertigstellen und ungünstige Verhältnisse auch mit in den Kauf nehmen.

Nun, meine Herren, es wurde uns gesagt, daß eine Avenue nur dann als künstlerisch schön aufzufassen ist, wenn eine genau symmetrische Lage derselben zu dem Hauptobject möglich wäre. Nun nehmen Sie freundlichst Folgendes zur Kenntnis. Herr Dombaumeister **Schmidt** ging mit dem Gedanken um, unter Umständen den zweiten Thurm ausbauen zu wollen. Es war unmöglich, weil die Fundirung und der Bauzustand des unfertigen Thurmes nach seiner Erklärung mangelhaft sind. Das weiß ich aus sicherer Quelle, nämlich von einem langjährigen Freunde **Schmidt**'s, dem hochwürdigen Herrn Dechanten von St. Peter Herrn Dr. Albert **Wiesinger**. Der Ausbau des zweiten Thurmes hat sich als unmöglich herausgestellt, es fehlt also der zweite Thurm und nachdem nun das Hauptobject als unsymmetrisch angesehen werden muss, so erscheint überhaupt das Verlangen nach Symmetrie bei Herstellung dieser Avenue ausgeschlossen. Ich nehme aber trotzdem an, daß der zweite Thurm auch ausgebaut wäre, was meines Erachtens nicht wünschenswerth erscheint, weil wir nicht die Autorität des einen Stefansthurmes beeinträchtigen sollten — ist denn dann das Längenprofil der Stefanskirche ein symmetrisches? Durchaus nicht; ich bitte, sich das Längenprofil anzusehen. Rechts haben Sie die Heidenthürme, die unverändert gebliebenen Thürme aus dem 12. Jahrhunderte, in der Mitte haben Sie die Helmkappe des unausgebauten Thurmes auf der andern Seite den fertigen Thurm und hier sehen Sie das Dach mit den verschieden hohen Firsten. Das Bild wäre demnach auch nicht symmetrisch, wenn der zweite Thurm ausgebaut wäre. Daraus geht hervor, daß von einer symmetrischen Avenue normal zur Längsaxe des Domes absolut nicht gesprochen werden kann. Gegen welchen Punkt ist denn die Avenue eigentlich gerichtet? Herr **Riehl** hat mitgetheilt, daß der ausgebaute Thurm etwas links von der Axe der Avenue gelegen ist, sie erscheint also gegen den Kreuzungspunkt des Kirchenschiffes gerichtet. Diese Modification ist als eine glückliche zu bezeichnen, denn wenn wir normal auf die Kirche gehen wollten, so wäre das Bild in der Nähe der Kirche gerade **kein** günstiges und schönes. Ich bitte, sich auf den Stefansplatz zu begeben und in der Nähe des erzbischöflichen Palais vor dem unausgebauten Thurm Posto zu fassen. Da haben Sie, meine Herren, gerade diesen Thurmklotz vor sich und sehen von dem andern fertigen Thurm gar nichts. Wählen Sie den Standpunkt etwas seitwärts gerade an der Stelle, wo die Avenue einmünden soll, so sehen Sie mehr als die obere Hälfte des ausgebauten Thurmes frei, und den unausgebauten Thurm günstig gelegen, seitwärts, das ist ein viel günstigeres Bild als jenes, welches in die Erscheinung treten würde, wenn man senkrecht zur Kirche die Straße aligniren würde. Ueber den künstlerischen und ästhetischen Theil der Angelegenheit werden ja noch berufenere Herren sprechen.

Ein weiterer Nachtheil, welcher namentlich, was die künstlerischen Rücksichten anbelangt, in die Wagschale gelegt wurde, ist der Wegfall der griechischen Kirche. Es wird Niemand behaupten können, daß der Platz für die Kirche günstig gewählt ist; man kann dieses Bauwerk nicht recht überblicken. Die Arbeit, die hier Herr Oberbaurath **Hansen** in seinen jüngeren Jahren durchgeführt, war mehr eine Ausgestaltung der Kirche; es war bereits im vorigen Jahrhundert ein Bethaus an der Stelle; nun wurde dasselbe ausgestaltet und zwar war dies schon ziemlich lange her und zu einer Zeit geschehen, wo der verstorbene Oberbaurath **Hansen** sich noch nicht einen berühmten Architekten hätte nennen können, er ist dies erst später geworden und hat hiezu diese Ausgestaltung

theilweise beigetragen. Er war ein Anfänger und eben deshalb hat er höchst wahrscheinlich die Sache übernommen. Ich bin überzeugt, wenn Sie heute an einen hervorragenden Künstler herantreten und zu ihm sagen: „Baue mir auf solch' einem ungünstigen Platze eine Kirche von künstlerischem Werthe," so wird er Ihnen antworten: „Da kann ich nichts Rechtes machen, da sind mir die Hände gebunden." Ich bin der Meinung, daß es eigentlich eine Wohlthat für die griechische Kirche wäre, wenn diese endlich aus dem engen Gassengewirre entfernt und anderswo aufgestellt werden würde. Es hat uns Herr Riehl übrigens auch mitgetheilt, daß keineswegs daran gedacht wird, die griechische Kirche überhaupt vom Erdboden verschwinden zu lassen, sondern vielmehr sie in denselben Dimensionen, aber an einem geeigneten Platze wieder zu errichten. Damit können wir Alle einverstanden sein und uns zufrieden geben.

Ein weiteres Motiv, welches ich vorbringen will, ist auch die sanitäre Seite. Es ist die höchste Zeit, daß in diesem verwinkelten Stubenviertel mit seiner Menge von schmalen Gassen, in welche kein rechter Luftzug und Lichtstrom eintreten kann, endlich freie, breite Straßen hergestellt werden, um auch dort die sanitären Verhältnisse durchgreifend zu verbessern. Das wird nicht so gründlich möglich sein durch die Herstellung geringfügiger Straßenregulirungen, sondern das ist nur möglich durch Errichtung breiter und geradliniger Straßenzügen. Ich glaube also, daß auch in dieser Richtung aus der projectirten Avenue nur Vortheile zu erhoffen sind.

Endlich meine ich auch, nachdem ja Alle zugestehen werden, daß die Stefanskirche das erste Bauwerk von Wien ist, daß gerade in der Freilegung der Stefanskirche, in der Freilegung des Stefansthurmes ein wichtiger moralischer Factor gelegen ist. Die Wiener Bevölkerung wird dem Unternehmer zu großem Danke verpflichtet sein und bleiben, wenn man ihr eine Straße gibt, in welcher man schon von weither das erste Wahrzeichen Wiens wird beobachten können. Das ist ein Moment, welches nicht hoch genug angeschlagen werden kann. Es ist also die Freilegung des Stefansthurmes außerordentlich erwünscht, und es ist ganz gut, die breiten Volksschichten gewissermaßen daran zu erinnern, daß es ja eigentlich ein Gebethaus und als erstes Gebäude gewürdigt werden müsse, und daß es ganz in der Ordnung ist, gerade auf das erste Gebethaus der Stadt hin eine Straße direct zu führen und nicht alle Straßen um dasselbe herumzulegen.

Gestatten Sie mir noch einige Bemerkungen. Eine andere Avenue wäre ganz gut möglich, und zwar in der Verlängerung der Liebenberggasse gegen den Stefansthurm, welcher dann von der Ringstrasse aus sammt einem Theil der Dom-Silhouette vom Fuss bis zur Spitze betrachtet und bewundert werden könnte.

Ich will da noch beifügen, daß Sie, meine Herren, betreffs unsymmetrischer Anordnung einer Avenue gegen ein Bauwerk ganz gut in Wien Studien machen können. Ich will Sie auf diese Objecte aufmerksam machen. Sie sind schon gewiss einigemal beim Rathhause vorübergegangen, und Jeder wird sagen können, daß der Anblick der Votivkirche in der Verlängerung der Reichsrathsstraße ein sehr reizvoller ist. Der Anblick bleibt auch noch schön, wenn Sie in derselben Straße einen entfernteren Standpunkt, etwa beim Parlament, einnehmen. Ich verweise weiter auf das Deutsche Volkstheater; dasselbe steht in keinem rechten Winkel, und dennoch heimelt es uns an, es hat noch Niemand behauptet, daß die Situation des Deutschen Volkstheaters als unschön oder die ästhetischen Gefühle verletzend angesehen werden müsse.

Wir könnten wunderbare Avenuen haben, wenn man es bei der Anlage der Ringstraße verstanden hätte auf die großartige Karlskirche Rücksicht zu nehmen, die jetzt in den General-Bauregulirungs-Projecten fortwährend und mit vollem Rechte so viel Werthschätzung findet, wenn man beispielsweise von der Mitte des Opernplatzes eine genau symmetrische Avenue angelegt und ferner in der Verlängerung des Burg- und Parkringes den freien Blick auf diesen Monumentalbau ermöglicht hätte. Wenn schon Fehler begangen wurden, die in die Augen springend sind, so soll man künftighin derartiges vermeiden.

Ich sehe also, meine Herren, in jeder Richtung nur Vortheile aus dem Werke hervorgehen und gar keine Nachtheile, nicht einmal einen Nachtheil in der angegebenen Längenprofil-Linie, und ich behaupte, daß die Avenue gerade, weil sie gegen das Hauptobject ansteigt, eine überaus günstige Wirkung haben und trotz ihrer großen Länge abwechslungsvoll sein wird. Die Praterstraße ist horizontal, dann eine mäßige Steigung gegen die Brücke über den Donau-Canal, und schließlich steigt das Terrain convex an. Nun ist es allerdings richtig, daß es für die Charakteristik einer Avenue zuträglicher erscheint, wenn das Terrain concav ansteigt. Die vorliegende Convexität wird man aber herabmindern können, und es wird sich ein besseres Steigungs-Verhältnis als in der Rothenthurmstraße erzielen lassen. Diese Convexität ist ziemlich belanglos, man wird noch genug von der Stefanskirche sehen, indem die Hauptformen des Domes und der Stefansthurm in großer Ausdehnung sichtbar bleiben werden.

Ich schließe mit dem Wunsche, daß der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln an das eingehende technische Studium des Projectes schreiten möge. Ich bin der Meinung, und spreche es mit allem Ernste aus, daß ein genaues Studium des Projectes die Ansicht klären und verhüten wird, daß über ein derartiges Project einfach der Stab gebrochen wird. Es wäre ein solcher Beschluss ungemein zu bedauern, und wir würden bestimmt die Vorwürfe der kommenden Generationen heraufbeschwören, wenn wir als technischer Verein Nachtheile des Projectes hervorheben, die, wie wir gesehen haben, eigentlich nicht ganz zutreffend sind. Wenn wir uns schroff gegen dieses Project aussprechen, dann wird sich selbstverständlich die Finanzwelt zurückziehen. Wenn der Verein also sagt, die Sache ist unschön und nicht entsprechend projectirt, so wird die Angelegenheit in die Brüche gehen. Diese Verantwortung sind wir nicht im Stande, zu übernehmen.

Ich schließe und hoffe, Sie, meine Herren, einigermaßen von der Richtigkeit meiner Auffassungen überzeugt zu haben, welche dahingehen, daß die Avenue eine Existenzberechtigung hat, und daß es geboten ist, dieses Werk seitens unseres Vereines zu fördern und zur Verwirklichung gelangen zu lassen.

Herr Baurath v. Neumann:

Meine Herren! Es ist wohl schwer, in dieser Debatte, wie sie eben eingeleitet wurde, das Wort zu nehmen, ich will es aber doch versuchen. Herr Projectant Riehl hat erklärt, daß wir das Project nicht genügend kennen, nicht hinreichend informirt sind und daher uns anschicken über Dinge zu sprechen, über welche wir dermalen noch nicht urtheilen sollten.

Ich möchte mir nur hiezu die Bemerkung erlauben, daß es entsprechender von Herrn Riehl gewesen wäre, dieser Ansicht früher Ausdruck zu geben; die Discussion war ja schon seit längerer Zeit angekündigt und war auch genügend Zeit vorhanden, uns in der ihm geeignet erscheinenden Weise noch näher zu informiren. Wir kennen das Project eben so, wie es uns Herr Riehl selbst dargestellt hat, und wenn er uns hiebei mangelhaft informirte, so ist dies eigentlich nur seine Schuld. Ich habe dessen Erörterungen bereits zweimal oder eigentlich richtiger gesagt dreimal gehört. Das erstemal war Herr Riehl in Begleitung des Herrn Professors R. v. Gunesch bei mir, um mich mit seinem Projecte bekannt zu machen, und ich danke ihm nochmals dafür, daß er so freundlich gewesen, mich zu beehren. Wir haben damals eingehend über die Sache gesprochen, und ich habe meine Bedenken über die Durchführung des Projectes nicht verschwiegen. Das zweitemal habe ich die Projectserklärung im Wiener Stadtrathe gehört, wo Herr Prof. R. v. Gunesch, als Mitförderer desselben, die Finanzfrage eingehend besprach. Nun, meine Herren, frage ich, war das, was im Stadtrathe mitgetheilt wurde, etwa unrichtig? Hat man dem Wiener Stadtrathe Dinge mitgetheilt, die nicht auf Wahrheit beruhen? Dann frage ich: Wie kommt es, daß man eine motivirte Eingabe an die Gemeinde Wien gerichtet, worin bereits um Baulinienbestimmung ersucht wird? Das wären also, nach der heutigen Aeußerung des Herrn Riehl zu schließen eigentlich unrichtige oder mindestens ungenügende Informationen, und ich würde daher bitten, daß in dieser Richtung baldigst eine Correctur oder Ergänzung erfolge.

Ich werde mich bei der heutigen Discussion folgendermaßen verhalten. Ich werde das, was ich von Herrn Riehl und von Herrn R. v. Gunesch erfahren habe, vorführen, und Herr Riehl möge mich dann, falls er mir eine Unrichtigkeit nachweisen kann, corrigiren und die nöthigen Ergänzungen bekanntgeben.

Zunächst möchte ich mir mit Rücksicht auf die Ausführungen des unmittelbaren Herrn Vorredners eine Bemerkung gestatten. Es wäre ein Irrthum, wenn der geehrte Vorredner von mir annehmen würde, daß

ich im Allgemeinen gegen die Idee der Anlage einer Avenue in der Richtung gegen den Stefansthurm etwas einzuwenden hätte. Nach meiner Ansicht ist diese Idee als solche fascinirend und daß sie es ist, beweist der Umstand, daß das Project des Herrn Ober-Baurathes Wagner für das Stubenviertel angenommen wurde, wo dieser Gedanke Erfolg versprechend durchgeführt erscheint; indem nach diesem Projecte eine Straße von der Aspernbrücke in der Richtung gegen den Stefansthurm geführt werden soll, wodurch eine Vedoute auf den Thurm geboten wird.

Auf die einzelnen Details der Riehl'schen Projectes übergehend, will ich zunächst erwähnen, daß in den Ausführungen des Ausschusses, welche der Herr Referent in vortrefflicher Weise gegeben hat, gesagt wird, daß gegen das Riehl'sche Project Bedenken in ästhetischer Hinsicht bestehen; Bedenken, welche eingehend besprochen werden. Es wird in diesem Referate auch ausgesprochen, daß einzelne dieser Bedenken durch eine richtigere Detailausbildung sich beheben liessen.

Es ist, meine Herren, vorerst zu constatiren, daß der Haupteinwurf, welcher gegen das Project in ästhetischer Hinsicht vorliegt, in der schiefwinkeligen Einmündung der Straße nach dem Stefansplatze gefunden wurde, und in dem weiteren Umstande, daß bei der geringen Breite der Straße von 20 m nur eine Lamelle des Domes gesehen werden kann.

Es ist allerdings richtig, daß falls über den Baublock, gebildet vom erzbischöflichen Palais und Zwettelhof frei verfügt werden könnte, entweder durch eine entsprechend configurirte Platzerweiterung oder insbesondere durch die Anlage einer Galerie über diese Schwierigkeit hinaus zu kommen wäre. Man kann, falls Umstände und Mittel dies erlauben, diese Details allerdings corrigiren, ebenso mangelhafte Details bei der Einmündung der Avenue am Quai, denn dies ist auch eine Partie, die nicht besonders glücklich gelöst erscheint.

Ich stand stets auf dem Standpunkte, daß es unbillig wäre, wenn ich dem Herrn Projectanten diese ästhetischen Mängel, welche ich ebenfalls constatirte, zum Vorwurfe machte und davon ausgehen wollte, mich aus diesem Grunde allein schon gegen das Project auszusprechen. Es sind aber weit schwerer wiegende Gründe gegen das Project vorzubringen.

Im Allgemeinen zerfällt das Project in zwei Theile, die eine Partie betrifft die Ausbildung der Praterstraße, die zweite die Neuschaffung einer Avenue oder einer Zeile vom Canal gegen den Stefansdom. Der erste Theil betrifft einen Vorschlag, der auch von anderer Seite bereits gestellt wurde, ein Vorschlag, der annehmbar erscheint und, wie ich hoffe, auch durchgeführt werden wird. Dieser erste Theil des Projectes wird auch nicht bekämpft werden, die Durchführung desselben ist nur eine Frage der Finanzen. Herr Riehl hat diesbezüglich erklärt, die Schaffung der Avenue vom Canal bis zum Dom sei Sache der Unternehmung, die Ausbildung der Praterstraße bliebe Aufgabe der Gemeinde. Dieser Theil des Projectes besteht also für sich und wird voraussichtlich auch ausgeführt werden, die Kosten hiefür sind allerdings bedeutende, weil Baugrund zu Straßenzwecken erworben werden muss, während eine Compensation hiefür nicht zu finden ist; trotzdem ist es ein Opfer, das gebracht werden sollte, und ich persönlich bin der Meinung, daß diese Idee auch realisirt werden wird. Damit würde schon ein wesentlicher Wunsch des Herrn Vorsprechers erfüllt werden. Es ist kein Zweifel, daß damit der Ausblick von der Avenue Praterstraße bedeutend verschönert werden würde und wir auch den Dom in günstigerer Weise erblicken könnten.

Was nun den zweiten Theil der Zeile anbelangt, so glaube ich nicht, daß dieser an und für sich betrachtet eine solche monumentale Wirkung erzielen würde, wie es Herr Riehl in seinem Bilde zeigen wollte. Ich bin der Meinung, daß die Fernwirkung dieser Straßenanlage nicht so bedeutend sein würde, wie sie von dem geehrten Herrn Projectanten geschildert und in Folge unrichtiger Perspective gezeichnet erscheint. Das allein soll mich aber nicht bestimmen, gegen den Vorschlag von vorneherein zu sein.

Nun, meine Herren, komme ich zu einer zweiten Frage, nämlich zur verkehrstechnischen Seite dieses Projectes. Das ist schon ein realerer Boden als jener der Aesthetik, auf welchem Gebiete verschiedene Meinungen möglich sind. In verkehrstechnischer Hinsicht liegen die Verhältnisse viel klarer zu Tage. In dieser Hinsicht stehe ich auf dem Standpunkte des Ausschusses; es soll nicht eine einzelne Straße für sich projectirt werden, sondern eine jede solche Projectirung soll mit Rücksicht auf die umliegenden Stadttheile, mit weiterem Bezug auf die Verhältnisse der ganzen Stadt erfolgen. Ich meine, daß ein solches Project im Zusammenhange mit dem Ganzen beurtheilt werden muß.

Das war auch das Leitmotiv für die Ausschreibung der Concurrenz für den Regulirungsplan, bei welcher ich die Ehre hatte, Referent zu sein, und das war auch vornehmlich der Grund, welcher mich veranlasste, das Wort zu nehmen. Stets habe ich in Angelegenheiten der Stadtplanung die Ansichten des Vereines vertreten und ihnen auch mit zum Erfolge verholfen. Die Concurrenz für den Regulirungsplan wurde ausgeschrieben, das Ergebnis war ein glänzendes, obwohl verschiedene Fachgenossen, die sonst ein gewichtiges Wort führen, gegen die seinerzeitige Ausschreibung dieser Concurrenz Stellung nahmen. Die Gemeinde Wien hat nunmehr ein Regulirungsplan-Bureau mit einem ausgezeichneten Architekten an der Spitze desselben, und damit erwiesen, daß sie den Anregungen des Vereines Geltung verschaffen wolle; in dieser Hinsicht können Sie, meine Herren, beruhigt sein, daß alle einschlägigen Fragen gründlich studirt und geprüft werden. Es fällt Niemandem in der Gemeindevertretung ein, voreilig ein Urtheil zu fällen, sondern wir stützen uns auf den Rath der Fachorgane, insbesonders des Regulirungsplan-Bureau, und sind damit derart berathen, daß mit Sicherheit auf zweckmäßige Verschläge gerechnet werden kann. Die auszuführenden Straßenzüge müssen, wie ich sagte, im Zusammenhange beurtheilt werden, und da bitte ich dießbezüglich zur Kenntnis zu nehmen, welche Anträge vorliegen.

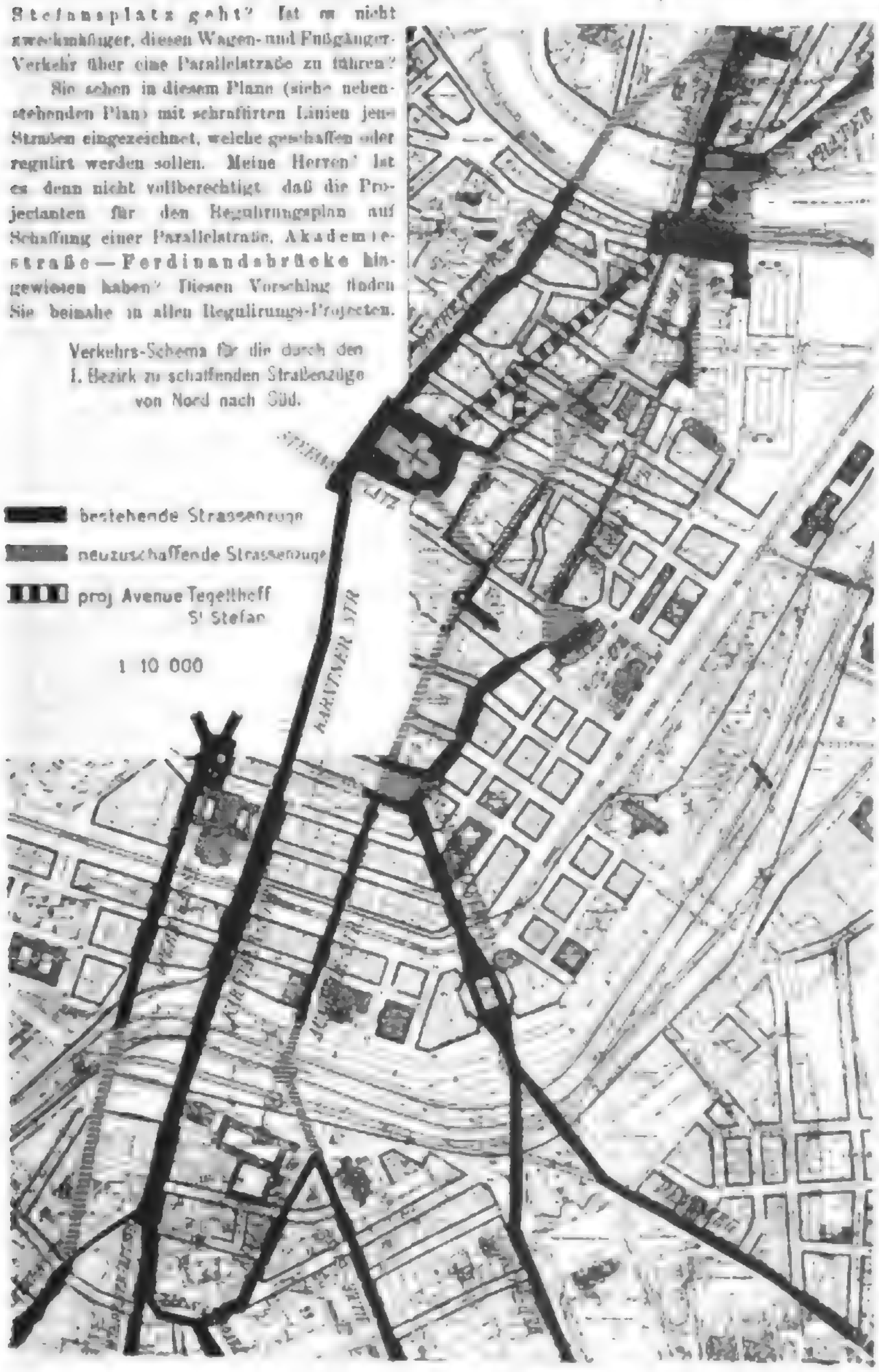
Es ist eine anerkannte Thatsache, daß der Hauptstraßenzug im I. Bezirk von Süden nach Norden, die Kärntner- und Rothenthurmstraße mit Verkehre überlastet sind und daß dies insbesondere für die Kärntnerstraße gilt. Die Herren werden gerne zugeben, daß der Verkehr in der Rothenthurmstraße ein geringerer ist, was übrigens durch eine demnächst vorzunehmende Verkehrszählung nachgewiesen werden soll. Ich constatire weiters, daß der Kärntnerstraße ein Theil des Verkehres bereits abgenommen werden musste, und zwar durch Straßenzüge östlich von dieser Verkehrsader gelegen, welche gegen den Ring, den IV. Bezirk, die Mariahilferstraße und gegen den Neubau führen. Hier werden Parallelstraßen zur Kärntnerstraße benützt, welche den Verkehr vorerst nach dem Graben vermitteln; allerdings ist schließlich der Centralpunkt gleichfalls am Stefansplatz zu suchen. Aber auch diese Einrichtung genügt noch nicht zur erwünschten Entlastung des Verkehres in der Kärntnerstraße. Es ist daher nothwendig, einen Theil des heutigen Verkehres in dieser Straße noch weiters abzulenken, sowie in zweiter Linie bei steigendem Verkehre auch der Verkehr in der Rothenthurmstraß entlastet werden sollte. Aber eines halte ich für verfehlt, blos die Rothenthurmstraße zu entlasten, sie ihres Verkehres theilweise zu berauben, sie herabzusetzen von ihrer heutigen Bedeutung als Hauptverkehrslinie und für die Kärntnerstraße die nothwendige und dringende Entlastung zu unterlassen.

Der Gedanke, eine Parallelstraße zur Kärntner-, Rothenthurmstraße, insbesonders zur Aufnahme des Durchzuges vom II. nach dem IV. und VI. Bezirk durchzuführen, ist nicht neu. Wenn eine Straße mit großen Verkehrsbedürfnissen nicht so breit durchgeführt werden kann als es nothwendig ist, und dies trifft bei der Linie Kärntner-Rothenthurmstraße zu, so muss eben ein anderer Ersatz hiefür durch Schaffung einer Parallelstraße gefunden werden. Das ist ein einfaches, erfolgsicheres Mittel. Der gleiche Vorgang wird auch eingehalten werden für die zweite Hauptverkehrsrichtung im I. Bezirk von Ost nach West.

Der Herr Projectant hat in seiner Broschüre, die er so freundlich war, mir zu schicken und welche ich mit Aufmerksamkeit gelesen, den Gedanken angeregt, daß in der zu schaffenden neuen Avenue über den Stefansplatz nur der Personenverkehr und der Verkehr mit leichten Fuhrwerken zu lenken sein wird. Der geehrte Herr Projectant meint, daß der anderweitige Massen-Verkehr nach einer andern Richtung abzuführen sein wird. Wenn dem auch jetzt widersprochen wird, bleibt dieser Gedanke doch ein zutreffender; man kann den Massenverkehr nicht quer über den Stefansplatz führen, das ist eine Unmöglichkeit und es ist daher aus diesem Grunde gewiss richtiger, eine Parallelstraße zu schaffen, die den Durchzugsverkehr vom II. in den IV. und X. Bezirk aufnimmt. Ich bezeichne Ihnen blos

einige Punkte, den Süd-, den Staatsbahnhof, den Mittelpunkt der Stadt, den Nordbahn- und den Nordwestbahnhof, das sind Verkehrsrichtungen, die außerordentlich lebhaften Verkehr mit sich bringen. Ist es denn nothwendig, daß jeder Wagen, der von der Süd- und Staatsbahn zur Praterstraße oder in die Taborstraße führt, unmittelbar über den Stefansplatz geht? Ist es nicht zweckmäßiger, diesen Wagen- und Fußgänger-Verkehr über eine Parallelstraße zu führen?

Sie sehen in diesem Plane (siehe nebenstehenden Plan) mit schraffirten Linien jene Straßen eingezeichnet, welche geschaffen oder regulirt werden sollen. Meine Herren! Ist es denn nicht vollberechtigt, daß die Projectanten für den Regulirungsplan auf Schaffung einer Parallelstraße, Akademiestraße — Ferdinandsbrücke hingewiesen haben? Diesen Vorschlag finden Sie beinahe in allen Regulirungs-Projecten.



Verkehrs-Schema für die durch den I. Bezirk zu schaffenden Straßenzüge von Nord nach Süd.

Ich will nicht leugnen, daß bei Durchführung dieses Projectes Schwierigkeiten sich ergeben. Sie sehen, daß daher die Projectanten auch zu verschiedenen Lösungen gekommen sind. Einige haben vorgeschlagen, im Verfolg der Richtung Akademiestraße—Franziskanerplatz—Grünangergasse einen Durchgang durch die Aula anzustreben, Andere waren entschiedener und haben die theilweise Demolirung dieser Gebäude beantragt. Andere sagten sich, man solle diesen Punkt umgehen und dadurch auch den Vortheil erreichen, möglichst nahe an den Stefansplatz zu gelangen (Blutgasse, Essiggasse). In allen Projecten finden Sie indes den Gedanken, eine Parallelstraße zur Kärntner-, Rothenthurmstraße zu schaffen, verwerthet; allerdings nicht überall mit vollkommenen Details ausgearbeitet, was auch nicht von einem ersten Project für einen Regulirungsplan zu erwarten war, wobei das ganze Gemeindegebiet in Betracht kam. Die Erörterung solcher Einzelnfragen ist eben Sache weiterer Studien. Wenn aber in sämmtlichen Projecten dieselbe Grundidee sich vorfand, eine Parallelstraße von Nord nach Süd in der Richtung der Kärntner- und Rothenthurmstraße zu führen, so darf man wohl annehmen, daß dieser Grundgedanke ein richtiger sei, und wenn man dazu die thatsächlichen Verkehrsverhältnisse in Betracht zieht, das Bedürfnis einer zweiten Verkehrsader für die Verbindung des II. mit dem III. und IV. Bezirk, so muss man diesem Vorschlage zustimmen.

Weiters möchte ich noch auf einen zweiten Straßenzug aufmerksam machen, um den Beweis zu erbringen, daß die Verbindung des II. Bezirkes mit dem I. Bezirke in hervorragender Weise angestrebt wird. Da haben wir den Straßenzug Seilerstätte—Riemergasse—Postgasse. Im Zusammenhange damit ist auch geplant, drei Brücken über den Canal auszuführen beziehungsweise umzubauen, nämlich eine Brücke im Zuge der Rothenthurmstraße, die Ferdinandsbrücke und eine Brücke im Zuge der Dominikanerbasteistraße. Ich glaube, daß dieses Straßennetz mit den zugehörigen Brücken dem Verkehrsbedürfnisse des zweiten Bezirkes mit dem ersten und vierten, sowie dritten Bezirke vollkommen entspricht.

Ich gebe gerne zu, daß auf dem Plane die projectirte Avenue nach der Richtung gegen den Stefansplatz fascinirend wirkt. Ich bin auch nicht ein principieller Gegner eines derartigen Vorschlages, müsste aber Bedingungen daran knüpfen, welche die Ausführung der Idee möglicherweise in Frage stellen. Ich führe diesbezüglich Folgendes aus:

Die unentbehrliche Parallelstraße zur Kärnterstraße—Rothenthurmstraße darf unter keinen Umständen aufgegeben werden. Die Avenue darf, wenn sie ausgeführt werden sollte, überhaupt kein Hindernis sein für die Ausführung dieser Parallelstraße. In dem ersten Projecte der Avenue war die Anknüpfung an eine Parallelstraße zur Kärntnerstraße noch nicht eingezeichnet. Ich habe Herrn Riehl seinerzeit darauf aufmerksam gemacht und ihm mitgetheilt, daß in allen Regulirungsprojecten eine solche Parallelstraße von Nord nach Süd geplant wurde, welchen Vorschlag ich in verkehrstechnischer Beziehung für unerlässlich halte; ich machte Herrn Riehl weiters aufmerksam, daß er bei seinem Projecte nur eine Entlastung der Rothenthurmstraße schaffe, allen Verkehr in unzweckmäßiger Weise über den Stefansplatz führe und die Entlastung der Kärntnerstraße unterlasse.

Ein weiteres Moment, auf welches Herr Riehl besonders hinweist, ist der Rechencalcül betreffend die Erhöhung der Werthe der Hausgründe durch die Straßenregulirung und die Schaffung von Handelsflächen. Ich muss sagen, ich war erstaunt, zu erfahren, daß zum Nachweise des Satzes, daß durch Erweiterung oder Schaffung neuer Straßen eine Wertherhöhung der Gründe erfolge, die Finanzbehörden mit ihrem Actenmaterial von Zinsfassionen zu Hilfe gerufen werden mussten. Das schien mir entbehrlich; weiß dies doch Jeder, welcher sich mit dem Wohn- und Geschäftshausbau beschäftigt. Man kann indes

diese Procedur der Wertherhöhung der Objecte durch Straßenregulirung und Straßenbildung mit gleichem Erfolge nicht in's Vielfache übertragen. Schafft man zahlreiche Handelsflächen, so wird es sich noch immer fragen, wo denn Diejenigen zu finden sind, welche diese Handelsflächen miethen, und endlich Diejenigen, welche in den in diesen Handelsflächen eingemietheten Geschäften ihre Einkäufe besorgen werden. Ich constatire gerne, daß dermalen ein Bedürfnis nach Vermehrung der Handelsflächen im ersten Bezirke vorhanden ist; es besteht ein offenkundiger Mangel an Geschäftslocalen in diesem Bezirke.

Herr Riehl hat auch weiterhin gesagt, die von ihm projectirte baugeschäftliche Art der Durchführung der Straße führe rasch zum Ziele, sie sei radical und rationell. Gewiss ist dies der Fall, wenn man die erforderlichen Bauflächen sofort kaufen und die Straßendurchführung einheitlich besorgen kann.

Herr Riehl hat bemerkt, daß die Gemeinde im Gegensatze hiezu die Straßenverbreiterungen blos durch Umbauten anstrebe und damit die Erreichung des Zieles verlangsamt werde. Die Gemeinde ist eben nicht so reich, jene radicalere Art, welche Herr Riehl vorschlägt, einzuhalten, und Herr Riehl wird sich auch erst überzeugen müssen, ob ihm dieser Weg möglich sein wird, welcher allerdings rascher zum Ziele führt. Trotz der angeblich veralteten Methode, welche die Stadt bisher eingeschlagen hat, ist die Kärntnerstraße in vielen Theilen bereits regulirt und in drei bis vier Jahren wird die Straße vollkommen umgebaut sein. Das ist ein großes Werk; ich bitte es nur zu betrachten und die Summen zu rechnen, welche selbst bei dieser Methode geopfert werden müssen. Darüber darf man nicht spotten, das ist auch ein Weg, ein sicherer und praktischer Weg, welcher zum Ziele führt. Will die Gemeinde aber viel Geld auf einmal verwenden, dann kann auch in derselben Weise eine Parallelstraße ebenso rasch durchgeführt werden; die Art der Durchführung ist nur eine Frage des Geldes.

Noch ein Wort über die Geradlinigkeit der Straße. Dieselbe wird in diesem Falle nicht ungünstig, nicht ermüdend wirken, weil die Straßenzüge, um welche es sich handelt, kurz sind. Eigentlich werden zwei getrennte Straßenzüge vorhanden sein, eine Gesammtwirkung gibt es eben nicht, da die Partie am Donau-Canal diese beiden Straßenzüge vollends trennt. Um der unbedingten Geradlinigkeit willen möchte ich aber doch nicht so große Opfer bringen. Wir haben in Wien bedeutende Verkehrsstraßen mit zweckmäßiger und wirkungsvoller Anlage ohne ausgesprochene Geradlinigkeit: wie die Kärntnerstraße und die Rothenthurmstraße, dieselben sind nicht absolut geradlinig, die Mariahilferstraße ist es auch nicht, und doch sind diese Straßen schön, und speciell die letztere, in ihrer Wirkung großartig. Die Geradlinigkeit ist also gewiss keine Bedingung zur Erzielung solcher Wirkungen.

Auf eine weitere Schwierigkeit für die Durchführung des Projectes möchte ich hinweisen. Bei uns besteht ein Enteignungsgesetz, nach welchem allerdings Baugrund zur zukünftigen Verwendung als Straßengrund enteignet werden kann; es könnte also bezüglich der Grunderwerbung zur Eröffnung oder Verbreiterung der Straße das Enteignungsverfahren eingeleitet werden, und zwar für Objecte, wo mit dem Eigenthümer ein gütliches Abkommen nicht zu treffen möglich wäre. Ungünstig ist hierbei, daß nur die Fläche für die Straße erworben werden kann, nicht aber der eigentliche verbleibende Baugrund und daher für die Enteignungskosten keinerlei Ersatz zu finden ist. Bei diesem gesetzlich zulässigen Enteignungsverfahren müsste indess die Nothwendigkeit für die Errichtung dieser Straße überhaupt nachgewiesen werden. Wenn nun die Frage vorliegt, ob nach bisheriger Praxis die unbedingte Nothwendigkeit dieser Straße nachzuweisen möglich sein wird, muss gesagt werden, daß dies nicht leicht gelingen dürfte; denn zur gesetzlich zulässigen Erkenntnis der unbedingten Nothwendigkeit dieser Straße ist der Nachweis erforderlich, daß es eine andere Möglichkeit, den Verkehrsbedürfnissen zu genügen, als durch die vorgeschlagene Straßenführung, nicht gibt.

Nun komme ich zum Schlusse, eigentlich zum wichtigsten Theil: zur Finanzfrage. Da möchte ich Folgendes vorausschicken: Es ist wohl bei der ersten Besprechung der finanziellen Verhältnisse gesagt worden, der Geldbedarf gehe den Verein nichts an, es müsse das Project blos vom ästhetischen und verkehrstechnischen Standpunkt aus beurtheilt werden. Dieser Ansicht kann ich mich als Techniker nicht so unbedingt anschließen.

Es hat niemals Techniker gegeben, welche von sich sagen konnten, sie haben sich nur mit Ausarbeitung und Ausführung von Projecten befasst und hiebei niemals Rücksicht zu nehmen gehabt auf die Finanzfrage. Ich weiß, daß sich die großen Wiener Meister der Architektur vielfach mit der Geldfrage beschäftigen und durch dieselbe sich beschränken mussten; sicher war immer eine gewisse Grenze gezogen; man kann daher doch nicht sagen, man projectire oder prüfe und kümmere sich nicht um den Kostenaufwand; damit ist ein Erfolg nicht zu erreichen. Der Bau- und Eisenbahn-Ingenieur kann dies aber noch weniger unterlassen, die Finanzfrage spielt bei diesen Bauwerken eine wesentliche Rolle. Der Maschinenbauer arbeitet ebenfalls auf den Nutzeffect und legt den größten Werth darauf, den höchsten Effect in wirthschaftlicher Hinsicht zu erreichen. Der Verein hat allerdings nicht zu entscheiden, ob dieser oder jener Factor die Mittel zur Durchführung besitze und zu bieten habe, aber die Wirthschaftlichkeit der Anlage haben wir doch in Rechnung zu ziehen.

Wenn die Gemeinde Wien für ein solches Project große Summen ausgeben würde, wird für andere Regulirungszwecke wenig Geld übrig bleiben. Wir wissen, daß die Mittel der Gemeinde nicht unbegrenzt sind, es muss damit gut gewirthschaftet werden, damit möglichst viel geleistet werden kann; wir wollen die Stadt rasch entwickelt sehen und nicht blos eine Avenue haben, an der allein wir uns erfreuen sollen. Von diesem Gesichtspunkte aus haben wir die Finanzfrage in's Auge zu fassen bei einem Vorschlage, von dem wir sagen müssen, daß derselbe große Kosten verursachen würde.

In dieser Hinsicht kann ich nur sagen, was mir bekannt wurde. Vorerst ist mitgetheilt worden, daß der Gemeinde Wien die Anlage nichts kosten soll, es seien Finanzkräfte vorhanden, welche eine Jubiläumsstraße schaffen wollen, um damit ihren Patriotismus zum Ausdrucke zu bringen. Ich habe diese Absicht erklärlich und löblich gefunden, einige Millionen sollten ja schließlich bei einem solchen Anlasse zu erwarten sein, die Gemeinde Wien soll blos zustimmen und die Sache wurde als perfect hingestellt. Sonst gab es angeblich weiters keine Schwierigkeiten: die griechische Kirche war schon so gut wie demolirt und bezüglich des erzbischöflichen Palais und des Zwettlhofes wurde gesagt, sei alles geordnet. Ich will über diesen letzteren Punkt nicht ausführlicher sprechen; das, was ich in dieser Richtung vertraulich erfahren, stimmt keineswegs mit diesen Angaben, und dürfen wir vielmehr annehmen, daß gerade in dieser Hinsicht große Schwierigkeiten vorhanden sind.

Ueber die Straßenbreite, diesen wichtigen Factor für die Kosten der Durchführung, schwanken auch die Angaben fortwährend. Vorerst wurde von 30 m Breite gesprochen, eine Breite, welche dem Programm entsprechen würde, dann wurde diese Breite mit 26 m angegeben, endlich trat eine weitere Reduction ein, und im Stadtrathe proponirte man nur mehr 20 m; parallel damit verschlechterte sich auch das Verhältnis hinsichtlich der beanspruchten Leistungen seitens der Gemeinde. Früher angeblich kostenlos für dieselbe, wurden im Stadtrathe $2^1/_2$ Millionen Gulden von der Gemeinde für den Straßengrund verlangt; ferner Gewährung dreißigjähriger Steuerfreiheit für die zu erbauenden Objecte. Für die Herstellung der 30 m breiten Brücke auf Kosten der Unternehmung waren 600.000 fl. präliminirt. Wolle die Gemeinde diesen Beitrag von $2^1/_2$ Millionen nicht leisten, so würde man sich mit der Concession der Ueberlassung des Straßenkörpers zur Anlage einer Straßenbahn begnügen. Diese Alternative ist ein Vorschlag, welcher nicht ernst genommen werden konnte, zu einem Zeitpunkt, wo die Gemeinde darangeht, die Concession für die Anlage elektrischer Straßenbahnen im gesammten Gemeindegebiete selbst zu erwerben, wo in dem Gesetze für Kleinbahnen der concessionswerbenden Gemeinde besondere Begünstigungen eingeräumt werden und seitens des diese Gesetzesvorlage unterstützenden Handelsministers den Gemeinden nahegelegt wird, daß sie allen Grund haben, öffentliche Communicationen nach Analogie mit dem Staate selbst zu schaffen. In einem solchen Zeitpunkt, wo die Gemeinde Wien sich anschickt, demgemäß zu verfahren, bringt man einen Antrag, eine solche Hauptverkehrsstraße einer Privat-Unternehmung zu übergeben! Dieser Vorschlag ist daher nicht weiter zu beachten. Wir stehen also schließlich dort, daß die Gemeinde sich zu einer Beitragsleistung von $2^1/_2$ Millionen Gulden entschließen müsste.

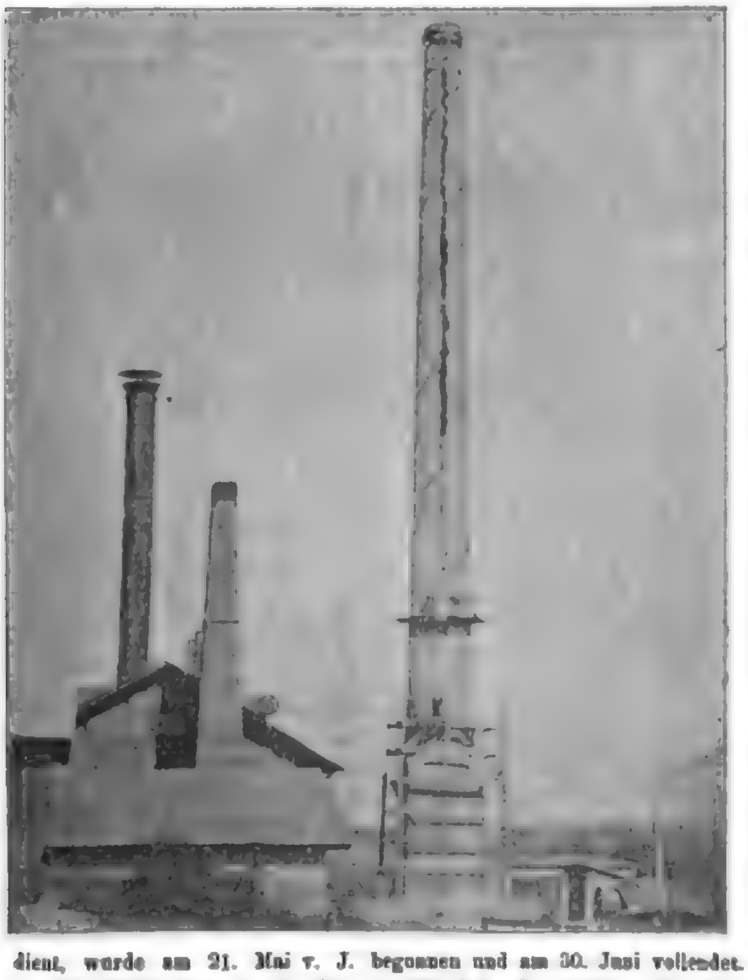
Die weitere Forderung der Gewährung einer dreißigjährigen Steuerfreiheit ist auch nicht so einfach acceptabel. Wir haben eine achtzehnjährige Steuerfreiheit für Umbauten bei dringlichen Straßenregulirungen bereits erlangt, und nun sollen wir eine dreißigjährige Steuerfreiheit allein für diese Avenue anstreben! Wir haben jetzt folgende Kategorien: Zwölfjährige Steuerfreiheit, achtzehnjährige Steuerfreiheit; speciell für Umbauten in dieser Straße soll nun auch eine dreißigjährige Steuerfreiheit hinzukommen; ich bin überzeugt, daß dieses nicht zu erwirken sein wird. Hinsichtlich der Finanzfrage, beziehungsweise der Forderungen an die Gemeinde Wien, habe ich nun heute allerdings vernommen, daß sich die Verhältnisse geändert haben sollen. Nach einer uns gewordenen Mittheilung soll durch Finanzkräfte das nothwendige Geld zur Durchführung allein aufgebracht und die Gemeinde nicht belastet werden. Seitens der Gemeinde wird blos die Zustimmung zur Ausführung angesprochen. Nun, meine Herren, wenn dem so ist, müssen aber unter allen Umständen bestehende Bedenken beseitigt werden und vor Allem die Ausführung der Parallelstraße nicht behindert werden.

Nehmen wir einmal an, die Finanzfrage wäre geordnet, alle Bedenken in ästhetischer und verkehrstechnischer Hinsicht behoben, so müsste doch die Gemeinde vor Erledigung des Baulinienqesuches volle Klarheit über die gesicherte Durchführung haben. Ist eine Baulinienbestimmung einmal getroffen, dann müssen die Consequenzen getragen werden. Eine Baulinienbestimmung mit der speciellen Widmung als Jubiläumsstraße gestattet kein Zurück mehr. Die Consequenzen müssen früher bedacht werden. Klarheit ist daher nothwendig und müsste in dieser Hinsicht der Gemeinde nebst dem Ansuchen um Baulinienbestimmung ein Offert mit finanziellen Garantien über die Durchführung geboten werden.

Heute liegen das Project und die Informationen nur so vor, wie sie Herr Riehl aufgestellt hat. Ich glaube daher, meine Herren, sagen zu dürfen, daß ich mit meinen Ausführungen im Rechte bin, und ebenso der Ausschuss für bauliche Entwicklung Wiens, welcher nur das Materiale und jene Informationen betrachten konnte, die er erhalten hatte; der Ausschuss konnte nicht anders berichten und schließe ich mich als Mitglied desselben diesen Ausführungen vollinhaltlich an. Kommen aber neue Vorschläge, so werden wir uns freuen, uns in dieser Sache neuerdings äußern zu können. (Fortsetzung folgt.)

Blitzschlag in einen Schornstein.

Das nebenstehende Bild, welches wir einem Aufsatze des Herrn Jules Bocquin im „Génie Civil" entnehmen, zeigt den von einem Blitzschlage getroffenen Schornstein der russischen Zuckerfabrik Kojanka im Gouvernement Kiew. Der Bau dieses 55 m hohen Fabriksschlotes, der zum Ersatze der beiden alten, am Bilde ebenfalls sichtbaren Schlote



dient, wurde am 21. Mai v. J. begonnen und am 30. Juni vollendet. In der Nacht vom 1. auf den 2. Juli hat ein heftiges Unwetter dieses Bauwerk, an welchem noch kein Blitzableiter angebracht war, arg mitgenommen. Ein Blitzstrahl fuhr entlang den an der inneren Mauerfläche angebrachten, eine Leiter bildenden Eisenklammern vertical zur Erde und schlug der ganzen Höhe des Schlotes nach eine Bresche von circa 1·26 m Breite. Die Ziegelstücke und Eisenklammern wurden bis 80 m weit geschlendert; zum Glücke wurde Niemand verletzt.

Die Wiederherstellung des Schlotes wurde ohne Verzug in Angriff genommen und am 24. Juli montirte man auf der Spitze des ausgebesserten Schornsteines einen schützenden Blitzableiter. Nach dieser Erfahrung erscheint es beinahe räthlich, in Gegenden und zu Jahreszeiten, in welchen Gewitter häufig eintreten, schon während des Baues so hoher Schlote auf der jeweiligen Mauerwerkskrone provisorische Blitzableiter anzubringen, deren Leitung successive mit dem Baufortschritte zu verlängern wäre.

Die Widerstandsfähigkeit, welche dieses Object bewiesen, verdient wohl eine kurze Besprechung seiner Construction.

Die Fundamentgrube, ein Quadrat von 8 m Seitenlänge bildend, wurde auf eine Tiefe von 2·5 m ausgehoben. Da man hier eine Wasserader anschnitt, welche von einem benachbarten Teiche gespeist wurde, so vertiefte man die lehmige Sohle nicht weiter, sondern man trieb 100 unarmirte Eichenpiloten von 35 cm Durchmesser in Distanzen von 80 cm auf eine mittlere Tiefe von 6·75 m durch den Lehm bis auf den tragfähigen Untergrund. Die Pilotirung geschah theils mit der Hand, theils mit Dampframmen bei ununterbrochenem Tag- und Nachtbetriebe in 190 Stunden. Auf die Piloten legte man einen Eichenrost und dieser wurde in einen Betonkörper von 1 m Stärke eingebettet. Das weitere Fundamentmauerwerk und der Sockel bis auf 10 m Höhe über dem Terrain sind aus gewöhnlichen Kiewer Mauerziegeln hergestellt. Der eigentliche Schlot von 45 m Höhe, dessen lichter Durchmesser sich von 2·7 m bis auf 2·0 m verjüngt, wurde aus hohlen Chemnitzer Faconziegeln aufgebaut. Die Wandstärke beginnt an der Basis mit 57 cm und schwächt sich gegen die Krone bis auf 20 cm ab. Das Gesammtgewicht des Mauerwerkes beträgt 850 t.

Da zum Vergleiche mit unseren Verhältnissen ein Einblick in die russischen Material- und Arbeitspreise von Interesse sein dürfte, so geben wir nachstehend die thatsächlichen Baukosten:

	Rubel
Fundamentaushub	109·41
120 Eichenstämme für die Piloten	960·—
Transport und Zurichten derselben	109·02
Einrammen der Piloten	599·66
Eisen und Schnittholz	793·06
103.320 kg Bruchstein (Granit)	252·—
Transport und Erzeugung des Sandes und Schotters	316·75
37.000 Mauerziegel von Kiew	1952·75
22.156 kg Cement	917·—
21.976 kg fetter Kalk (ungelöscht)	375·20
1438½ Taglöhnerschichten	563·12
76 Maurerschichten	101·84
52 Zimmermannschichten	48·99
42½ Schlosser- und Schmiedschichten	47·56
Transport der Materialien	333·08
Kosten des Unterhaltes für die Chemnitzer Arbeiter	504·75
Gratification für dieselben	100·—
14.000 Chemnitzer Faconziegel	6454·24
Accordlöhne für specielle Arbeiten	2824·88
Blitzableiter	334·06
Gesammtkosten in Rubeln	17.696·86
oder bei dem heutigen Rubelcurse von fl. 1·33 in öst. Gelde ö. W. fl.	23.535·49

O. S.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 545 ex 1895.

über die 20. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95.

Samstag den 23. März 1895.

1. Der Vorsitzende, Herr k. k. Hofrath Johann Edler v. Radinger, eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und richtet folgende beifällig aufgenommene Ansprache an die Versammlung.

Geehrte Herren! Wie Ihnen bekannt, hat sich anlässlich des neuerlichen Unglückes in den Karwiner Kohlenbergbauten in unserem Reichsrathe am 19. März eine Debatte entwickelt, in welcher der Abgeordnete Professor Dr. Suess, außer dem Bedauern über die neuerlichen Opfer des Bergbaues, zuerst warme Worte der Anerkennung für die pflichtgetreuen Techniker fand, welche ihr Leben für die Rettung der Verunglückten einsetzten und weiters auf die Nothwendigkeit hinwies, daß die Ueberwachung der technischen Betriebe ausschließlich durch wissenschaftlich gebildete, praktisch erfahrene Techniker erfolge.

Ihr Verwaltungsrath beantragt, diese mannhaften Worte des Abgeordneten Dr. Suess mit Genugthuung zur Kenntnis zu nehmen.

2. Gibt der Vorsitzende die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt, und macht auf den für den 3. April l. J. angesetzten Discussions-Abend besonders aufmerksam. (S. Tages-Ordnung an anderer Stelle d. Blattes.)

3. Bringt der Vorsitzende das nachstehende Schreiben zur Verlesung:

An den

Löblichen Vorstand des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Wien!

Am 9. April d. J., pracise 9 Uhr Früh findet im Arsenale des österr. Lloyd in Triest der Stapellauf eines dort gebauten Levante-Dampfers statt, welcher den Namen „Habsburg" erhalten soll.

Der Verwaltungsrath der gefertigten Gesellschaft beehrt sich, zur Feierlichkeit der Schiffstaufe ergebenst einzuladen und die Bitte beizufügen, ihm die Namen jener Herren Vereins-Mitglieder mittheilen zu wollen, welche sich an der Feierlichkeit zu betheiligen beabsichtigen.

Dampfschifffahrt-Gesellschaft des österr. Lloyd

Kalchberg. *Faul.*

Hiezu bemerkt der Vorsitzende, daß der Stapellauf eines Schiffes immer eine Begebenheit ist, welche die Aufmerksamkeit und Theilnahme weiter Kreise erregt. Insbesondere haben die österreichischen Techniker allen Grund, solch' einem Stapellaufe eines auf heimischer Werfte gebauten Schiffes die größte Beachtung zu schenken, da bis vor kurzer Zeit noch, unsere Schiffe auf auswärtigen Werften gebaut und deren Maschinen vom Auslande bezogen wurden. In neuester Zeit sei glücklicherweise Wandel geschaffen und unser Staat stellt sich mit dem Selbstbau grosser Seeschiffe in die Reihe der ersten Nationen; da sei es gewiss angezeigt, daß unser Verein solch' einen neuerlichen Sieg unserer Industrie und Technik warm begrüße und sein Interesse auch durch seine Theilnahme an dem Stapellaufe des neuen mächtigen Dampfers bekunde.

Die Gelegenheit scheine sehr erwünscht, eine Vereins-Excursion nach Triest zu veranstalten, um auch die dortigen großen Anlagen und Etablissements zu besichtigen, und aus dieser Besichtigung Belehrung zu schöpfen. Der Reise-Ausschuss, dem diese Angelegenheit zur Berathung vorlag, stellt nun den Antrag, diese Vereins-Excursion auch auf Venedig auszudehnen, und Redner würde es als angenehme Pflicht betrachten, diese Excursion zu führen.

Der Vorsitzende entwickelt hierauf das vorläufig festgestellte Reiseprogramm (s. Circular II der Vereinsleitung 1895) und ersucht die Anmeldungen ehestens an das Vereins-Secretariat zu leiten.

4. Gelangt ein Schreiben des Wissenschaftlichen Club mit einer Mittheilung über dessen beabsichtigte Reise zum Nordcap und Einladung zu einem hierauf bezugnehmenden Vortrag zur Verlesung.

Der Vorsitzende weist darauf hin, daß die ausführlichen Programme im Lesezimmer aufliegen, und etwa gewünschte weitere Auskünfte in der Kanzlei des Wissenschaftlichen Club ertheilt werden.

5. Erinnert der Vorsitzende, daß in nächster Zeit ein Beschluss darüber gefasst werden muss, ob, eventuell wohin im laufenden Jahre eine weitere wissenschaftliche Excursion unternommen werden soll, und ladet die Versammlung ein, thunlichst bald diesbezügliche Vorschläge an das Vereins-Präsidium zu leiten, damit den Wünschen der Herren Vereins-Collegen möglichst Rechnung getragen werden kann. Der Vorsitzende glaubt, daß diese Angelegenheit den Gegenstand einer Besprechung in den Fachgruppen bilden sollte.

6. Meldet sich Herr Hafenbau-Director Fr. Bömches zum Worte, um folgenden Antrag zu stellen:

„Von der Ueberzeugung geleitet, daß eine periodische Vorführung der von den Vereins-Mitgliedern geschaffenen Arbeiten und Werke, entweder in natura oder in bildlicher und beschreibender Form, sowohl die Zwecke des Vereines fördern, als auch das Interesse der Mitglieder erwecken werde, beschließt das Plenum in der Wochen-Versammlung vom 22. März 1895 die Bildung eines permanenten Ausstellungs-Comités, welches aus Mitgliedern des Vortrags-Comités und der 5 Fachgruppen zu dem Behufe zusammengesetzt wird, um Programm, Vorbereitung und Durchführung der periodischen Ausstellungen zu besorgen. Als Grundsatz hat hiebei zu gelten, daß die Gegenstände der Ausstellungen einer kurzen Besprechung in den betreffenden Wochen-Versammlungen unterzogen werden und mindestens 14 Tage zur Besichtigung durch Vereins-Mitglieder eventuell dem Besuche der sich dafür interessirenden Gäste zugänglich bleiben."

Nachdem dieser Antrag unterstützt wird, erklärt der Vorsitzende denselben der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

Da Niemand das Wort verlangt, ersucht

7. der Vorsitzende den Herrn Dr. Tuma, den angekündigten Vortrag über das Licht zu halten.

Herr Dr. Tuma skizzirt mit wenigen Worten das Vorgehen der alten Philosophen bei der Aufstellung wissenschaftlicher Theorien und weist auf den Unterschied zwischen der damaligen und heutigen Methode hin. Hierauf erläutert er das Huyghens'sche und Fresnel'sche Princip an einigen Beispielen und demonstrirt darauf die Beugung des Lichtes durch einen Spalt, die Farben dünner Blättchen mit Hilfe eines Newton'schen Farbenglases und einer Seifenblase. Nun erklärt er die Theorie der Doppelbrechung und demonstrirt dieselbe mit einem und zwei Kalkspath-Krystallen. Schließlich folgt eine Erklärung und Demonstration der Drehung der Polarisations-Ebene und der Vorführung einiger aus Krystall-Blättchen zusammengefügter Figuren, die im gewöhnlichen Lichte glashell, im polarisirten aber färbig erscheinen.

Nach Beendigung des Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Dr. Tuma unter lebhaftem Beifalle der Versammlung verbindlichst für die interessanten und lehrreichen Mittheilungen und schließt die Sitzung nach 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung am 7. Februar 1895.

Der Obmann, Herr Director Zelinka, macht bei Eröffnung der Versammlung die Mittheilung, daß die Fachgruppe ihren Ausschuss für die Periode 1895–97 neu zu wählen hat. Zu diesem Zwecke wird ein Wahlausschuss, bestehend aus zehn Mitgliedern, eingesetzt.

Hierauf hält Herr k. k. Ober-Ingenieur R. Siedek seinen angekündigten Vortrag über die von ihm im Vereine mit dem Herrn k. k. Ober-Ingenieur K. Pompe durchgeführten Versuche über das magnetische Verhalten des Eisens bei verschiedener Inanspruchnahme desselben. Der Vortrag ist bereits in der Zeitschrift vom 8. März l. J. veröffentlicht worden.

Anschließend an diesen Vortrag macht Herr Professor B. Kirsch folgende Mittheilungen: In den Jahren 1885 und 1886 machte derselbe etwa 120 Versuche mit Stäben aus Stahl von 40 mm Breite und 10 mm Dicke, deren magnetische Intensität durch eine Magnetnadel gemessen wurde, die neben dem in einer horizontalen Zerreißmaschine eingelegten Stab aufgehängt war. Die störenden Einflüsse der Eisenmassen in der Maschine, der Bewegung der Theile in derselben während des Versuchs, ferner der veränderlichen Berührung des Stabkopfes mit der Maschine wegen des wachsenden Zuges und die etwaige Veränderung der magnetischen Wirkung der ganzen Maschine unter Belastung derselben wurden berücksichtigt und controlirt durch Anbringung der Nadel ohne Stab und Bewegung der Maschine im gleichem Ausmaße, wie bei einem Versuch, ferners durch Anbringung der Nadel bei einem Versuch mit Kupfer und

auch durch Einlage schlechter Leiter in den Einspannungen zur Isolation des Stabes von der Maschine. Es ergaben sich aber keinerlei störende Einflüsse von hinreichender Größe.

Ohne Rücksicht auf die mechanischen Eigenschaften (besonders die Härte) der verschiedenen Stahlsorten, welche gewiss Einfluss nahmen, ergaben sich eine Anzahl von Uebereinstimmungen oder Gesetzmäßigkeiten, die, von den mechanischen Eigenschaften abgesehen, immer auftreten und sich bei allen Eisenmaterialien gleichartig wiederholen. Insbesondere ergab sich

1. daß die Stäbe ausnahmslos durch die Wirkung des Erdmagnetismus in dessen Sinne magnetisch werden;
2. die Wirkung des Erdmagnetismus steigert sich mit anwachsender Spannung (entsteht also nicht erst durch den Schlag oder Stoß beim Bruch) und ist
3. auf jeder Belastungsstufe zum Theil temporär, zum Theil remanent;
4. der Stab ist vor dem Versuch bereits in geringem Maße magnetisch und wird derselbe entgegengesetzt dem Sinne des Erdmagnetismus in die Maschine gelegt, so gibt es immer eine bestimmte Spannung, bei welcher der Stab ohne jede Polarität ist, so daß weitere Belastungen eine allmälig anwachsende Polarität im Sinne des Erdmagnetismus entstehen lassen;
5. die Spannung, bei welcher die Polarität umschlägt, liegt weit unter der Fließgrenze (Streckgrenze);
6. bei Entlastungen geht oft die Nadel noch ein Stück weiter in dem Sinne, wie bei der Belastungssteigerung, ehe sie zurückkehrt;
7. beim Fließen des Stahls ist besonders der Beginn hochinteressant, bezüglich des Verhaltens der Magnetnadel. Scheinbar regellos, erklärt sich ihr Schwanken durch den Satz: Jeder Fließbereich bildet einen ideellen Magneten im Sinne des Erdmagnetismus. Das Fließen beginnt oft an zwei Stellen zugleich und verbreitet sich nach beiden Seiten, bis diese beiden Bereiche zusammenlaufen oder an die Stabköpfe anlaufen. Die Regel ist allerdings der Beginn an einem Stabkopf und Ueberlaufen des ganzen Stabes bis zum andern Kopf. Dann benimmt sich die Nadel, wie wenn ein Magnetstab über den vorhandenen in gleicher Weise geschoben würde. Bei diesem Vorgange ist die Nadel stark ausschlagend.

Beim regelmäßigen Weiterdehnen werden dann die Ausschläge der Nadel den Dehnungen proportional. Entlastet man von Lasten über der Fließgrenze, so ist das Verhalten der Nadel äußerst complicirt. Diesbezügliche Erscheinungen werden mitgetheilt.

Der Vorsitzende dankt dem Herrn Ober-Ingenieur S i e d e k und Herrn Prof. B. K i r s c h für ihre interessanten beifälligst aufgenommenen Mittheilungen und schließt hierauf die Versammlung.

* * *

Versammlung am 21. Februar 1895.

Der Obmann, Director Z e l i n k a eröffnet die Versammlung und ertheilt nach einigen kurzen geschäftlichen Mittheilungen dem Herrn k. k. Baurath Johann R y b a ř das Wort zu seinem angekündigten Vortrage „U e b e r E r f a h r u n g e n b e i d e r E r h a l t u n g d e s e i s e r n e n L a n g s c h w e l l e n, u n d d e s h ö l z e r n e n Q u e r s c h w e l l e n - O b e r b a u e s."

Der Vortragende verweist zunächst auf seinen im Jahre 1884 gehaltenen und in der Zeitschrift veröffentlichten Vortrag, erläutert dann die vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen publicirten Erfahrungen über denselben Gegenstand, um sodann auf die Erfahrungen der österreichischen Nordwestbahn, bei welcher Bahn zuerst der Langschwellen-Oberbau verlegt wurde, überzugehen.

Der Vortragende bespricht die älteren und neueren Constructionen des Langschwellen-Oberbaues der österreichischen Nordwestbahn, die Einzelnheiten der Höhenlage und Spurveränderungen der Geleise, die vollständige Wahrung der Betriebssicherheit bei allen Constructionen, die Anlage- und Erhaltungskosten, die Bettungsverhältnisse, die Dauer der Schwellen und kommt zu dem Schlusse, daß der eiserne Langschwellen-Oberbau bei rationeller Construction allen gesteigerten Anforderungen der Neuzeit zu entsprechen in der Lage ist.

Zum Schlusse bespricht der Vortragende die in den letzten Jahren durch Einführung der Unterlagsspannplatten ausgeführten Verbesserungen des Holzquerschwellen-Oberbaues der österreichischen Nordwestbahn. Der beifälligst aufgenommene Vortrag wird in der Zeitschrift zur Veröffentlichung kommen.

Mit dem Ausdrucke des Dankes an den Vortragenden schließt der Vorsitzende die Versammlung.

Der Schriftführer: Fr. R a u t s c h k a.

Der Obmann: M. Z e l i n k a.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung am 12. März 1895.

In dieser Versammlung fand die Neuwahl des Ausschusses statt und wurden gewählt zum Obmann: Herr Central-Inspector, Director-Stellvertreter Eduard R o t t e r, Obmann-Stellvertreter: Herr Central-Inspector, Director-Stellvertreter Robert L a n d a u e r, zu Ausschussmitgliedern die Herren Professor Bernhard K i r s c h, Ober-Ingenieur Jul. S p i t z n e r und Ingenieur Josef S t i e r b ö c k. Außerdem gehören dem Ausschusse der Obmann Prof. K i c k und der Obmann-Stellvertreter Director Z w i a u e r der letzten zweijährigen Periode als Mitglieder an.

Herr Ingenieur Friedrich R o s s besprach hierauf die Verwendung der Elektromotoren für Einzelantrieb in Maschinenfabriken und kommt auf Grund diesbezüglich angestellter, eingehender Versuche zu dem Schlusse, daß so günstige Resultate der Gruppenantrieb für Elektromotoren in Maschinenfabriken gibt, die Verwendung des Einzelantriebes insbesondere an kleinen Werkzeugen, deren Kraftverbrauch 2 Pferde nicht übersteigt, günstige Resultate nicht ergibt. Bei derartigen Werkzeugen kommen immer Betriebsphasen vor, welche eine außerordentlich erhöhte Anforderung an die Leistung des Motors stellen. Es ist deshalb nothwendig für derartige Werkzeuge, Motorengrößen zu wählen, welche eine beträchtlich größere Leistung aufweisen, als dem mittleren Kraftbedarf des betreffenden Werkzeuges entspricht. In Folge dessen ergibt sich beim Betriebe einer großen Anzahl derartiger Werkzeuge im Durchschnitt eine sehr geringe mittlere Beanspruchung der Motoren und dementsprechend ein sehr niedriger Nutzeffect der Uebertragung, ganz abgesehen davon, daß die Kosten der Verzinsung und Amortisation des in den Elektromotoren investirten Anlagecapitals bei derartigen kleinen Einzelantrieben sich wesentlich höher stellen, wie bei Gruppenantrieb. An einer großen Anzahl von Eisenbearbeitungs-Werkzeugen angestellte Versuche haben ergeben, daß im Allgemeinen der Kraftbedarf für die Bewegung des Werkzeuges, den Kraftbedarf für die zu leistende Nutzarbeit außerordentlich übersteigt. In den meisten Fällen war ein Unterschied zwischen dem Kraftverbrauch der leerlaufenden und arbeitenden Werkzeugmaschinen nicht zu constatiren, ja in einer Reihe von Fällen, insbesondere bei Hobelmaschinen, ist der Kraftbedarf des leerlaufenden Schlittens bei schnellem Rückgang ganz außerordentlich viel größer wie bei der Arbeitsleistung. Es zeigte sich bei diesen Versuchen weiter, daß in einer voll arbeitenden Maschinenfabrik der mittlere Kraftbedarf sämmtlicher Werkzeuge nur circa 40 % des aus dem Einzelnkraftbedarf der Werkzeuge sich ergebenden Kraftbedarfes entspricht, wie dies mit Rücksicht auf die Betriebspausen der einzelnen Werkzeuge auch zu erwarten war.

Ingenieur R o s s kommt dann auf die neue Herstellungsweise des Calciumcarbid $Ca\,C_2$ auf elektrischem Wege zu sprechen. Diese Verbindung erhält man, wenn Kalk und Kohle im elektrischen Ofen der Einwirkung des Lichtbogens ausgesetzt wird. Wird das so gewonnene Calciumcarbid mit Wasser in Berührung gebracht, so erhält man nach der Formel $Ca\,C_2 + H_2\,O = C_2\,Ca\,H_2 + Ca\,O$, einen schweren Kohlenwasserstoff, Acetylen und Kalk. Das Acetylen zeichnet sich durch eine ganz außerordentliche Leuchtkraft aus. Es entsprechen 0·6 l Acetylen einer Stundenkerze, so daß die Leuchtkraft dieses Gases die des gewöhnlichen Leuchtgases um das 15fache übersteigt, und welches auch noch um 4—4½fach mehr Licht gibt, wie beim Verbrennen des gewöhnlichen Leuchtgases im Auer-Brenner. Zur Herstellung eines Cubikmeter Acetylen sind circa sieben Pferdekraftstunden erforderlich und erscheint es nach den diesbezüglichen vorliegenden Daten sehr wahrscheinlich, daß die neue Herstellungsmethode des Acetylen dazu berufen ist, in der Beleuchtungstechnik ganz wesentliche Umwälzungen hervorzurufen.

Zum Schlusse bespricht der Vortragende die Rohrpumpe von D u b i a u. Durch Einbau einer Gruppe von unten schräg abgeschnittenen Röhren in die verschiedenen Kesselsysteme, wird ein zweiter Dampfraum geschaffen und bewirkt, daß jede entwickelnde Dampf-

blase ein größeres Wasserquantum hebt. Es erscheint hiedurch möglich, insbesondere an den vom Feuer berührten Flächen der Kessel ein im Voraus zu bestimmendes Wasserquantum vorbeizuführen, welches normal etwa dem 100fachen der erzeugten Dampfmenge entspricht. In Folge dieser ganz außerordentlichen Wassercirculation wird die Wärmetransmission in der Zeiteinheit außerordentlich gesteigert, so daß es auf diese Weise, wie die in der Praxis durchgeführten Versuche gezeigt haben, ermöglicht wird, in den meisten Fällen die normale Leistung der Kessel zu verdoppeln. Eine Folge der lebhaften Wasserbewegung ist es weiter, daß an den vom Feuer berührten Partien des Kessels ein Einbrennen von Kesselstein nur in sehr beschränktem Maße stattfindet. Endlich erfolgt beim Durchgang des Dampfes durch die Dubiau-Rohre theils durch die Capillarwirkung der Rohre, theils durch die Anziehung der gehobenen Wassermassen eine Abgabe des bei der Dampferzeugung mitgerissenen Wassers, so daß trotz der erheblich größeren Leistung der Kessel noch Dampf von geringerem Wasserinhalt gewonnen wird.

An die interessanten Mittheilungen knüpfte sich eine lebhafte Debatte, an welcher sich bezügl. der Dubiau'schen Verdampfungsmethode u. A. die Herren Inspector Krauss, Hofrath von Radinger, Inspector Wehrenpfennig, Ober-Ingenieur Gussenbauer, bez. des Kraftverbrauches Herr Ober-Ingenieur Spitzner betheiligten.

Es gelangt dabei zum Ausdrucke, daß wenn die weiteren Versuche in der Praxis zeigen, daß die erhöhte Inanspruchnahme der Kessel ohne schädlichen Einfluss auf das Material und ohne Betriebsschwierigkeiten zu erzielen ist, in der That die Erfindung von Dubiau einen wesentlichen Fortschritt im Kesselbau bedeutet.

Der Vorsitzende sprach dem Herrn Vortragenden den besten Dank aus. Zum Schlusse drückte die Versammlung dem abtretenden Ausschusse und Obmanne den Dank für ihre Thätigkeit in den letzten zwei Vereinsjahren aus.

Czischek — Kick
Schriftführer. — Obmann.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Professor an der Staatsgewerbeschule im I. Bezirke Wiens, Herrn Julius Deininger, und dem Architekten, Herrn Franz Roth, aus Anlass der III. internationalen Kunstausstellung in Wien den Titel eines Baurathes verliehen.

Der Statthalter in Niederösterreich hat den Bau-Praktikanten Herrn Sigmund Reisner zum Bau-Adjuncten für den Staatsbaudienst in Niederösterreich ernannt.

Offene Stellen.

21. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Wien (I. Schellinggasse 13) gelangen mit 1. October 1895 folgende wirkliche Lehrstellen zur Besetzung, u. zw. eine Stelle für die mechanisch-technischen Fächer und Mathematik als Nebenfach; eine Stelle für die bautechnischen Fächer und eine Stelle für bautechnische Fächer und Freihandzeichnen. Mit jeder dieser Stellen ist ein Jahresgehalt von 1200 fl. und 500 fl. Activitätszulage verbunden. Gesuche sind bis 25. April bei der Direction obgenannter Lehranstalt einzureichen.

22. An der k. k. Staatsgewerbeschule im X. Bezirke gelangen mit Beginn des Schuljahres 1895/96 folgende Lehrstellen zur Besetzung: Eine wirkliche Lehrstelle für mechanisch-technische Lehrfächer mit dem Gehalte von 1200 fl. und 500 fl. Activitätszulage und eine wirkliche Lehrstelle für Elektrotechnik mit dem Gehalte von 1200 fl. und 500 fl. Activitätszulage. Gesuche sind bis 25. April l. J. bei der Direction der obgenannten Anstalt (X. Eugengasse 81) einzubringen.

22. Eine Baueleven stelle mit dem Jahresgehalte von 800 fl. ist beim Magistrate in Stanislau zu besetzen. Gesuche sind bis Ende April dortselbst einzusenden.

Preisausschreibung.

Zur Erlangung von geeigneten Entwürfen eines Vereinsgebäudes schreibt das Nationalcasino in Szabadka einen Wettbewerb aus. Die Entwürfe sind bis 1. Mai l. J. an die Direction des Nationalcasinos in Szabadka zu senden. Die Baukosten dürfen 55.000 fl. nicht übersteigen. I. Preis: Betrauung mit der Ausarbeitung der Detailpläne und tarifmäßige Honorirung; II. Preis: 400 Kronen. Näheres bei der genannten Direction.

Für den Bau eines Museumsgebäudes in Budweis wurde zur Erlangung von geeigneten Entwürfen ein Concurs ausgeschrieben. I. Preis: 1200 Kronen; II. Preis: 800 Kronen. Die bezüglichen Pläne und Kostenvoranschläge sind bei dem Verwaltungs-Ausschusse des Museums in Budweis bis zum 1. August l. J., 11 Uhr Vormittags, zu überreichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Restaurirungs-Arbeiten des Aeußeren der Dom-Filiale zu St. Michael in Brünn, im Kostenbetrage von 5789 fl. 37 kr. Am 30. März, 12 Uhr bei der k. k. mährischen Statthalterei in Brünn. Vadium 5%.

2. Herstellung eines Schöpfwerkes zur Straßenbespritzung im XVII. Bezirk (Neuwaldegg). Am 30. März, 10 Uhr beim Magistrate Wien.

3. Bau einer Landeskranken-Anstalt in Olmütz. Am 30. März, 12 Uhr beim mährischen Landes-Ausschusse in Brünn.

4. Vergrößerung des Aufnahmsgebäudes in der Station St. Veit a. d. Gl. mit der veranschlagten Kostensumme von 6300 fl. Am 30. März, 12 Uhr bei der k. k. Eisenbahn-Betriebsdirection Villach. Vollendungstermin 15. September 1895.

5. Heizungs-, Ventilations-, Wasserleitungs- und Canalisirungs-Arbeiten für das neuerbaute „Maria Valeria-Spital" in Szabadka. Am 31. März, 10 Uhr beim Stadtmagistrate in Szabadka.

6. Erd- und Pflasterungs-Arbeiten in der Porzellangasse im IX. Bezirk. Am 3. April, 10 Uhr beim Magistrate Wien.

7. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Umbau des Hauptunrathscanales in der Sollenbrückengasse im III. Bezirke im Kostenbetrage von 3030 fl. 84 kr. und 650 fl. Pauschale. Am 4. April, 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

8. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau eines Hauptunrathscanales in der Van der Nüllgasse im X. Bezirke im Kostenbetrage von 2770 fl. 99 kr. und 200 fl. Pauschale. Am 6. April, 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

9. Bau eines Staats-Elementar-Schulgebäudes. Am 6. April, 10 Uhr beim königl. ungarischen Staatsbauamte in Neusohl. Vadium 5%.

10. Bau eines Straßencanales in Schwechat. Am 8. April 12 Uhr beim Gemeindeamte Schwechat. Vadium 10%.

11. Lieferung von Locomotiven, Tendern und Reserven. Am 8. April, 1 Uhr bei der k. k. General-Direction der Oesterr. Staatsbahnen. Vadium 10%.

12. Unterbau-Arbeiten in dem 643 m langen Bauloose 4 c der Gürtel-Linie der Wiener Stadtbahn (von der Herrengasse in Währing bis in die Nähe der Döblinger Hauptstraße) im annäherungsweisen Kostenbetrage von 301 258 fl. Die Bauvergebung erfolgt auf Nachmaß und Einheitspreise. Am 8. April, 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der Oesterr. Staatsbahnen. Vadium 15.000 fl.

13. Restaurirungs-Arbeiten an der römisch-katholischen Kirche in der Gemeinde Szentkatolna. Am 30. April beim römisch-katholischen Pfarramte Szentkatolna.

Ein neues Mittel zum Besänftigen der Wogen. Die Anwendung des Oeles, welches man gegenwärtig in vielen Fällen benützte, um das Meer in der nächsten Umgebung eines Schiffes zu beruhigen, hat seine großen Nachtheile, so geht die Vertheilung desselben nicht sehr rasch vor sich und ist stets eine große Menge von Oel nöthig, um den gewünschten Zweck zu erreichen; außerdem ist für nachfolgende Schiffe das Durchfahren einer solchen, von einem anderen Schiffe zurückgelassenen Oelschichte bei stürmischem Wetter nicht gefahrlos. Wie uns nun das Patentbureau J. Fischer in Wien mit-

theilt, ist soeben eine Erfindung aufgetaucht, bei welcher nach dem Grundsatze, daß es eben nur darauf ankommt, die Oberfläche des Meeres im nächsten Umkreise des Schiffes mit einer dünnen Schichte cohäsiver Substanz zu überdecken, ein Netz aus feinem Gewebe statt des Oeles benützt wird. Das Netz lässt sich leicht und schnell vom Schiffe abhaspeln und breitet sich im Wasser rings um das Schiff aus. Die mit diesem Netze zu erzielende Wirkung soll eine überraschende sein. Begreiflicher Weise kann das so benützte Netz auch wieder eingezogen werden und dient somit für längere Zeit diese neue Methode zur Beruhigung hochgehender Wogen, würde also ungleich ökonomischer sein, als die Benützung von Oel. Beim Eintritte von Katastrophen, wie Zusammenstößen, würde ein schnell wirksames Mittel zum Beruhigen des bewegten Meeres im nächsten Umkreise des Schiffes viel zur Ermöglichung einer sicheren Umschiffung und somit zur Rettung der Schiffbrüchigen beitragen.

Die Telfener'sche Zahnstange der San Ellero-Saltino-Bahn in Italien. Beim Baue der San Ellero-Saltino-Bahn hat Telfener eine Abart des Abt'schen Zahnstangen-Systems in Anwendung gebracht, die vor dem letzteren den Vorzug größerer Einfachheit und Billigkeit hat. Die Telfener'sche Zahnstange besteht aus zwei mit dem einen Schenkel wagrecht aufliegenden Winkeleisen, deren aufrechte Schenkel entweder unmittelbar auf einander genietet sind oder noch eine oder mehrere aufrechte Lamellen zwischen sich nehmen, die gegebenenfalls noch durch Stehringe auseinander gehalten werden können. Die aufrechten Schenkel mit den Lamellen stellen die eigentliche Zahnstange dar, deren Zähne, abweichend von der Abt'schen Zahnstange, nicht gegen einander versetzt sind. Die Lamellenzahl richtet sich nach der Bahnneigung und wird so gewählt, daß die Beanspruchung überall dieselbe wird. Bei der obgenannten Bahn kommen Steigungen bis zu 22% vor; unter 12% hat man eine, zwischen 12 und 22% zwei Lamellen eingelegt. Während das Abt'sche Zahnrad infolge der versetzten Anordnung der Lamellen verhältnismäßig klein sein kann, hat Telfener den Raddurchmesser größer annehmen müssen, um mit mehreren Zähnen gleichzeitig Eingriff herzustellen. Die San Ellero-Saltino-Bahn schließt an die Hauptbahn Florenz—Rom an und hat 8 *km* Länge und 1 *m* Spurweite. Die Zahnstange wird je nach der Größe des Krümmungshalbmessers aus Stücken von 1·2 *m* und 1·8 *m* Länge zusammengesetzt. Sie wird aus Siemens-Martin-Stahl hergestellt. Die Winkeleisen haben die Dimensionen $\frac{110 \times 180}{17 \cdot 5}$ *mm*, die Lamellen $\frac{110}{14 \cdot 3}$ *mm*. Die Zahnstange ruht auf einer hölzernen Langschwelle, die sammt den Zahnstangenwinkeln mit den eichenen Querschwellen, auf denen die breitbasigen Fahrschienen ruhen, durch 25 *cm* lange Schrauben fest verbunden ist. Die Schienen sind 9 *m* lang und wiegen 26 *kg* pro laufenden Meter. In Bahnneigungen unter 10% sind 13, darüber 15 Schwellen auf die Schienenlänge angeordnet. Um dem Wandern des Oberbaues vorzubeugen, sind überall, wo die Bahn steiler als mit 10% ansteigt, alle 25 *m* Pfähle neben den Schwellen 1 *m* tief in den Boden getrieben. Die Fahrt auf der Bahn wird in 57 Minuten ausgeführt. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt in Neigungen bis 15% 9 *km*, auf den steileren Strecken 7 *km* in der Stunde. Die Gesammtbaukosten betrugen 360.000 Mk., auf 1 *km* also 45.000 Mk. Die Zahnstange allein kostete auf 1 *m* Länge 14·5 Mk., ist also billiger als die von Riggenbach oder Abt.

(„Centralbl. der Bauverw.")

Eine Heizvorrichtung für Straßenbahnen mit Zu- und Abströmungsrohren für die Luft (System von der Linde), die von der Deutschen Wagenheizungs- und Glühstoff-Gesellschaft in Bremen in den Verkehr gebracht wird, soll sich, wie „Die Straßenbahn" berichtet, recht gut bewähren und dem Publicum große Annehmlichkeit bieten. Der Heizapparat besteht aus einem gusseisernen, luftdicht verschließbaren Kasten von 50 *cm* Länge, 17 *cm* Breite und 25 *cm* Höhe, welcher unter der Sitzbank zwischen den beiden Radkasten angebracht wird und mit einem Luftzuströmungsschachte und Abströmungsrohren versehen ist; durch letztere werden die schädlichen Gase, die sich bei der Verbrennung bilden, in's Freie geleitet. Der Luftzuströmungsschacht ist in den Boden des Heizkastens eingelassen und ragt durch einen entsprechenden Ausschnitt im Wagenboden nach außen. Die Abströmungsrohre hingegen sind von seitlichen Rohransätzen des Apparates aus entlang der Radkasten in die Wagenecken und dort mittelst Knierohr durch den Boden nach außen zu führen. In den Heizkasten werden nun je nach dem Grade der Kälte ein bis drei Glühbriquettes vermittelst eines losen Rostes eingeschoben, nachdem dieselben in einem Ofen- oder Herdfeuer einige Minuten durchgeglüht sind, bis sie äußerlich weißglühend erscheinen. Diese besonders präparirten Briquettes brennen völlig dunstfrei und haben eine Brenndauer von circa 7 bis 9 Stunden. Sie kosten pro Stück nur circa 8 Pf. Bei täglichem Betriebe ist nur eine zweimalige Bedienung erforderlich. Die Vorzüge dieser Heizvorrichtung sind angenehme, behagliche Temperatur, reine Luft, Dunstfreiheit und vollständige Geruchlosigkeit, sparsame Verbrennung beim Stillstand der Wagen, selbstthätige lebhaftere Wärmeentwicklung während der Fahrt, Einfachheit der Einrichtung und leichte Anbringbarkeit. Ein derartiger Apparat lässt sich auch für Equipagen und dergl. einrichten.

Die elektrische Straßenbahn in Bukarest auf dem neuen Boulevard ist am 9. December 1894 dem Betrieb übergeben worden. Sie hat eine Länge von 5 *km* und ist zum größten Theil zweigeleisig gebaut bis auf die eingeleisigen Endstücke. Die Bahn besitzt oberirdische Stromzuleitung, deren größter Theil mit Querdrähten an reich verzierten Eisensäulen ausgeführt ist. Jede zweite solche Säule auf beiden Seiten des Boulevards ist als Bogenlampenträger für die öffentliche Beleuchtung benützt. Die Speiseleitungen sind unterirdisch verlegt. Die Krafterzeugungsstation und die Wagenremise liegen am Anfange der Bahn in der Nähe der Dimbovica. Es sind zwei Dampfmaschinen, zwei Dynamomaschinen und zwei Dampfkessel aufgestellt. Jede Dampfmaschine treibt mittelst Riemen eine Dynamomaschine von 500 Volt Spannung. Anschließend an das Maschinen- und Kesselhaus ist nebst der Wagenremise die Reparaturwerkstätte erbaut. Die Wagen der Bahn fassen je 30 Personen und sind mit je einem Motor versehen, der stark genug ist, um noch einen Beiwagen auf der vorhandenen Maximalsteigung von 25‰ zu schleppen. Die Stromabnahme erfolgt mittelst eines Contactbügels. („Die Straßenbahn").

Bücherschau.

7804. **Bericht über die Weltausstellung in Chicago 1893**, im Auftrage der Handels- und Gewerbekammer in Pilsen erstattet vom Kammersecretär Dr. Carl Vogel. In Commission bei Fr. Řivnáč in Prag 1894. Preis fl. —·75 = 1 M. 50 Pf.

In diesem Berichte werden nur jene Partien der Ausstellung besprochen, welche für die im Pilsener Kammer-Bezirke vorherrschenden Industrien von Interesse sind. Einer sorgfältigen Behandlung erfreuen sich hiebei die Papier-, Glas- und Schuhwaaren-Industrie, bei deren Besprechung auch interessante Mittheilungen über die Entwickelung dieser Industriezweige in Amerika gemacht werden. Bei anderen Industrien dagegen wird eine schärfere Gegenüberstellung der in anderen Ländern und speciell in den Vereinigten Staaten zu beobachtenden Fortschritte gegenüber der österreichischen Industrie vermisst. Namentlich erscheint die amerikanische Eisen- und Kohlen-, dann auch die Terracotta-Industrie zu wenig gewürdigt und, sagen wir, zu reservirt behandelt. Durch diese Reserve, welche sich der Verfasser vielleicht selbst auferlegt hat, nicht aber durch das Fragmentarische des Programmes seiner Sendung, ist der Bericht selbst zum Fragment geworden, was umsomehr bedauert werden muss, als die bei den ausführlicher behandelten Partien anzutreffenden Bemerkungen über manche Unterlassungen von österreichischer Seite sehr richtig und zutreffend sind. Dieser Bemerkungen, sowie der zum Schlusse beigefügten Reflexionen über einige Ausstellungsfragen wegen, kann der Bericht allen Interessenten empfohlen werden.

A. G. Stradal.

6969. **Der Façadenbau.** Von Architekt Hittenkofer. Strelitz i. M. 1. Theil. Hausteinbau. 3. Auflage. Preis 18 Mk. 2. Theil. A. Backsteinbau. Preis 6 Mk.

Der Verfasser hat es mit vorliegendem Werke unternommen, strebsamen Autodidacten die Lehren der Architektur in einer Weise zu vermitteln, welche den Unterricht des Lehrers entbehrlich oder sagen wir, fasst entbehrlich macht. Wir würden sonst das Bannen der Façadetheile in Formeln und Regeln nicht gutheißen können, aber wer keine Anleitung genießt, muss wohl zu solchen Mitteln seine Zuflucht nehmen, um eine Grundlage zu gewinnen. Der erste Theil des Buches behandelt nur Renaissancemotive und der zweite verfolgt die Architekturrichtung der „Hannover'schen Schule". Ueber die Lehrmethode kann man ja rechten, aber die Wahl der Beispiele, die Darstellung und Behandlung derselben ist eine solche, daß ihr allseits nur Lob gespendet werden muss. Namentlich der erste Theil verdient auch in künstlerischer Beziehung volle Anerkennung und das aufmerksame Studium auch solcher Leser, welche nicht mehr zu den Anfängern zu zählen sind. Nur eine einzige etwas gefährliche Eck-Façade ist uns aufgefallen (Bild 343) aber diese vermag uns den erfreulichen Gesammteindruck nicht zu verderben.

K.

7154 und 7155. **„Die Säulenordnungen" und „Die Baustile".** Dargestellt für Bautechniker von H. Diesener. 2. Auflage. Halle a. S. 1894.

Beide Werke sind getrennt behandelt und auch als selbständige Bände einzeln käuflich. Sie sind äußerst kurz und compendiös gefasst, und letzterer bietet, namentlich in der Vorführung der antiken Bauweisen nur das Wichtigste in Schlagwortform. Für den Bautechniker ist es ja am nothwendigsten, mit den modernen Formen vertraut zu sein und darum ist auch auf die in unserer Zeit übliche Architektur der Profanbauten das meiste Gewicht gelegt und dieser der breiteste Raum gegönnt. Verständnisvoll gewählte Beispiele in anerkennenswerth guter Reproduction verleihen dem Werke Werth und Verwendbarkeit. Dies mag namentlich von jener übermodernen Bauweise gelten. K.

2778. **Allgemeine Bau-Constructionslehre mit besonderer Beziehung auf das Hochbauwesen.** Von G. A. Breymann. 4. Band. Verschiedene Constructionen. 3. Auflage von A. Scholtz. Leipzig 1894. Preis 18 Mk.

Dieser Band des wohl gänzlich erneuerten altehrwürdigen Buches umfasst die Feuerungs- und Lüftungs-, Gas-, Wasser- und Telegraphen-Anlagen. Grundbau mit einem Anhange. Die Bauführung. Alles Neuere in dieser Fachgruppe hat entsprechend Raum gefunden und über 500 Holzschnitte und 61 theilweise in Farben ausgeführte lithographische Tafeln veranschaulichen das textlich Gebotene. Der Natur der Sache entsprechend wurde den Centralheizungen und der Ventilation der Gebäude der breiteste Platz gewährt und mit anerkennenswerther Vollständigkeit vorgeführt. Die Tafeln zeigen meist ausgeführte Anlagen sowohl in ihrer Gesammtheit, als auch in charakterischen Einzelnheiten. Das Buch wird in seiner modernisirten Form sicher wieder den Weg in die Bibliotheken der Fachmänner finden, welchen es allzeit eine Zierde war. K.

7342. **Lehrbuch der Vermessungskunde (Geodäsie).** Von Dr. W. Laska. Stuttgart, 1894. Julius Maier. Mit 240 und 204 Seiten und 481 Figuren. (Preis M. 10.—.) Das hier zu besprechende, nach dem bekannten System Kleyer in Katechismen-Form behandelte Lehrbuch für Vermessungskunde ist für Geometer-Eleven, Studirende des Bau-, Berg- und Ingenieur-Faches, sowie zum praktischen Gebrauch für Feldmesser, Culturtechniker, Katasterbeamte etc. bestimmt. Was die Form der Darstellung betrifft, welche mehr einer Sammlung gelöster Aufgaben als einem Lehrbuche im gewöhnlichen Sinne des Wortes entspricht, so muss dieselbe zum Gebrauche für Anfänger und als Nachschlagebuch gewiss recht bequem und praktisch genannt werden; was jedoch die Darstellung des gebotenen Inhaltes anbelangt, so können wir uns mit derselben nicht ganz einverstanden erklären. Sehr oft begegnen wir falschen Ausdrücken oder unüberlegten Aeußerungen; so im I. Theile, S. 90: „Heutzutage wird man sich bei Vermessungsarbeiten des Messtisches wohl nur aus Noth bedienen," und gleich daneben die Bemerkung: „In Oesterreich wird der Messtisch noch heutzutage fast allgemein angewendet." — S. 128: „In manchen Lehrbüchern der Geodäsie" (wir nennen nur Jordan, II. S. 48) „wird — behufs Flächenberechnung eines Polygones — angerathen, zuerst das Polygon constructiv in ein Dreieck zu verwandeln. Hier muss vor solchen Schulexperimenten ernstlich gewarnt werden! Kein denkender Mensch wird je so etwas thun." Im II. Theile, S. 60 ist die in der österreichischen Instruction zur Ausführung der trigonometrischen und polygonometrischen Vermessungen enthaltene Tabelle für die verschiedenen Coordinatensysteme abgedruckt, jedoch mit Hinweglassung der wichtigen Colonne 7, wodurch die Benützung dieser Tabelle zu Irrthümern Veranlassung geben kann. Viele Definitionen leiden an Unklarheit, manche sind, besonders für den Anfänger, unverständlich oder verfehlt angegeben. Aber es kommen auch ganz bedeutende Fehler und Irrthümer vor. So ist das Wesen des Präcisionsnivellements (II., S. 81) ganz unrichtig aufgefasst, indem darunter ein jedes „präcise ausgeführtes Nivellement", bei welchem z. B. mit einem Schirm, bei gutem Wetter, bei einspielender Libelle (!) u. s. w. gearbeitet werden muss, verstanden wird. Muss sich da nicht der Studirende unwillkürlich die Meinung bilden, daß bei einem anderen, z. B. technischen Nivellement jede Sorgfalt Nebensache sei? Es ist mit Rücksicht auf den geringen zur Besprechung von Büchern gebotenen Raum nicht möglich, auf alle Mängel in's Detail einzugehen, es möge genügen, das Urtheil mit den Worten zusammenzufassen. Das mit den besten Absichten in die Oeffentlichkeit getretene Buch macht den Eindruck der überhasteten und zu wenig durchdachten Verfassung. Eine ganz gründliche Durcharbeitung zu einer zweiten „verbesserten" Auflage würde dem Werke der nicht zu leugnenden Vorzüge wegen eine große Zahl von Freunden ganz gewiss verschaffen, da ja bekanntlich die Vermessungskunde bereits Prüfungsgegenstand an höheren Gewerbeschulen ist, und die in Fragen und Antworten abgefasste Form in Schülerkreisen begrüßt werden dürfte. Wellisch.

7265. **Instruction für Feuerversicherungs-Ingenieure und Assecuranz-Liquidatoren des Hochbaufaches.** Verfasst von Rudolf Hand. 35 Seiten. Wien 1894, Verlag „Der Versicherungsfreund".

Der Verfasser hat schon früher in einigen Aufsätzen, die in verschiedenen Zeitschriften erschienen sind, auf die Ursachen der Stagnation des Feuerversicherungswesens und auf die Mittel hingewiesen, welche eine Hebung dieses Versicherungszweiges bewirken könnten. Ein großer Mangel war es namentlich, daß es bisher an einer Instruction für die Art der Durchführung von Vorschätzungen und Liquidationen gebrach. Es ist daher recht dankenswerth, daß der Verfasser eine solche ausarbeitete und in der vorliegenden kleinen Schrift publicirte. Der Nutzen einer solchen Instruction, die vor Allem die Einheitlichkeit des Schätzungsvorganges sichert, ist leicht einzusehen. Die fleißige Arbeit wird in den Assecuranzkreisen gewiss dankbare Anerkennung finden.

5538. **Darstellende Geometrie.** Für den Selbstunterricht und Schulgebrauch dargestellt von H. Diesener. Dritte verbesserte Auflage. VI und 149 Seiten. Mit 800 Holzschnitten. Halle a. S. 1894. Ludw. Hofstetter. (Mk. 4.—.)

Das vorliegende Heft bildet einen Theil der von dem Verfasser herausgegebenen „Praktischen Unterrichtsbücher für Bautechniker". Die neue Auflage derselben stellt sich als eine verbesserte dar, da der Text, ohne eine eigentliche Erweiterung zu erfahren, etwas ausführlicher gestaltet wurde, um die Leichtfasslichkeit zu erhöhen, und um hiedurch besonders das Selbststudium zu erleichtern. Eine Anzahl von Figuren, die bisher an Undeutlichkeit litt, wurde nun durch Verwendung eines größeren Maßstabes bei Herstellung derselben verständlich gemacht. Das recht gut geschriebene Werkchen wird für die Zwecke, für welche der Verfasser es bestimmt hat, auch in seiner neuen Form als wohlgeeignet sich erweisen. π

7249. **Rupture des Ponts métalliques.** Étude historique et statistique par Édouard Elskes. 35 Seiten. Mit 7 Tafeln. Lausanne 1894, Georges Bridel et Cie.

Die vorliegende Schrift erscheint als Separatabdruck aus dem „Bulletin de la Société vaudoise des ingenieurs et des architectes". Angeregt durch die vielfachen Erörterungen über die Ursachen des Einsturzes der Mönchensteiner Brücke, hat der Verfasser eine Statistik der Brückeneinstürze zusammengestellt, aus der hervorgeht, daß unter 42 Einstürzen eiserner Brücken 8 auf Nachgeben oder Zusammenbruch von Widerlager oder Fundation zurückzuführen sind. 4 Fälle sind verursacht durch Anprall eines Fremdkörpers (Entgleisungen u. dgl.). 10 Brücken unter den 42 in Betracht gezogenen sind während des Montirens oder während einer Reconstruction zusammengestürzt, 9 weitere während der Probebelastungen oder aber absichtlich durch Belastung zum Bruche gebracht worden. Es sind also eigentlich blos 11 zum Einsturz gelangt, bei denen man mangelhafte Tragfähigkeit oder schlechte Constructionsweise als Ursache hievon ansehen muss. Die wichtigeren von jenen Einsturzfällen werden sodann ziemlich eingehend besprochen. Der Verfasser kommt zur Schlussfolgerung, daß namentlich die Quersteifigkeit aller Theile, namentlich aber der Obergurte, den besten Schutz gegen Einsturzgefahr bilde, man solle sich aber auch davor hüten, zu schwach zu construiren. Interessant ist, daß aus einer Zusammenstellung hervorgeht, daß die meisten eingestürzten Brücken aus den Jahren 1871—1878 stammen. In der Zeit, meint der Verfasser, entwickelten sich besonders die eleganten Methoden der graphischen Statik und damit ein blinder Glaube an die Trefflichkeit der Berechnungsmethoden und an die Unfehlbarkeit der Theorie. Dies in Zusammenhang mit den Brückeneinstürzen zu bringen, erscheint uns als gewagt. P—l.

1834. **Die praktischen Arbeiten und Bau-Constructionen des Zimmermanns.** Von Dr. W. H. Behse. 9. Auflage. Mit einem Atlas. Weimar 1894. Preis 9 Mk.

Ein gediegenes Lehrbuch, das nun in seiner 9. Auflage seinen Weg durch die Bau-Gewerkschulen zu den Baupraktikern macht! Eine kleine, aber wesentliche Zuthat ist hinsichtlich dieser Auflage zu verzeichnen, nämlich eine Abhandlung über Thüren und Fenster, welche sicher auch dem Zimmermann erwünscht sein kann. Das Tafelwerk ist reichhaltig und umfasst alle wichtigen Wissensgebiete der Zimmerei durch Vorführung lehrreicher, gut gewählter Constructionsbeispiele. Eine Erwägung wollen wir aber doch dem Verfasser nahe legen, nämlich die, daß er in manchen Einzelnheiten mehr die Holzarchitektur betonen möge, was namentlich von der Treppenausgestaltung zu gelten hat, wo auch in künstlerischer Hinsicht eine kleine Revision angezeigt erschiene, in letzterer Beziehung empfehlen wir unter anderem die Geländerstäbe und die Stiegenanfangssäule von Tafel 37 seiner Würdigung. Das betrifft aber nur ein kleines Manco an der gewiss verdienstvollen Arbeit, welches bei einer kommenden Auflage gutgemacht werden kann. K.

5835. **Die Kontorarbeiten des Bautechnikers und Bauhandwerkers.** Hilfsbuch zur Abfassung von geschäftlichen Schriftstücken, mit einer Anleitung zur Buchführung und einem Rathgeber in Rechtssachen. Von H. Diesener. Zweite verbesserte Auflage. IV und 260 Seiten. Halle a. S. 1894, Ludw. Hofstetter. (Mk. 4.80.)

Wichtige geschäftliche Schriftstücke in richtiger und angemessener Form abzufassen, ist in vielen Lagen des Lebens von größter Bedeutung; namentlich aber Baugewerbetreibende kommen häufig dazu, derartige Urkunden oder Eingaben ausfertigen zu müssen. Solchen Geschäftsleuten ein Hilfsbuch in die Hand zu geben, das ihnen entsprechende Anleitung und vollständige Muster hiefür vorführt, erscheint als recht verdienstlich. Das vorliegende Werk stellt nun einen Versuch für einen derartigen Rathgeber dar, der nicht übel gelungen ist, was sich auch schon an dem Umstande zeigt, daß das Büchlein bereits in zweiter Auflage erscheint. Die Anleitung zur Buchführung und der Rathgeber in Rechtssachen sind in sehr leicht fasslicher Form gehalten und können daher in mancher Richtung nützlich sein. Als eine dankenswerthere Beigabe erscheint uns die Anweisung der erforderlichen Zeichenmaterialien, die einige recht gute Winke enthält. π

6940. **Handbuch der Hygiene.** Herausgegeben von Dr. Theodor Weyl in Berlin. Verlag von Gustav Fischer in Jena. 1893/94. In 8 bis 10 Bänden, gr. 8°. Gesammtpreis 90 Mk. nicht übersteigend.

Die junge Wissenschaft der Hygiene hat auf so mannigfaltigen Gebieten der menschlichen Thätigkeit Anwendung und Ausbildung gefunden, daß sie sich gleich den anderen Naturwissenschaften in eine Reihe von Fächern gegliedert hat, deren Gesammt-Beherrschung nur einer auserwählten Geistesgröße möglich wäre. Im obenbezeichneten Handbuche ist der Versuch gemacht, jedes Einzelthema von einem Fachmanne darstellen zu lassen und dabei doch einheitliche Gesichtspunkte in der Durcharbeitung des gesammten reichen Stoffes festzuhalten. Der Herausgeber verspricht einen guten Theil der Mitarbeiter aus den Reihen der Architekten und Ingenieure zu wählen, was im Interesse der Sache zu begrüßen ist; die Besprechung in dieser Zeitschrift beabsichtigt bezüglich der beachtenswerthen Abhandlungen gesundheitstechnischer Art eine eingehendere Behandlung, während die Abschnitte medicinischer Natur nur kurz berührt werden sollen. Die vorliegenden Lieferungen, deren jede ein in sich abgeschlossenes Fach behandeln, behandeln folgende Gegenstände:

Lieferung 1. Geschichtliche Entwicklung und Organisation der öffentlichen Gesundheitspflege in den Culturstaaten von C. Finkelnburg, Professor an der Universität Bonn; 30 Seiten.

Lieferung 2. Einzelernährung und Massenernährung. Von Dr. med. Imm. Munk, Privatdocent in Berlin; 140 Seiten.

Lieferung 3. Leichenwesen und Feuerbestattung. Von Dr. med. A. Wernich, Berlin; 102 Seiten mit 6 Abb.

Abdeckereiwesen. Von Dr. med. R. Wehmer, Berlin; 46 Seiten mit 6 Abb.

Aus ersterer Abhandlung ist auf die Abschnitte über Begräbnisstätten, Leichenhallen und Leichenschauhäuser und auf das gut begründete Fürwort für Feuerbestattung zu verweisen. Der Leichenkammern Wiens ist mit Recht nicht Erwähnung gethan, denn einen Vergleich mit den 45 Leichenhäusern Berlin's, in denen mehr als ein Drittel aller Leichen beigestellt wird, halten dieselben nicht aus. Vom Abdeckereiwesen ist für den Techniker die Einrichtung der thermochemischen Anstalten, deren Wien eine der älteren besitzt und die hiebei angewendeten Apparate (Kafill-Desinfector, Podewil's Maschine zur Verarbeitung von Thierleichen auf Fett und trockenes Mehl, Kori's Verbrennungsofen) von Wichtigkeit.

Lieferung 4. Hygiene des Bodens mit besonderer Rücksicht auf Epidemiologie und Bauwesen. Von J. v. Fodor, Professor der Hygiene in Budapest. 216 Seiten mit 25 Abb. Einzelpreis 4 Mk. 50 Pf.

Der Autor, dessen Untersuchungen über die einschlägigen Fragen schon aus seinen früheren Veröffentlichungen zum Theil bekannt sind, bietet hier eine übersichtliche und klare Zusammenfassung über die Lehre vom Boden. Er bezeichnet ihn als ein ganzes Reich des Unbekannten oder doch Ungewissen, als den „dunkelsten Welttheil", und hält für das Hauptergebnis der bisher geleisteten Arbeit die Erkenntnis der Richtungen und Wege, auf welchen zur wirklichen Erforschung vorgedrungen werden muss. Bodenstudien müssen sich in einem sehr weiten Rahmen bewegen, sollen den Untergrund ganzer Städte und noch größerer Gebiete umfassen, um die fehlende theoretische Basis für die Assanirungsarbeiten zu schaffen. Es wäre eine würdige Aufgabe für Staat und Gesellschaft, Institute für Bodenhygiene mit annähernd gleichen Mitteln zu errichten, wie selbe für Meteorologie und Astronomie aufgewendet werden; dann könnte der Kampf gegen die Gefahren, mit denen der Erdboden die Gesundheit und das Leben bedroht, wirksamer aufgenommen werden, als es bis jetzt möglich. Man sieht hieraus den Einfluss der Lehre Pettenkofer's, welchem der Verfasser hohe Anerkennung zollt. Das ehrliche Bestreben, dem Boden seine Geheimnisse abzuringen, zeigt sich deutlich in den durch Messungen und Wägungen erhaltenen Zahlenwerthen, welche sich auf die mannigfachsten Verhältnisse beziehen. Selbe sind vornehmlich in den Abschnitten über die Temperaturverhältnisse der oberflächlichen und tieferen Bodenschichten, über Bodenfeuchtigkeit und Grundwasser, über Grundluft und über die organischen Substanzen im Boden enthalten. Um an einem Beispiele zu erweisen, wie vielseitige Ermittlungen nothwendig sind und vorgenommen wurden, mögen die Erörterungen über Befeuchtung des Bodens durch atmosphärische Niederschläge gelesen werden, in welchen die Wasserdurchlässigkeit, die wasserbindende Kraft, das Wasserverfassungsvermögen und die Capillarität des Bodens, das Verhalten desselben gegen Wasserdampf und gegen Austrocknung ziffermäßig angegeben sind. Manche Erscheinung lässt sich übrigens in einfacher und charakteristischer Weise verdeutlichen. In dieser Hinsicht führe ich einen der angegebenen Vorlesungsversuche, und zwar jenen über Wärme Absorption an. (Der Verfasser gebraucht hier irriger Weise den Ausdruck Wärmecapacität, obgleich er dieselbe auf der Vorseite 57 richtig definirt.) In Holzkästchen von 20╲20 cm werden feuchte, bezw. trockene Bodenproben eingebracht und in jede derselben je ein Thermometer einige Centimeter tief eingesteckt. Die Hälfte der Proben wird durch Sieben mit einer dünnen Schichte von Magnesiumcarbonat, die anderen Proben in gleicher Weise mit Ruß bedeckt und dann alle den Sonnenstrahlen ausgesetzt. Die ungleiche Erwärmung zwischen schwarzen und weissen, andererseits zwischen trockenen und feuchten Bodenproben zeigt sich durch auffällige Temperaturunterschiede. Weitere Abschnitte behandeln die Bacterien im Boden, deren Wanderungen in die Luft und das Grundwasser, die Einwirkung der Bodenverhältnisse auf die öffentliche Gesundheit, deren Einfluss auf endemische und epidemische Krankheiten, die Verseuchung und Assanirung des Bodens, endlich abrissweise die Methoden der hygienischen Bodenuntersuchung. Das Fodor'sche Werk regt durch die temperamentvolle Behandlung des an sich spröden Stoffes lebhaft an und verdient eine weite Verbreitung in technischen Kreisen. Beraneck.

7271. **Wiederholungs- und Uebungsbuch zum Studium der allgemeinen Physik und elementaren Mechanik.** Eine Sammlung von 3000 Prüfungsfragen und -Antworten nebst Antworten und Lösungen. Von Richard Klimpert. VIII und 336 Seiten. Mit 241 Figuren im Text. Dresden 1894, Gerhard Kühtmann. (Preis broch. Mk. 8.—, geb. Mk. 9.—).

Das vorliegende Buch ist als ein Wiederholungsbuch namentlich Lehrern und Studirenden an Gymnasien, Real- und höheren Gewerbeschulen gewiss zu empfehlen; es ist, wie der Verfasser in der Vorrede mittheilt, durch Aufschreiben von Fragen entstanden, die er in seiner Lehrthätigkeit selbst an die Schüler gestellt hat. Wir gestehen übrigens, kein Freund der Frag- und Antwortmanier zu sein, in der auch dieses Buch abgefasst ist; nichtsdestoweniger muss zugegeben werden, daß gegen die Fragen, Uebungsbeispiele und Darlegungen, wie sie hier gegeben werden wenig einzuwenden ist, da dieselben keineswegs, wie das leider bei einigen Büchern dieser Art der Fall ist, kindisch oder unrichtig sind. Die beigefügten Figuren sind bedauerlicherweise nicht besonders gut. a. r.

7196. **Les Travaux publics et les Mines dans les Traditions et les Superstitions de tous les pays.** Par Paul Sébillot. XVI und 623 Seiten. Mit 8 Tafeln und 428 Abbildungen. Paris 1894. J. Rothschild.

Eines der interessantesten und lehrreichsten Gebiete der Folkloristik bildet der Aberglauben, da in ihm trotz aller Umbildungen und Verdunkelungen noch manches liegt, das reichen Aufschluss über den culturhistorisch so wichtigen Glaubensschatz der verschiedenen Völker und hiedurch wieder sicheren Rückschluss auf die culturelle Entwicklung derselben ermöglicht. Wie weitgehend übrigens der Einfluss des Aberglaubens auch noch in unseren Tagen ist, braucht keiner besonderen Erörterung. Zu jenen Gebieten, auf denen sich Aberglaube und Volkssage besonders reich entfaltet haben, zählten von jeher das des Bauwesens und der Bergbau; in beiden steckt ja heute noch, gekleidet in die Form von sogenannten „alten Bräuchen", ein starker Kern von Aberglauben, vielfach wohl jetzt symbolisch umgedeutet und erklärt. Ein Vergleich dieser Aberglauben bei den verschiedenen Völkern fördert viele hochinteressante Thatsachen zutage, lässt auch manche Sage und fromme Legende in einem überraschenden Lichte erscheinen. Es ist deshalb ein dankenswerthes Unternehmen gewesen, daß Herr Sébillot in dem vorliegenden prächtigen Buche die auf das Gebiet der sogenannten öffentlichen Arbeiten und des Bergwesens sich beziehenden Traditionen sammelte und zusammenstellte. Der Verfasser ist übrigens noch weiter gegangen; er gibt uns nebstbei auch noch eine Zusammenstellung der Räthsel und Sprichwörter, die auf jene Arbeitsgebiete Bezug haben, er erwähnt die zur Erinnerung an bedeutende Bauwerke geschlagenen Medaillen u. dgl. m. Seine Kenntnis der Literatur, aus welcher Material für sein Buch herbeizuschaffen war, ist eine ausgebreitete; dabei benützte er aber auch sichtlich manche Quelle, die direct auf die Arbeiter, auf das Volk selbst zurückführt; wie schwer es ist, gerade aus dem Munde von Arbeitern und Bergleuten Mittheilungen und Aufschlüsse über ihren Aberglauben zu erhalten, ist ja allbekannt, theils scheuen solche Leute die Verspottungen oder den Versuch einer Widerlegung ihrer Ansichten, theils fürchten sie, namentlich Bergleute, die Rache jener, vermeintlich durch Lüftung des Geheimnisses so leicht zu erzürnenden Geister. Als werthvolle und hochinteressante Beigaben, die allerdings nicht immer in directem Zusammenhange mit dem Thema des Buches stehen, sind die zahlreichen Textbilder zu betrachten, die zumeist Facsimile alter Holzschnitte aus dem XVI. und XVII. Jahrhunderte, Abbildungen von Münzen und Medaillen u. dgl. darstellen, sowie auch die acht Tafeln, welche durchwegs Medaillen wiedergeben, welche zur Erinnerung an die Errichtung von Brücken, an die Eröffnung von Eisenbahnen, Canälen, Schleussen und an den Bau von Häfen und Leuchtthürmen von verschiedenen französischen Regierungen geprägt wurden. Wir möchten zum Schlusse dieser kurzen Anzeige allen Fachgenossen, die ihre Arbeitsgebiete von einer ganz neuen Seite in interessanter und charakteristischer Weise beleuchtet sehen wollen, rathen, in einer freien Stunde das Buch Sébillot's zur Hand zu nehmen; sie werden daran eine genussreiche und anregende Lectüre finden.

Dpl. Ingenieur Paul.

4090. **Brockhaus' Conversations-Lexicon.** Vierzehnte, vollständig umgearbeitete Auflage. Elfter Band. Leber—More. 1040 Seiten. Mit 59 Tafeln, 27 Karten und Plänen und 242 Textabbildungen. Leipzig, Berlin, Wien 1894. F. A. Brockhaus.

Die neue Ausgabe des vortrefflichen Werkes ist nunmehr schon bis zum 11. Bande vorgeschritten. Auch dieser neueste Band enthält eine Fülle ausgezeichneter technischer Artikel, die selbst Fachgenossen Interesse abzugewinnen vermögen; davon seien namentlich die Aufsätze Locomobile, Locomotive, Luftschiffahrt und Maschinenbau erwähnt.

Beachtenswerth sind, wie immer auch die geographischen und kunstgeschichtlichen Artikel, unter den ersteren namentlich der London gewidmete. Aufmerksamkeit verdienen weiters unseres Erachtens die Darstellung der Frage der Leichenverbrennung, sowie des Markenschutzes. Prächtige Tafeln und vorzügliche Karten sind dem Bande in großer Zahl beigegeben. Die Neuauflage des umfassenden Werkes zeigt sich immer mehr als eine höchst sorgfältige Umarbeitung, die danach trachtet, jeden Artikel dem gegenwärtigen Stande der betreffenden Fachwissenschaft anzupassen.

x

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG

Z. 603 ex 1895.

der 21. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95.

Samstag den 30. März 1895.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden;
2. Vortrag.
   a) des Herrn Inspectors der königl. ungar. Staatsbahnen Edmund Herzog: „Ueber Wasserbeschaffung mittelst artesischer Brunnen",
   b) des Herrn k. k. Baurathes Franz Roth: „Ueber den Bau des Raimund-Theaters in Wien".

Zur Ausstellung gelangen:

1. Durch Herrn Ingenieur Emil Wessely, eine Sammlung photographischer Aufnahmen, Arbeiten am Eisernen Thor darstellend.
2. durch die Firma Fritz & Haschke, Zimmeröfen amerikanischen Systems für Anthracit-Feuerung.

TAGES-ORDNUNG

für die eingeschobene Vereins-Versammlung

Mittwoch den 3. April 1895.

Discussion über das Thema: „Die schiefe Ebene als Schiffs-Hebe-Einrichtung auf Canälen" (System Peslin).

Zum Worte haben sich bereits gemeldet die Herren P. T.: Regierungsrath Schromm, Baurath Taussig, Prof. Radinger und General-Directionsrath A. Oelwein.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 2. April 1895.

1. Vortrag des Herrn Architekten Eugen Gottfried Fassbender: „Ueber eine Fabriks-Anlage in Schwechat",
2. „Vorführung seines Projectes für die Schwurplatz-Brücke in Budapest" durch Herrn Architekten Julius Mayreder.

Fachgruppe für Gesundheits-Technik

Dienstag den 2. April 1895.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs des Stadtbauamtes Josef Kohl „Ueber die Einwölbung des Krottenbaches"

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 4. April 1895.

Vortrag des Herrn Ober-Ingenieurs Albert Stradal: „Ueber die Kraftvertheilungs-Anlage an den Niagara-Fällen".

PROGRAMM

ad Z. 1252 ex 1895

der nächstwöchentlichen Vortragsabende.

Samstag den 6. April 1895.

Außerordentliche Haupt-Versammlung, sodann

Vortrag des Herrn Chef-Ingenieurs Heinrich Schwieger: „Ueber die elektrische Bergbahn in Barmen".

Samstag den 13. April 1895

findet des Feiertages wegen eine Vereins-Versammlung nicht statt.

Samstag den 20. April 1895.

Vortrag des Herrn k. k. Professors Paul Neumann: „Ueber die eiserne (gothische) Kirche für die bulgarische Kirchengemeinde in Constantinopel, ausgeführt nach den Entwürfen des Herrn Architekten Aznavour und nach den unter Leitung des Vortragenden ausgearbeiteten Constructionsplänen.

Z. 607 ex 1895.

Circulare II der Vereinsleitung 1895.

Bezugnehmend auf Punkt 2 des Berichtes über die 20. Wochen-Versammlung der laufenden Session an anderer Stelle der „Zeitschrift" beehre ich mich, die Herren Vereins-Collegen, welche der Einladung des Oesterr. Lloyd an unserem Verein folgen und an den Festlichkeiten des Stapellaufes und der Schiffstaufe des neuen Levantedampfers „Habsburg" am 9. April in Triest theilnehmen, und im Allgemeinen eine wissenschaftliche Excursion hiermit verbinden wollen, zu ersuchen sich ehebaldigst zu melden.

Die Abreise der Vereinsexcursion von Wien würde bestimmt Sonntag den 7. April l. J. 7 Uhr 20 Minuten Früh mit dem Courierzug der Südbahn erfolgen. Für Triest ist ein Aufenthalt von 3 Tagen projectirt. Daselbst wohnen die Herren Excursions-Theilnehmer der Feier des Stapellaufens des Levante-Dampfers „Habsburg" an, ferner ist die Besichtigung der Triester Hafenanlagen, der Besuch von Miramare, des Stabilimento Tecnico, des Lloyd-Arsenales und anderer noch zu bestimmender Etablissements und baulichen Anlagen in Aussicht genommen.

Nach Venedig erfolgt die Abfahrt entweder per Bahn oder Donnerstag den 11. April 12 Uhr Nachts per Schiff. 12. und 13. April Aufenthalt in Venedig, Besichtigung der hervorragendsten Bauwerke und Sammlungen. In Venedig findet die Excursion ihren Abschluss und steht es den Herren Reisetheilnehmern frei, die Rücktour mit beliebigen Zügen innerhalb 14 Tagen anzutreten, nachdem die Südbahnkarten hiefür auf Einzel-Namen ausgefolgt werden.

Die gesammten Kosten der für sieben Tage berechneten Excursion inclusive der Fahrt per Bahn und Schiff tour und retour werden giltig für den Courierzug II. Classe, (Schiff I. Classe) an ö. W. fl. 100 betragen, nachdem die geehrte General-Direction der Südbahn eine namhafte Fahrpreis-Ermäßigung, weit unter der Hälfte, welche auch für die Damen der Herren Vereins-Collegen gewährt wurde, zugestanden hat.

Sollte ein Theil der Herren Excursionstheilnehmer es vorziehen nach Fiume statt nach Venedig zu fahren, um die dortigen Hafeneinrichtungen und Fabriksanlagen zu besichtigen, so wäre dies auch möglich und für fachliche Führung gesorgt. Excursionsschluss und Fahrtbegünstigung wären dann ab Fiume resp. Abbazia wie oben.

Die Anmeldungen mit Angabe des gewählten Endpunktes wollen ehestens, längstens aber bis 2. April l. J., 12 Uhr Mittags an das Vereins-Secretariat geleitet werden. Bei dieser Anmeldung wolle auch bekanntgegeben werden, ob, eventuell wie viele Zimmer, respective Betten für die Uebernachtungen in Triest und Venedig seitens des Reise-Ausschusses sichergestellt werden sollen.

Das Detail-Project der Reise wird den Herren Excursions-Theilnehmern thunlichst bald zugemittelt werden.

Der Obmann des Reise-Ausschusses:
J. v. Radinger.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 5. April 1895. Nr. 14.

Die Fulton-Hochbahn in Brooklyn.

Die Fulton-Straße-Hochbahn ist typisch für die neueren Bauwerke dieser Art in Ausführung, Construction und Montirung, sie ist charakteristisch für die amerikanische Bauweise im Allgemeinen durch das Außerachtlassen aller ästhetischen Rücksichten, möglichste Reduction der Feldarbeit und Schnelligkeit der Ausführung. Es muss in der That als eine überraschende Leistung bezeichnet werden, daß der ganze Bau von circa 3 *km* Geleiselänge, respective 1·5 *km* Constructionslänge, mit einem Eisengewicht von 1805 *t*, 2 Monate nach Beginn der Arbeit (19. Mai 1894) sich in betriebsfähigem Zustand befand, d. h. mit Ausnahme der Geländer und Stations-Gebäude fertig war. Die Eisenconstruction wurde von der Phoenix Bridge Company in Phoenixville Pa. geliefert, einer der größten Etablissements der Vereinigten Staaten; dasselbe erzeugt vom Roheisenerz angefangen bis zu der fertigen Brücke alles in ihren eigenen Werken, welche eine jährliche Leistungsfähigkeit von 40.000 *t* haben. Der Freundlichkeit des Chef-Ingenieurs dieser Gesellschaft, Herrn J. S. Deans verdanke ich das Material für diesen Aufsatz.

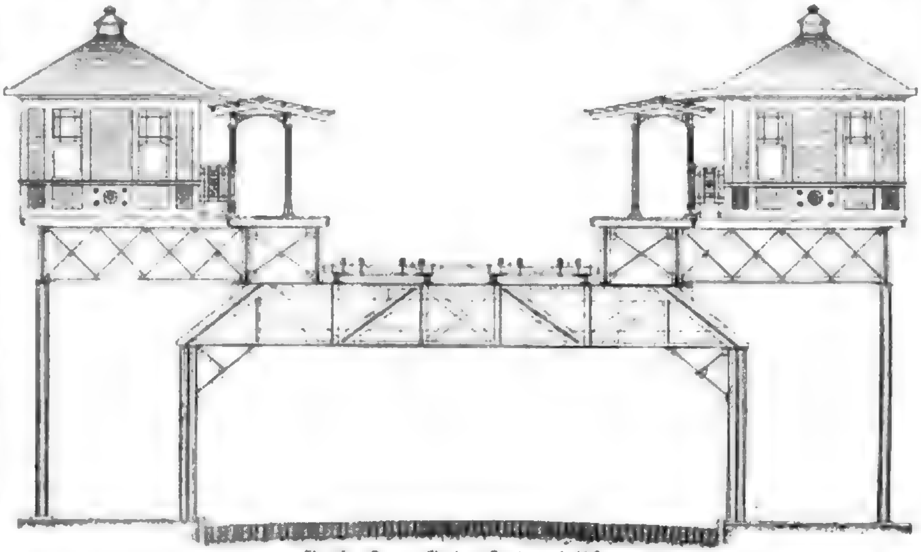


Fig. 5. Querprofil einer Station. 1:150.

Das Belastungsschema, welches der Berechnung der Construction zu Grunde lag, ist in Fig. 1 dargestellt.

Die Eisenconstruction besteht aus 76 Spannweiten von circa 16 *m* mittlerer Länge. Der Ueberbau ruht auf, aus Sextant-Eisen gebildeten Säulen; die Höhe derselben über dem Trottoir ist im Mittel 4·20 *m*, die Höhe der Fahrbahn über der Straße 6·3 *m*. Die allgemein übliche Anordnung ist, daß beiderseits auf dem Trottoir-Rand je eine Säule sich befindet, welche einen durchgehenden, für beide Geleise gemeinsamen Querträger stützen. (Fig. 2.) Nur bei besonders breiten Straßen wird die Construction der beiden Geleise getrennt, indem jedes Geleise auf nur einer Säule ruht, die oben z. B. bei der 3. Avenue Hochbahn in New-York bogenförmige Consolen hat. Die Säulen der Fulton-Bahn haben eine Querschnittsfläche von 160 cm^2 und einen inneren Durchmesser von 225 *mm*. An der Basis verbreitert sich die Säule durch Rippen und angenietete Winkel (Fig. 3); der Säulenfuß ruht auf einer Gussplatte von circa 1 m^2 Fläche. Das Fundament bildet ein sich nach unten verbreiternder Backstein-Mauerwerk-Klotz von 1·35 *m* Höhe, unter demselben folgt Beton, bis guter Baugrund erreicht wird, was in New-York meistens schon bei geringen Tiefen der Fall ist. Die Verankerung des Säulenfusses erfolgt durch 8 Schrauben, welche einbetonirte I-Träger fassen. Die Säulen sind an dem oberen Ende mit einer Kopfplatte versehen, auf dieser liegen noch mit Consolen gestützt die Querträger (Fig. 2); dieselben haben im Mittel eine Länge von 10 *m*. Es sind Parallelträger mit geneigten Endpfosten: Ober- und Untergurt bestehen aus einem Stehblech von 300 *mm* Höhe und 2 Winkeln 150/110 *mm*, die in der Mitte der Spannweite noch mit einer Kopfplatte verstärkt sind. Der schiefe Endpfosten ist aus 4 Winkeln 150/110 gebildet, die Zugbänder bestehen in den Seitenfeldern aus 2 Flacheisen von 300 *mm*, im mittleren aus 2 von 150 *mm* Breite; die Verticalen sind je 2 Winkel von 125/75 oder 75/75 *mm*. Auf den Querträgern sind mit Hilfe von an das schnabelförmige Ende angenieteten Winkeln auf schmiedeisernen Platten die Fachwerkwände gelagert, die zugleich die Längsträger bilden (Fig. 3); dieselben sind nach dem Warren-Typus gebildet. Ober- und Untergurt bestehen aus 2 Winkeleisen 200/90; die längere Flansche ist aufrecht angeordnet, und an dieselbe sind direct die Füllungsglieder angenietet, (Streben 2 ∠ 125/75 und 75/75 Pfosten 2 ∠ 75/75), das Zugband an den Auflagern besteht aus 2 150 *mm* Flacheisen: der erste Knotenpunkt des Untergurtes ist mit dem Querträger durch 2 Winkel 85/60 verbunden.

Die Spurweite der Geleise ist die normale, die Entfernung der 2 Fachwerkwände beträgt 2·30 *m* von einander, somit bleibt bei der normalen Querträger-Breite von 10 *m* ein Raum von 1·60 *m* zwischen den Trägern der beiden Geleise und je 1·90 *m* an beiden Seiten. Auf dem Obergurt liegen direct die Schwellen auf; jede derselben ist mit 2 Hakenbolzen an den Längsträger befestigt; die Schwellenvertheilung ist ungemein eng (Fig. 4), die Distanz von Mitte zu Mitte Schwelle beträgt 45 *cm*, und da die Schwellen einen quadratischen Querschnitt von 20 *cm* Seitenlänge haben, so beträgt der Hohlraum zwischen zweien nur 25 *cm*. Die Schwellen der beiden Geleise haben abwechselnd Längen von 3·0 und 3·9 *m*, die längeren Schwellen übertragen gegen die Mitte zu und auf diesen liegen die Bohlen des Lauf-

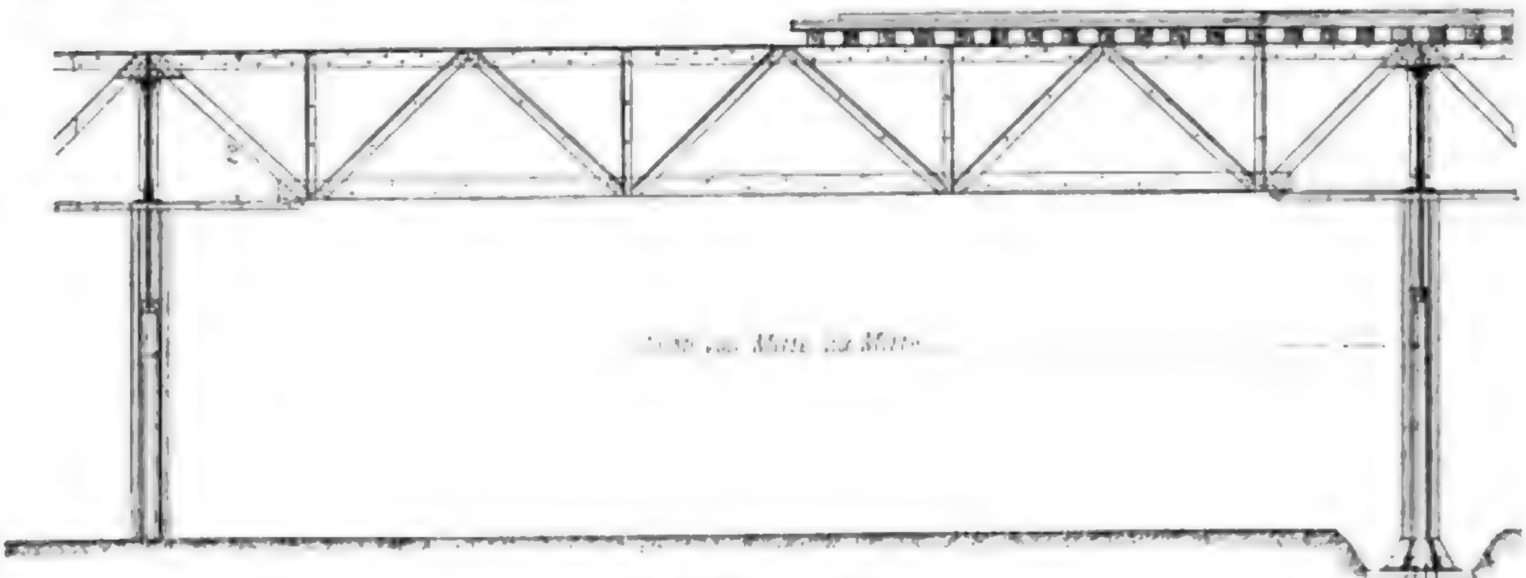


Fig. 3. Längenansicht.

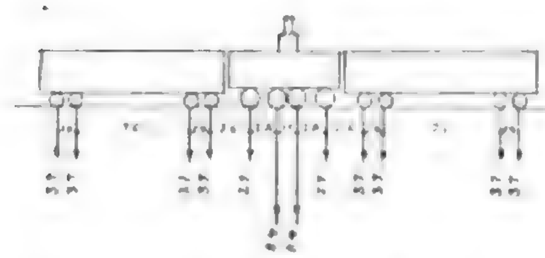


Fig. 1. Belastungsschema, Längen 1:500, 1 t = 2 mm.

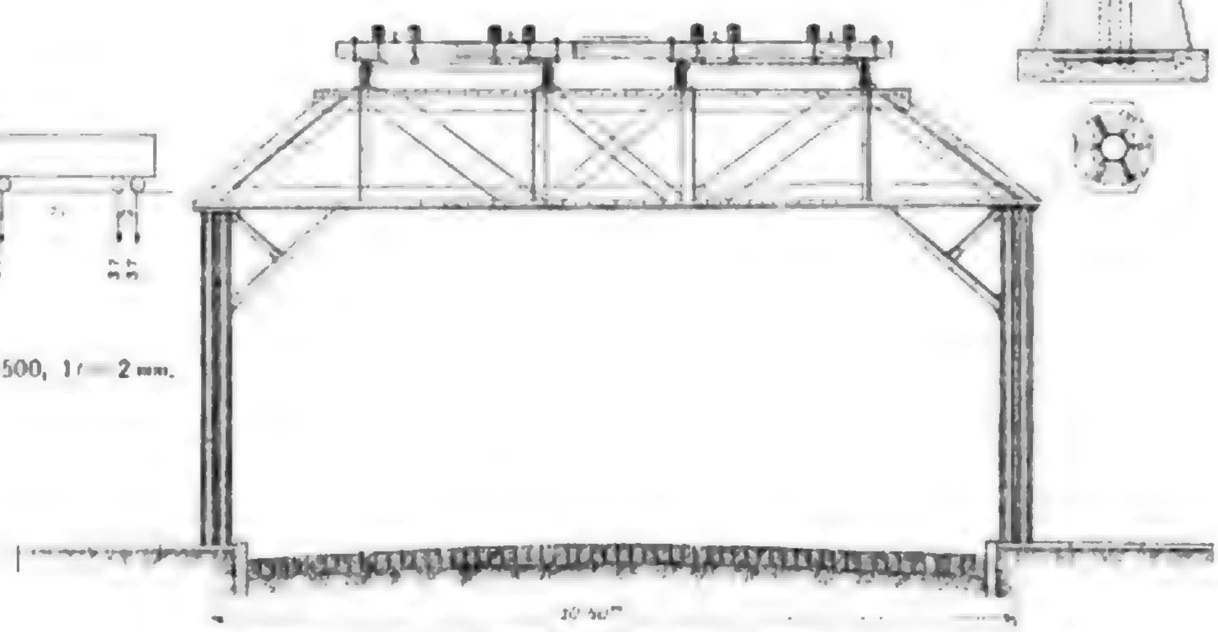


Fig. 2. Querprofil der Construction. 1:100.

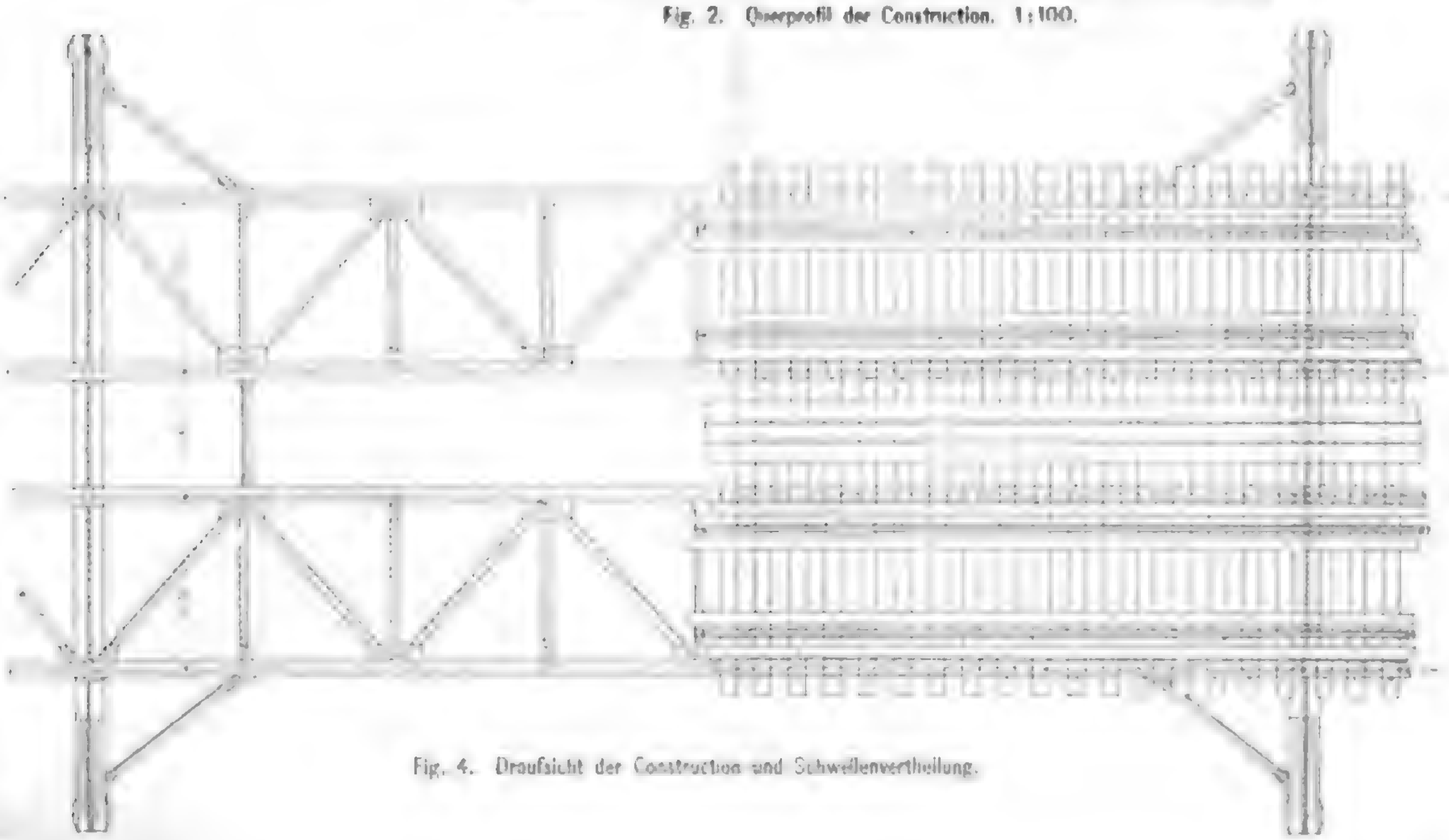


Fig. 4. Draufsicht der Construction und Schwellenvertheilung.

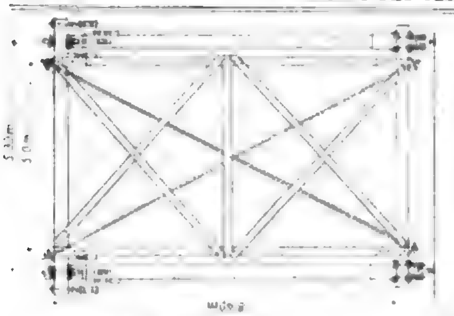


Fig. 7. Querschnitt.

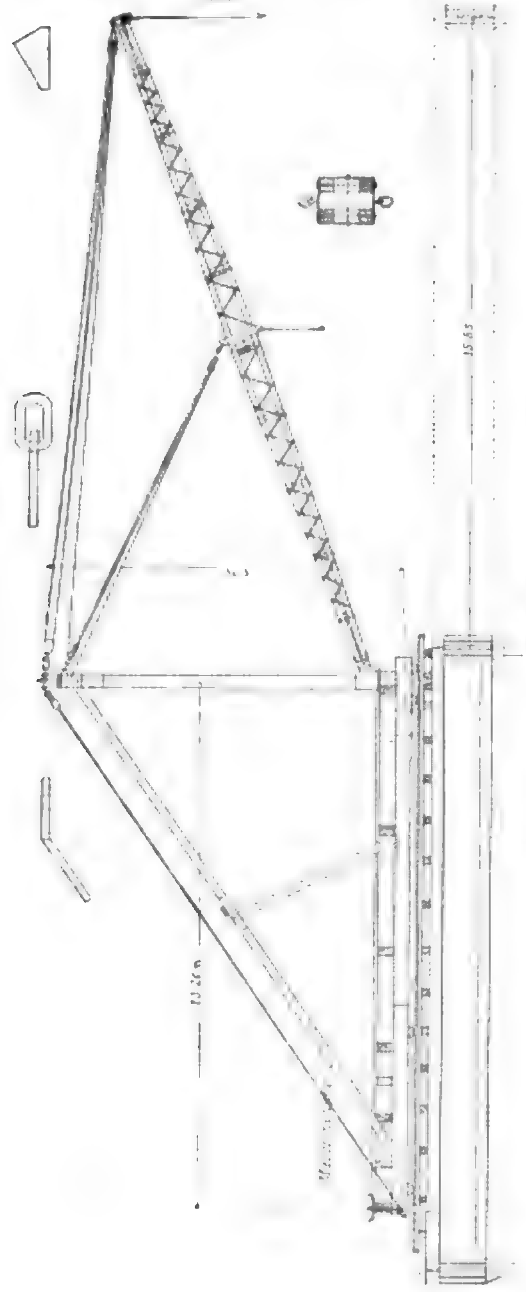


Fig. 6. Ansicht des Laufkrahnes. 1:150.

stegen, jeweilen 3 Stück 25 *cm* breit, 32 *mm* dick. Um die Gefahr bei einer allfälligen Entgleisung zu reduciren, sind auf beiden Seiten der Schienen Leitbalken 20/15 *cm*, die jeweilen mit jeder zweiten Schwelle verschraubt sind, angeordnet. Um ein Herabfallen von glühenden Kohlenstücken auf die Straße zu verhindern, ist ein Wellblech auf die Breite der Fahrbahn unter derselben an die Träger angehängt (Fig. 2). Die in der Construction verwendeten Nieten haben 22 *mm* Durchmesser, sämmtliche Nietlöcher wurden auf 20 *mm* gestanzt und auf 23·5 *mm* nachgebohrt.

Es erübrigt noch, einige Worte über den Wind- und Querverband zu sagen. An den Punkten, wo Pfosten sind, besteht ein vollständiger Querverband; die obere Gurtung besitzt einen Windverband, der Untergurt ist nur insoferne seitlich versteift, als der erste Knotenpunkt mit dem Querträger verbunden ist. Die Anordnung der Stationen zeigt Fig. 5 im Querschnitt. Die Plattformen liegen auf gleicher Höhe mit dem Wagen-Fussboden, und haben eine Länge von circa 50 *m*.

Was nun die Montirung anbetrifft, so ist dieselbe typisch für alle ähnlichen Constructionen, ferner auch für Viaducte von bedeutender Länge und Höhe, bei welchen die Erstellung eines Montirungsgerüstes sehr kostspielig gewesen wäre. Bei einer Hochbahn ist die Montirung mit Gerüsten mit Rücksicht auf den Straßenverkehr unter allen Umständen von vornherein ausgeschlossen, dasselbe wird durch einen Laufkrahn ersetzt, welcher der maximalen Spannweite entsprechend dimensionirt ist. Mit demselben werden zuerst die Säulen des nächsten Feldes aufgestellt, dann der Querträger und zum Schluss die Längsträger aufgezogen. Nachdem die Constructionstheile provisorisch mit Schrauben und Dornen verbunden, Schwellen und Schienen gelegt sind, wird der Krahn vorgeschoben, um das nächste Feld zu montiren, während die Niet-Mannschaft das soeben zusammengestellte Feld in Angriff nimmt. Der Nietung folgt unmittelbar das definitive Befestigen der Schwellen, Schienen, Leitbalken und Anstreichen, so dass ganz kurze Zeit, nachdem die letzte Oeffnung montirt ist, auch schon die ganze Construction fix und fertig dasteht; nur auf diese Art war es möglich, den ganzen Bau in 2 Monaten fertig zu stellen.

Fig. 6 und 7 zeigen den bei der Fulton-Hochbahn benützten Laufkrahn in Ansicht und Querschnitt. Der Druckbaum des Krahns hat die Linsenform eines Lawes-Trägers, er besteht aus 4 Balken 15/15 *cm*, dieselben sind in einem Rechteck angeordnet, die Seitenlängen des Rechteckes sind in der Mitte horizontal 50, vertical 60 *cm*. Die 4 Balken sind durch Bandeisen-Gitter 75/25 *mm* und ferner alle 1·5 *m* durch schmiedeiserne Hülsen versteift. Die Länge des Krahnbaumes beträgt im vorliegenden Falle circa 18 *m*, die Höhe der ganzen Krahn-Construction über der Schiene circa 8 *m*, die Länge vom Drehpfosten bis an das hintere Ende des Krahnes, an welchem die Aufzugsmaschine angebracht ist, beträgt 13·26 *m*, der Abstand der Drehpfosten von einander 5·90 *m*. Der Krahnenbaum ist in der Mitte und am Ende mit 75 *mm* starken Seilen gefasst; an diesen 2 Punkten können Lasten aufgezogen werden, und zwar sind im vorliegenden Falle vorgesehen eine Belastung von 5 *t* am Ende und 4 *t* in der Mitte: der mittlere Aufzug dient für das Heben der Längsträger, während der am Ende für die Querträger und Säulen bestimmt ist. Den Antrieb lieferte im vorliegenden Falle eine 30pferdige Doppelcylinder-Winde. Die zu der Bedienung des Aufzuges, Anhängen und Versetzen der Constructionstheile nothwendige Mannschaft betrug 12—16 Mann; nachdem dieselben gut geschult, war es probeweise möglich, in 18 Minuten 2 Säulen, 1 Querträger und 4 Längsträger aufzuziehen und provisorisch zu versetzen; doch konnte diese Leistung nur eben probeweise erreicht werden, nachdem alles so weit als irgend möglich vorbereitet war; der beste Tagesdurchschnitt betrug Aufziehen und Versetzen von 9 Oeffnungen. Mit der Nietarbeit waren beschäftigt 40 Mann in Partien von je 4 Mann; jede Partie schlug durchschnittlich im Tag 260 Stück 22 *mm* Nieten.

Dr. Th. Delmar
Ingenieur.

Das Project einer Avenue Tegetthoff-Monument—St. Stefansdom.

Fortsetzung der Discussion am 6. Februar 1896.

Referent Herr Hofrath R. v. Gruber:

Meine Herren!

Nach Aeußerungen, die ich von mehreren Seiten hörte, halte ich mich als Berichterstatter für verpflichtet, das Wort zu ergreifen, um dem kurzen Ausschussberichte einige Bemerkungen folgen zu lassen, die vielleicht geeignet sind, etwas mehr Klarheit in die vorliegende Frage zu bringen. Ich folge dabei auch der von Herrn Riehl gegebenen Anregung, erkläre aber, daß ich seiner Empfehlung, die Discussion fallen zu lassen, nicht beipflichte.

Bevor ich auf den Gegenstand selbst eingehe, muss ich berichten, daß mir gestern Früh ein Schreiben des Herrn Riehl zuging, in welchem er den Vorstand des Vereines ersucht, dem Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens mitzutheilen, daß er demselben über ein Finanzirungs-Project Aufklärungen zu geben bereit wäre. Der Ausschuss hatte nie die Absicht, sich in die Frage der Finanzirung zu mengen, die mit der technisch-künstlerischen Seite der Angelegenheit nichts zu thun hat. Bei seinen heutigen, über jenes Anerbieten stattgehabten Berathungen hielt der Ausschuss diesen Standpunkt aufrecht; in seinem Namen gebe ich somit, Herrn Riehl dankend, die Erklärung ab, daß nach der Ansicht des Ausschusses die finanzielle Frage in unserem Kreise bei Seite zu lassen sei. In dem Ausschuss-Berichte wurde allerdings die Kostenfrage berührt, jedoch nur mit Beziehung darauf, daß, nach Herrn Riehl's eigenen Angaben, von Seite der Stadt bedeutende Beiträge zur Durchführung seiner Vorschläge zu leisten sein werden. Nach dieser Sachlage erscheint es uns richtiger, wenn die Gemeinde ihre Mittel vorerst auf Anlagen verwendet, die von acuter Bedeutung sind, und eine in verkehrstechnischer oder ästhetischer Beziehung nicht dringende Angelegenheit zurückzustellen.

Die Meinung des Ausschusses geht dahin, daß es vollkommen gerechtfertigt wäre, den Riehl'schen Vorschlag zur Durchführung zu bringen, wenn der Nachweis über die Nothwendigkeit der vorgeschlagenen Straße mit Rücksicht auf die Verkehrsbedürfnisse erbracht und wenn nachgewiesen werden kann, daß in ästhetischer Beziehung nichts gegen das Project einzuwenden ist. Wenn aber dieser Nachweis nicht erbracht wird — und er ist bis jetzt thatsächlich nicht erbracht worden — so spricht sich der Ausschuss gegen den Vorschlag aus, die projectirte Straße bis zum Stefansplatze durchzuschlagen, wogegen er gegen die Führung einer Straße, von der Ferdinandsbrücke in der vorgeschlagenen Richtung, bei der Wahrung der Geschlossenheit des Stefansplatzes nichts einwendet. In diesem Sinne wurde der Nachsatz der vorgeschlagenen Resolution verfasst und auf diesem Standpunkte stehen wir unerschütterlich heute gerade so, wie bei Vorlage des Berichtes.

Nun gestatten Sie mir einige Punkte richtig zu stellen, die, meiner Meinung nach, einer Richtigstellung in unserem Kreise bedürfen. Herr Riehl sagte uns, er habe von dritter Seite gehört, daß die bauliche Idee, welche er nun vertritt, von unserer großen Kaiserin Maria Theresia oder von ihrem edlen Sohne Josef herrühre, daß er eine Bestätigung dieser Mittheilung wohl nicht erhalten habe, daß er aber an der Wahrheit derselben nicht zweifle, und daß eben dadurch seine Idee eine höhere Weihe erhalte. Nun, meine Herren, eine Bestätigung dafür wird und kann Herr Riehl nie erhalten, denn wann immer eine derartige bauliche Idee ausgesprochen wird, so muss sie dem Wesen und Geiste der Zeit entsprechen, in welcher sie auftritt. Die vorliegende Idee entspricht aber weder dem Wesen noch dem Geiste der damaligen Zeit. Als Kaiserin Maria Theresia und Kaiser Josef regierten, war kaum ein Jahrhundert hingegangen seit der letzten Türkenbelagerung, in welcher sich die Festung Wien bewährte; zu einem dauernden Frieden mit der Türkei war es noch nicht gekommen, daß man also die Festung gegen den Ansturm von Osten nie mehr brauchen werde, konnte damals gar nicht gedacht werden. Es lag auch keine Veranlassung vor, an eine Auflassung der Festung zu denken, in einer Zeit, in welcher der Festungsbau, von Frankreich ausgehend, überall einen großen Aufschwung nahm und die Befestigung der Hauptstädte als ein Grundprincip der Kriegführung angesehen wurde. Aber auch ganz abgesehen davon, konnten Kaiserin Maria Theresia und Kaiser Josef ahnen, welche colossalen Fortschritte das Verkehrswesen durch den Aufschwung der Technik unseres Jahrhunderts machen werde, und welche großartige Entwicklung eben dadurch den Hauptstädten bevorstand? Absolut nicht. Bis in unser Jahrhundert hinein, ja bis zur Regierungszeit Seiner Majestät unseres Kaisers hatte Niemand die geringste Veranlassung daran zu denken, die Wälle Wiens fallen zu lassen, umsoweniger also daran, eine die Wälle durchschneidende Straße nach dem Stefansplatze in Aussicht zu nehmen. Die Idee der Verlängerung der Praterstraße bis zum Stefansplatze bleibt also unbestritten das alleinige Eigenthum des Herrn Riehl.

Nun halte ich dafür, daß wir es den Manen unseres großen Altmeisters Hansen schuldig sind, die Bemerkungen über sein künstlerisches Schaffen und Wollen richtig zu stellen, die hier gemacht wurden. Ich schicke voraus, daß der Ausschuss nicht der Meinung ist, die griechische Kirche dürfe durch einen Straßenzug unbedingt nicht berührt werden, daß er also auch diesen Grund nicht gegen die Führung der vorgeschlagenen Straße geltend macht.

Meine Herren, Meister Hansen war aber bis zu seinem Lebensende, und mit vollstem Rechte, stolz auf die Leistung, die er hier vollbrachte. Der Umbau des vorderen Theiles der griechischen Kirche war mit den größten Schwierigkeiten verbunden, und trotzdem schuf er damit eine seiner originellsten Schöpfungen, die er dem gegebenen Platze auf das meisterhafteste anpasste. So klein sie ist, wird sie doch stets einer der hervorragendsten Repräsentanten der romanischen Richtung bleiben, die Hansen damals verfolgte.

Ich glaube, meine Herren, Hansen würde sich im Grabe umdrehen, wenn er hören könnte, wie kühn, so muss ich schon sagen, über seine Leistungen hier gesprochen wurde, wie wenig man sich darum kümmert, ob es wirklich unerlässlich ist, sein Kleinod zu beseitigen und an anderer Stelle wieder zu errichten.

Solche Versetzungen von Bauwerken sind immer eine missliche Sache, liegt uns ja doch aus jüngster Zeit ein Beispiel dafür vor. In Salzburg ist bekanntlich das Linzer Thor abgetragen worden, später trug man sich mit dem Gedanken, es wieder zu errichten. In den fachmännischen Kreisen Salzburgs und, wie ich hörte, auch in höheren Instanzen bringt man diesem Gedanken Bedenken entgegen. Man meint, an derselben Stelle könne man es nicht wieder aufbauen, an eine andere Stelle passe es aber nicht, und daher werde man schon von dem Wiederaufbauen absehen müssen.

Wie wird sich die Sache nun bei der griechischen Kirche gestalten? Glauben Sie, daß man die Façade geradeso wieder aufbauen wird, wie sie Hansen geschaffen hatte? Glauben Sie, daß für den Fall, als die Kirche anderwärts neugebaut werden muss, der Bauherr aus Pietät für Hansen das Programm nicht ändern würde? Ich zweifle daran, und wenn ich nicht irre, dann werden für den Neubau ganz veränderte Bedingungen vorliegen. Ich fürchte sehr, daß der Zweck des Neubaues ziemlich rücksichtslos in den Vordergrund treten und den künstlerischen Bedenken wenig Raum lassen wird. Jedenfalls schiene es mir also gerechtfertigt, über Hansen's Meisterwerk nicht vorschnell zur Tagesordnung überzugehen, auf daß uns nicht ein schwerer Vorwurf folgender Zeiten treffe.

Wenn aber mit der vorgeschlagenen Straße wirklich etwas unbedingt Nöthiges, etwas Großartiges geschaffen wird, dann werden wir endlich auch das Missgeschick, welches dadurch der griechischen Kirche widerfährt, wenngleich mit Trauer und Sorge, hinnehmen.

Nach dem Ausspruche des Herrn Riehl wäre es wohl kaum mehr der Mühe werth, darüber noch ein Wort zu verlieren; sagte er uns doch, die bis zum Stefansplatz verlängerte Praterstraße werde eine Feststraße sein, die sich den Feststraßen des classischen Alterthums würdig an die Seite stellen kann.

Gestatten Sie, daß ich diesem Ausspruche gegenüber auf einige Feststraßen des Alterthums hinweise.

Blicken wir zunächst nach Athen. Auf langen geraden Straßen nähern sich vom Piräus oder von anderer Seite her die Festzüge, ihr Ziel, die Akropolis Athens vor Augen, die Silhouette und den in der Sonne glitzernden Goldschmuck der herrlichen Werke weithin erkennend, welche jene krönten. Doch kamen sie zur Stadt heran, da wand sich

der Weg an Tempeln, Theatern und anderen Werken edelster Kunst vorbei, um endlich nach Durchschreitung des Burgthores den Fuß der gewaltigen Treppen zu erreichen, die zu den Propyläen hinaufführten.

Nun waren die Hauptwerke der Akropolis dem Auge entschwunden, und erst wenn der innere Portikus der Propilädenerreicht war, da sah man das herrliche Parthenon vor sich, aber nicht in achsialer Stellung, sondern über Eck, wie es eben zur Gewinnung des günstigsten Gesammteindruckes eines architektonischen Werkes am günstigsten ist. Das hauptsächlich in der Silhouette wirkende Fernbild war also von dem auf die Wirkung des Details berechneten Nahbilde getrennt und von einer scharfen Betonung der Geraden in der Feststraße keine Rede.

Auch die Feststraße der Altis von Olympia lief nicht in gerader Linie auf die Hauptmonumente derselben los, die Propyläen standen nicht achsial zu diesen, vielfach waren die von den Festzügen zurückzulegenden Wege gekrümmt oder gebrochen, den Herannahenden standen die Tempel nicht continuirlich vor Augen und gerade dadurch steigerte sich ihr Interesse für jenen Augenblick, in welchem sie die herrlichen Meisterwerke auf eine für die Gesammtheit und Detail günstige Sehdistanz frei vor sich emporragen sahen.

Aber glänzender als Alles, was in Bezug auf Pracht und Prunk an Feststraßen der alten Welt zu finden war, steht jene Roms vor unserer Erinnerung. Ich freue mich, Ihnen dies durch die Photographie des schönen Rundgemäldes in das Gedächtnis zurück rufen zu können, welches gegenwärtig im Panorama Münchens zu sehen ist und von den Meisterhänden der Professoren Bühlmann und Wagner geschaffen, von F. v. Reber in anziehendster Weise beschrieben wurde. Es stellt das Panaroma Roms dar mit dem Einzuge Constantin's im Jahre 312.

Nun erlauben Sie, daß ich mit wenigen Worten den Verlauf der Feststraße schildere. Zunächst war es die gerade Heerstraße, welche die äußeren Villengebiete und dann die immer dichter und höher mit vielstöckigen Miethhäusern bebauten Theile der Stadt durchzog, die der Jupiter-Tempel überragte, dessen vergoldetes Dach den Nahenden schon weithin das Ziel des Zuges erkennen ließ. Je mehr sich der Zug der alten Siebenhügelstadt mit ihren unzähligen auf verhältnismäßig kleiner Fläche zusammengedrängten Monumenten näherte, desto mehr ging die gerade Richtung verloren. Zwischen Tempeln und Theatern schlängelt sich der Weg zum Circus Maximus, welcher seiner Länge nach durchzogen wird, um bei dem Austritte aus dessen Triumphalthor unter einem spitzen Winkel gegen Norden zu wenden. Nun geht es am Fuße des mit den Kaiser-Palästen gekrönten Palatin vorbei, dem Colosseum zu, vor welchem der Zug fast um 90° gegen Westen abbiegt zur Sacra Via und zum Forum Romanum, jenem Glanzpunkt malerischer, aus der geschichtlichen Entwicklung der Stadt hervorgegangenen Platzbildung. Von da gabelt sich endlich die Feststraße zum Capitol, wo sie neuerdings wendet, um den Zielpunkt, das National-Heiligthum des Jupiter-Tempels, zu erreichen.

In keinem der genannten Fälle erscheint also die Feststraße als endlos lange gerade Straße, welche sich an dem Hauptmonument der Stadt todtläuft, wohl aber sehen wir sie so geführt, daß die Theilnehmer von Festzügen an den herrlichsten Monumenten der Stadt vorbeikommen und den mannigfachsten Wechsel großartiger und malerischer Bilder genießen.

Solcher Pracht soll die nach dem Vorschlage des Herrn Riehl geführte Straße ebenbürtig gegenüber zu stellen sein? Diese nur 20 m breite Straße soll einen monumentalen großartigen Zug zeigen? Doch es brauchte nicht solcher weithin tönender Schlagworte, denn wäre die Anlage der Straße verkehrstechnisch und schönheitlich befriedigend, dann würde Niemand nach dem ganz nebensächlichen Umstande fragen, ob sie auch zur Feststraße geeignet sei oder nicht, nur nach jenen Richtungen ist also auch der Riehl'sche Vorschlag zu prüfen.

Redner erörtert nun diesen zunächst mit Bezug auf die vorliegenden Verkehrsbedürfnisse und kommt zu dem Schlusse, daß die Riehl'sche Straße für den Durchgangsverkehr vom II. zum IV. Bezirke dem vom Stadtbauamte in Aussicht genommenen Straßenzuge nachstehe, selbst dann, wenn dieser mit Rücksicht auf das Gebäude der alten Universität in flach gebrochener Linie durchzuführen ist. Betreffs des Verkehrs zum I. Bezirk bezeichnet es Redner als einen Irrthum, das Straßenstück vom Platze an der Ferdinandsbrücke zum Stefansplatz als für den Lasten- und Handelsverkehr für wichtig zu bezeichnen. Die Wassermänner der Donaustadt werden davon nicht den geringsten Nutzen ziehen, dies hat Herr Riehl selbst erkannt und schon heute ist von der Praterstraße mit Recht der Durchgangs-Lastenverkehr ausgeschlossen. Jenes Straßenstück kann also nur für den Personenverkehr dienen und zwar hauptsächlich für den Fußgeher-Verkehr einen Vortheil haben. Für diesen braucht sie aber nicht bis zum Stefansplatze verlängert zu werden, da den Fußgehern der Weg auch in anderer Weise gebahnt werden kann, und indem Herr Riehl nach seinen neueren Vorschlägen die Straße schon vor dem Stefansplatze östlich ablenkt, muss er doch selbst zugeben, daß das letzte Stück jener Straßen-Verlängerung vom Regensburgerhof bis zum Stefansplatz überflüssig ist.

Wird aber die vom Stadtbauamte vorgeschlagene Straße durchgelegt, dann erhält die zwischen dieser und der Rothenthurmstraße, eingeschaltete Riehl'sche Straße nur den Charakter ein Luxusstraße für die kein Grund vorliegt, sie mit ihrer Achse gegen den Stefansthurm zu führen und dadurch den Umschluss des Stefansplatzes in ästhetisch unbefriedigender Weise zu durchbrechen.

Da aber die Straße diese östlichen Gebiete des ersten Bezirkes weniger günstig aufschließt, als jene des Stadtbauamtes, so liegt wohl auch für die Gemeinde-Verwaltung kein Grund vor, erstere besonders zu begünstigen.

Zur Befürwortung der geradlinigen Verlängerung der Praterstraße bis zum Stefansplatze werden aber auch die langen Avenuen von Paris als untrügliche Vorbilder angeführt. Redner weist daher an der Hand des Planes von Paris darauf hin, daß hier zwei Arten von Avenuen zu unterscheiden seien, jene, welche den Verkehr von den Außengebieten nach dem Stadtkerne oder nach anderen Außentheilen vermitteln und solche von mehr localer Bedeutung.

Die ersteren sind nie gegen große Architekturwerke geführt, die nur Verkehrshindernisse abgeben würden. Eine einzige Ausnahme macht der Platz um den Arc de Triomphe, gegen dessen Mitte eine große Zahl von Avenuen zusammenläuft. Dieser Platz hat aber derart große Dimensionen erhalten, daß das Umfahren des Bauwerks, das überdies nach den zwei Hauptrichtungen durchbrochen ist, gar keine Schwierigkeit macht, wohl aber für Denjenigen, der den Platz besuchte, ein Beispiel dafür gibt, wie schwer es ist, sich auf einem so großen Platze zu orientiren, dessen Umfang ganz zerrissen ist. Uebrigens war der Triumphbogen von Paris ursprünglich als Prunkthor der Stadt gedacht, wie dies aus dem ebenfalls vorgeführten, aus dem Jahre 1830 herrührenden Plane von Paris ersichtlich ist. Die erwähnten großen Avenuen weisen durchgehends, ihrem Zwecke entsprechend, sehr bedeutende Dimensionen auf. Ihre Breite beschränkt sich selten auf 30 m, in der Regel erreicht sie 35—45 m oder auch mehr.

Dies sind aber nicht die durch ihre schönen Prospecte berühmten Avenuen von Paris, zu diesen gehören jene der früher erwähnten zweiten Kategorie. Verhältnismäßig kurze Straßen, die gegen Architekturwerke fast ausnahmslos derart verlaufen, dass ihre Achse senkrecht auf die Mitte jenes Monumentes gerichtet sind, daß aber diesem am Ende der Straße noch ein weiter Platz vorliegt, der die Ablenkung des Verkehrs vor dem Monumente nach allen Seiten ermöglicht und gleichzeitig den Effect des Monumentes für den aus der Straße Heraustretenden durch die Möglichkeit des Ueberblicks der Gesammtfronte wesentlich steigert.

Hier ist die Trennung des Nahbildes vom Fernbilde in den meisten Fällen nicht nothwendig, weil die Mehrzahl der Monumente, welche die Prospecte bilden, die Motive des classischen Säulen- oder Bogenbaues aufweisen, dessen kräftige Gliederungen Schatteneffecte ergeben, die schon auf große Entfernung zu voller Geltung kommen, während bei den gothischen Bauten auf große Entfernungen nur die Silhouette wirkt, die Feinheit des Details aber erst im Nahbilde wahrnehmbar wird, dessen Abstand von dem Beschauer der Sehkraft des letzteren angepasst sein muss.

Obschon ich Paris durch mehrmonatlichen, wiederholten Aufenthalt recht genau kenne, kann ich mich an keine Avenue erinnern, die daselbst in so unschöner Weise nur einen schmalen Streifen eines Monumentes zum Prospecte hätte, wie es sich nach der Riehl'schen Straße ergeben müsste. Wohl aber erinnere ich mich eines sehr schönen, an Pariser Straßenprospecte erinnernden Bildes, das Sie hier genießen können, wenn Sie durch die Operngasse der Stadt zuschreiten. Da sehen Sie den effectvollen Philipphof vor sich, das glänzende Werk unseres Collegen Herrn Prof. König. Glauben Sie nicht, daß ich durch dieses Citat Herrn

Professor K ö n i g, der mir, als ich den Ausschussbericht verlas, ein kräftiges „Oho“ zurief, versöhnen will. Ich bewunderte sein, dem Platze vortrefflich angepasstes Werk schon zu jener Zeit, als er die Freundlichkeit hatte, mir das Modell desselben zu zeigen. Heute möchte ich nur noch den Wunsch hinzufügen, daß auch der zweite monumentale Bau, mit dem Herr Professor K ö n i g unsere Stadt geziert hat, voll zur Geltung gebracht werde, indem demselben gegenüber, an der Taborstraße, eine Platzerweiterung geschaffen wird.

Die im Ausschussberichte über die Avenue de l'Opera in Paris gemachte Bemerkung, halte ich aber dem „Oho“ des Herrn Prof. K ö n i g gegenüber, im vollen Umfange aufrecht, denn so großartig diese Avenue angelegt ist, so nüchtern sind doch viele der an deren Seiten stehenden Gebäude, wie es ja von hervorragenden Pariser Collegen selbst anerkannt wird, daß das Aeußere der dortigen gewöhnlichen Zinshausbauten einer Chablone folgt, die, bei ihrer häufigen Wiederholung, das Durchschreiten der großen, neuen Avenuen, für den nach Kunstgenuss Ausblickenden, recht ermüdend macht.

Redner weist nun auf den Plan von London hin, um zu zeigen, wie mannigfaltig dort, in den älteren Theilen der Stadt, die Straßenbilder sind, da man nicht einseitig auf die Geraderichtung aller alten Straßen ausging. Die einzelnen Monumentalbauten stehen zweifellos jenen von Paris an Eleganz nach, ihre malerische Gruppirung an krummen, oder gebrochenen Straßen lässt sie aber oft besser zur Geltung kommen, als jene, welche in Paris nicht am Ende von Avenuen stehen, und bei den unentbehrlichen Straßenregulirungen und Erbreiterungen konnten in London vielmehr alte, interessante Bauwerke erhalten bleiben, als nach dem H a u ß m a n n'schen Regulirungs-Verfahren.

Als besonders interessante Beispiele von Londoner Straßen-Regulirungen hebt der Vortragende jene der Pall Mall mit dem Zuge gegen die dazu schräg stehende Nationalgalerie am Trafalgar-Square hervor, wobei er auf die verhältnismäßig geringe Höhe der sie begleitenden Gebäude aufmerksam macht, wodurch das den Prospect bildende Gebäude gehoben wird, dann insbesondere jene von Ludgat-Hill mit gekrümmtem Zuge gegen die großartige Paulskirche, derer Hauptfront zur Straßenachse schräg steht, wobei aber die Straße mit einer Gabelung derart beiderseits an dem Dome vorbeigeführt wird, daß vor der Hauptfaçade ein großer Platz frei bleibt und jener nicht die geringste Verkehrsstörung bedingen wird. Der Westminster-Abtei weichen die Straßen derart aus, daß man einen herrlichen Gesammtüberblick einer Seitenfronte gewinnen kann, von dem unschönen Todtlaufen einer Straße gegen denselben ist keine Rede.

Ein Hinweis auf den Plan von Berlin ergibt ebenfalls, daß die Hauptwerke der Architektur seitlich von den Straßen stehen, und daß diese so geführt sind, um für jene günstige Ansichtspunkte über Eck zu gewinnen. Wo dies übersehen wurde, wie bei der Michaelskirche, hat dies nur zum Nachtheile des Bauwerkes ausgeschlagen. Der Vortragende erinnert dann unter Hinweis auf die betreffenden Pläne an die italienischen Metropolen der Kunst.

In Rom finde man nur ein Beispiel einer langen Straße, die sich gegen ein Monument todtläuft, es ist dies der Corso, der am Palazzo Venezia endet, welcher mit Rücksicht auf das dahinter errichtete Monument Victor Emanuel's fallen sollte. Erfreulicher Weise ist man von diesem Barbarismus wieder abgekommen, sowohl zum Glücke jenes Palastes, als auch zum Vortheile des Victor Emanuel-Monumentes, denn der Corso wäre viel zu schmal, um als Avenue zu demselben zu passen und der Platz vor dem Monumente wäre wohl viel zu groß geworden, um dasselbe voll zur Geltung kommen zu lassen.

In Mailand führt der verhältnismäßig kurze Corso Victor Emanuel schräg gegen den Dom, jedoch derart, daß die Seitenfaçade desselben, freilich in bedeutender Verkürzung, aber doch nach dem gesammten Systeme derselben überblickt werden kann. Auch in Florenz findet man nirgends eine Verkehrslinie in so ungünstiger Weise auf ein Monument losgeführt, wie es bei der R i e h l'schen Straße gegenüber unserem herrlichen Dome der Fall wäre.

Redner wendet sich nun der Frage zu, inwieweit die Trennung der Fernbilder von den Nahbildern von Architekturwerken nöthig sei, und zieht hiezu die Architektur einer mächtigeren Burg mit jener einer eleganten Villa in Vergleich. Jene in den einfachsten, kräftigsten Formen gehalten, wirkt fast ausschließlich durch ihre Silhouette, die von Fern und Nah reizvoll bleibt, eine Trennung von Nah- und Fernbild ist also nicht nöthig; ganz anders bei der Villa, auch sie kann, wenn sie eurythmisch silhouettirt ist, auf die Entfernung höchst malerisch wirken, ist sie aber im Detail zart durchgebildet, so wird der Architekt, dem daran gelegen ist, dieses voll zur Geltung zu bringen, wohl bedacht sein, den Weg zur Villa so zu führen, daß diese dem Herannahenden von der Ferne ihre Silhouette zeigen kann, dann aber hinter Baumgruppen mehr oder weniger verschwindet, und erst dort wieder ganz zur Erscheinung kommt, wo der Kommende eine Distanz erreicht hat, in der er mit der Gesammt-Composition auch die Schönheit des Details zu würdigen vermag. Der Architekt trennt also in diesem Falle das Fern- vom Nahbilde, um den Beschauer durch unklares Sehen nicht zu früh zu ermüden, wodurch ihm das Interesse am Detail verloren gehen würde.

Ganz ähnlich verhält es sich mit den in den Städten stehenden fein gegliederten, gothischen Domen. Ihre gewaltigen Massen überragen das Häusermeer, ihre charakteristischen Silhouetten werden zu herrlichen Wahrzeichen der Städte, ihr Detail ist aber meistens so zart behandelt, daß es auf große Distanz gar nicht zur Wirkung kommen kann, was das Streben der Architekten, berechtigt die Erscheinung der Silhouette von jener der durch das Detail veredelten Gesammt-Composition zu trennen. Ich habe schon früher darauf hingewiesen, wie auch die Meister des Alterthums darauf bedacht waren, den ersten Eindruck, welchen der Nahanblick eines Werkes macht, zu einem günstigen zu gestalten, indem sie dem Herannahenden den günstigsten Ansichtspunkt durch die Wegführung geradezu aufzwangen. Auf diese Weise belehrten sie das ganze Volk auf praktischem Wege über die Anforderungen des Schönen, reiften aber dadurch auch das Verständnis bei dem Volke, und bahnten sich dadurch selbst die Wege zu späteren herrlichen Schöpfungen.

Wenn wir rohen Eingriffen in das geschichtlich Gewordene und von unseren großen Vorfahren Geschaffene nicht entgegen zu treten wagen, weil es vielleicht Agitatoren verstanden haben, die Massen dafür zu gewinnen, so dürfen wir uns nicht wundern, wenn in unserer Zeit das Interesse des Volkes an Kunstfragen immer mehr herabsinkt, und das Verständnis für unser Streben dort nie mehr auflebt, wo es unentbehrlich ist, wenn eine Zeit auf dem Gebiete der Kunst, und namentlich des Städtebaues schöpferisch sein will.

Redner bespricht nun an der Hand von Photographien die Straßenführung bei den Domen zu Straßburg, Freiburg, Ulm, Köln und Regensburg, dann bei St. Lorenz und St Sebald in Nürnberg, bei St. Gudule in Brüssel, St. Andreas in Braunschweig, bei St. Paul in London und endlich das reizende Bild, welches man von der alten Brücke in Prag gegen St. Niklas genießt, wo der zwischen den beiden Brückenthürmen der Kleinseite eingeschaltete Bogen den sichtbaren schmalen Streifen der Kirchenfaçade in malerischer Weise unterbricht. Aus allen diesen Erörterungen zieht der Vortragende den Schluss, daß die von Herrn R i e h l vorgeschlagene Straßenführung den ästhetischen Anforderungen widerspricht, und wendet sich dann einer Erörterung der gegenwärtigen Verhältnisse des Stefansplatzes zu.

An der Seite des unausgebauten Nordthurmes, an welcher die Straße einmünden soll, ist der Platz östlich von jenem Thurme circa 37 m, westlich davon circa 34 m breit, während der Thurm selbst 17 m von der gegenüberliegenden Häuserreihe absteht. Eine Verbreiterung des Platzes ist, wenn nicht unnöthiger Weise ein reger Wagenverkehr hieher geleitet wird, nicht erforderlich und scheint dem Vortragenden auch aus ästhetischen Gründen nicht empfehlenswerth, da der unausgebaute Thurm von Osten nach Westen her ohnedies genügend überblickt werden kann, die circa 30 m hohen Seitenfaçaden des Langhauses und der Chorpartie, aber derart in der Durchbildung von einander abweichen, daß die Trennung des Ueberblickes derselben durch den Thurm geradezu als ein Vorzug der jetzt bestehenden Verhältnisse zu betrachten ist, die gewiss nicht unabsichtlich so geschaffen wurden.

Schlimmer liegen die Verhältnisse an der Westfaçade; die Platzbreite von 30 m ist hier sowohl mit Rücksicht auf die Verkehrsbedürfnisse, als auch auf den Effect der Façade sehr karg bemessen, aber in absehbarer Zeit wohl nicht zu ändern. Die Jasomirgottgasse wurde in viel zu geringer Breite angelegt. Das Bild, welches man durch dieselbe vom Bauernmarkte aus vom Dome gewinnt, ist so wenig anziehend, daß noch kein Photograph Veranlassung nahm, es aufzunehmen, und auch der Blick aus der Goldschmiedgasse gegen den Südthurm wurde in letzterer Zeit durch einen Neubau eingeschränkt.

Nur eine Hoffnung bleibt uns noch, für unseren Stefansdom einen günstigen Ansichtspunkt zu gewinnen, es ist die, den Platz an seiner Südseite zu verbreitern, indem das der Stadt gehörige „Lazansky'sche Haus“ niedergerissen und durch kein neues ersetzt, dafür aber das Haus „Zum goldenen Becher“, welches unser feinfühliger College Herr Baurath v. Wielemans geschaffen hat, nur so weit verbreitert wird, daß es auch gegen den Stefansplatz einen entsprechenden Abschluss erhält, und dann in seiner reizenden Composition einen höchst anziehenden Gegensatz zu den gewaltigen Massen des Domes bilden würde. Auf diese Art könnte der Stefansplatz an dieser Stelle eine Breite von 55 m erhalten, wodurch der Blick auf den Südthurm schon vom Ende der Spiegelgasse frei würde, gerade auf eine Distanz, die nach seiner Höhe außerordentlich günstig wäre. Näherte man sich aber dann von dorther dem Stefansplatze, so würde man vom Stock-im-Eisen-Platze aus jenes herrliche Uebereckbild vom Dome genießen können, das uns Bültemayer's schöner Stahlstich ideal vorführt, worauf ich schon bei dem Vortrage des Ausschussberichtes in kurzer Einschaltung hinwies.

Es sind aber auch ethische Gründe, die für eine derartige Freilegung des Domes an der Südseite sprechen, indem dies die Richtung nach der Kaiserburg ist, welche zum Dome in einer Beziehung steht, die mir ernstlich wichtig erscheint, wenn auch nicht die Reißschiene darauf hinweist. Wenn man also von Seite der Gemeinde oder hochherziger Patrioten für die Hebung des architektonischen Hauptwerkes von Wien etwas thun will, so wäre hier der Hebel anzusetzen, nicht aber bei der Reißschienenstraße, genannt Avenue Tegetthoff—St. Stefan.

Was aber den ausgebauten Thurm — das Hauptwahrzeichen Wiens — für sich betrifft, so ist es durchaus nicht richtig, daß man ihn nur von der Praterstraße aus günstig sehe. Erinnern Sie sich der schönen Thurm- und Dom-Silhouette, die man schon vom Ende der Wiedener Hauptstraße aus genießt. Freilich wurde von einem Herrn Vorredner bemerkt, daß es ein großer Fehler war, die Kärntnerstraße nicht derart zu verbreitern, daß sie direct auf die Heidenthürme losläuft. Ich halte es für ein Glück, daß dies nicht geschah. Wenn auch diese Thürme nicht der ganzen Länge der Kärntnerstraße nach sichtbar sind und wenn auch der Hauptthurm nur von einer Seite dieser Straße aus zu sehen ist, wird man doch nicht Pionnier zu sein brauchen, um aus der erfreulicher Weise nicht ganz geraden Kärntnerstraße nach dem Stefansplatze zu finden. Gerade das Verdecken der Heidenthürme am inneren Straßenende sichert es diesen, daß sie einen viel bedeutenderen Eindruck machen, als wenn man sie der ganzen Straßenlänge nach, zwischen scheinbar höheren Häusern vor sich hätte.

Den Südthurm sieht man aber auch von vielen anderen Punkten der Stadt aus, so von Theilen des südlichen und östlichen Ringes, von der Währingerstraße, von der Freiung, vom Graben etc., sollten von da überall gerade Straßen nach dem Dome geführt werden, oder hätte man alle Hauptradialstraßen nach dem Thurme richten sollen? Und dann vielleicht dazu ein von der Karlskirche ausgehendes Strahlenbündel von Straßen, damit man ja nur von unzähligen Punkten die beiden Hauptmonumente Wiens sehen kann? Liegt denn nicht gerade darin ein großer Reiz, die Wahrzeichen der Stadt bald hier, bald dort über den Dächern hervorblicken zu sehen? Wäre es nicht geradezu langweilig, bei Umkreisung der Stadt an ihrer Süd- und Ostseite durch eine große Zahl von Straßen immer wieder den Thurm bis zu seinem Fuße zu sehen, aber doch nur den sich vom Firmamente abhebenden Helm deutlicher wahrnehmen zu können? Ist die Anlage von Karlsruhe, mit ihren unzähligen, gegen das Schloss gerichteten Radialstraßen, nicht ein genügend abschreckendes Beispiel gegen das Lautwerden solcher Wünsche? Wie würde aber der Stefansplatz und der Platz um die Karlskirche aussehen, wenn solche Straßenführungs-Manie zum Durchbruche käme?

Ich möchte sagen, dieses ungestüme Haschen nach Effect ist ein Zeichen unserer Zeit, die auch an edlen Genüssen nie genug haben kann, das Glas muss bis zum Bodensatz geleert sein, mag auch ein bitterer Nachgeschmack dabei sein!

Daß es vortheilhaft sein kann, einzelne kurze Straßen so zu führen, daß man von diesen aus einen Gesammtüberblick des Thurmes zu gewinnen vermag, will ich gewiss nicht bestreiten, und so ist auch der von Herrn Baurath von Goldschmidt schon vor längerer Zeit angeregte Gedanke, die Liebenberggasse gegen den Südthurm zu verlängern, welchen Gedanken auch Herr College Baumann in seinem Regulirungsplan-Entwurfe mit einiger Abänderung aufnahm und Herr Hauptmann Schindler in seinem Vortrage berührte, gewiss des Studiums werth. Vollkommen pflichte ich dem Ausspruche des Letzteren bei, daß der Ausblick auf den Thurm hier viel günstiger wäre, als von der Riehl'schen Straße und seine Frage, ob es denn schön sei, daß die unteren Theile des Thurmes, dieser Straße gegenüber, durch das hohe Chordach zum größten Theile verdeckt werde, verneine ich mit Vergnügen unbedingt.

Damit bin ich wieder bei dem Bezuge des Avenue-Projectes zum Stefansdome angelangt. Für einen Ueberblick des Südthurmes nützt diese Straße nach dem eben Gesagten nicht, seinen herrlichen Helm sieht man aber schon jetzt von der Südseite viel besser, da hier unter dem Einflusse des directen Sonnenlichtes seine schöne Gliederung deutlicher hervortritt. Den unausgebauten Nordthurm sieht man, wie die nach dem Zuge und der Breite der Straße erfreulicher Weise richtig gestellte Perspective zeigte, die Herr Riehl am letzten Abende ausstellte, überhaupt nicht. Im Vordergrunde steht also nur die sehr einfach gegliederte Chorseitenwand, welche wohl nie darauf berechnet war, in bevorzugter Weise ein den Dom repräsentirendes Nahbild zu geben. Ueber der Chorwand tritt jetzt im Nahbilde das hohe, wenig gegliederte Dach in bedeutender Verkürzung zurück; wird die Avenue gegen den Platz geöffnet, dann erhält das Dach, im Anblicke von jener aus, ein unschönes Uebergewicht, dabei bekommt man nur eine schmale Lamelle zu sehen, die auf die Größe des Domes keinen Schluss ziehen lässt, ganz abgesehen davon, daß es für den Blick von den äußeren Theilen der Praterstraße aus, ganz gleichgiltig ist, ob die Straße bis zum Dome verlängert wird oder nicht, da sich auf so grosse Entfernung die Chorwand, die noch dazu nur in den frühen Morgenstunden directes Sonnenlicht erhält, von den sie einrahmenden Gebäuden gar nicht abheben kann.

Ist es also viel richtiger, diesen Anschnitt des Stefansplatzes aufzugeben und dahin zu trachten, den Blick auf jenen Seiten des Domes möglichst frei zu machen, die ihn dem Beschauer in voller Herrlichkeit erscheinen lassen, wobei ich auch noch auf die schöne Uebereckansicht vom Ausgange der Rothenthurmstraße aus hinweise. Aber freilich, die gerade Linie ist so kurz und mit der Reißschiene so leicht zu ziehen, daß selbst Herr Riehl, der in seiner Broschüre gegen die Reißschienen-Projecte der Städtebauer eifert, sich derselben doch nicht entschlagen konnte. Tegetthoff—St. Stefan klingt gar zu großartig, warum sollte unter dieser Parole nicht auch der Dom, von der Riehl'schen Straßenverlängerung aus „wuchtig, breit und mächtig lagernd“ erscheinen, wie es in der Broschüre des Herrn Riehl gesagt ist.

Dies steht aber, wie jener Avenue-Name nur auf dem Papier, in der Wirklichkeit wird, von dem Platze an der Ferdinandsbrücke aus, vom Dome überhaupt nur ein schmaler Streifen zu sehen sein und den großen Massenbauten der Quaifronten gegenüber wird der Thurm wie in den Winkel gestellt erscheinen. Nun aber noch eines. Darin sind wir doch wohl Alle einig, dass sich der Dom, den übrigen Bauten Wiens gegenüber, mit der Majestät eines Herrschers vergleichen lässt. Wenn wir uns in dem Palaste des Herrschers seiner geheiligten Person nähern, durchschreiten wir herrliche Vestibule, Treppen und eine Reihe von Vorsälen. In steter Steigerung der Eindrücke wird uns die Bedeutung der Majestät recht klar und wenn sich die Pforten des Audienzsaales öffnen, sind wir gerührt durch die mit Huld gepaarte Größe, die uns entgegen blickt.

Denken wir uns nun, der Architekt hätte die Anordnung so getroffen, daß sich unmittelbar an das Portal eine Reihe von schönen Hallen anschließt, durch welche man vom Eintritte in den Palast an, bis in den Audienzsaal blicken, also die Majestät schon von dort, wenngleich in einiger Entfernung und undeutlich wahrnehmen könnte, so wäre der früher geschilderte große ethische Eindruck vernichtet. Ebenso widerspricht es der Majestät des Domes, vom äußersten Umfange der Stadt bis zu seinem Platze ein Loch durch den ihn gleichsam schirmenden Häusergürtel zu schlagen.

Wahren wir unserem majestätischen Bauwerke seinen geschlossenen Platz, stören wir nicht die Erhabenheit des Domes noch mehr, als es ohnedies schon der Fall ist, durch das Vermehren des profanen Treibens um denselben, trachten wir vielmehr in seiner Nähe das Gewinnen jener Ruhe zu ermöglichen, die nothwendig ist, um seine Herrlichkeit zu erfassen. Und wahrlich, es ist nöthig, in unserem, den materiellen Interessen

in nervöser Hast zutreibenden Städteleben auch Ruhepunkte zu wahren, die uns mit der Macht der Kunst zeigen, daß es auch noch Höheres gibt!

Es wurde uns aber mit dem Fluche der folgenden Jahrhunderte gedroht, wenn wir nicht die uns gebotene Gelegenheit benützen, nach Herrn Riehl's Vorschlag die Praterstraße bis zum Stefansplatze zu verlängern. Nun denn, die Zeiten ändern sich, und mit ihnen auch die Anschauungen. Auf unsere Epoche, die nur zu sehr den Stempel der Nüchternheit an sich trägt, und im Städtebaue die gerade Linie nicht nur als kürzeste, sondern eben deshalb auch als beste hinstellt, was College Sitte und mit ihm Henrici und mit der nöthigen Einschränkung auch Stübben meiner Ansicht nach mit vollem Rechte energisch bekämpfen, werden wieder Zeiten folgen, die ethisch höher stehenden Auffassungen huldigen, und diese Zeiten werden auf der Seite des Ausschusses stehen, den zu vertreten ich die Ehre habe. Mögen Sie durch Ihre Beschlüsse diesen späteren Epochen nicht Ursache geben, ihr Urtheil dahin zu fassen, daß selbst in unseren technisch-künstlerischen Kreisen das Gefühl für ethische Gesichtspunkte verloren gegangen war.

Nun wollen Sie gestatten, daß ich noch einige Worte an Herrn Riehl richte. Es hat befremdet, daß in unserem Berichte über die Leistung des Herrn Riehl nichts Lobendes erwähnt wurde. Wenn dies geschah, so ist Herr Riehl selbst schuld daran, indem er in seiner Erwiderung auf die äußerst liebenswürdigen Schlussworte, welche Herr Professor Mayreder an ihn gerichtet hat, die Versammlung in einer Weise apostrophirte, die wir uns als Fachmänner nicht gefallen zu lassen brauchen. Wir sind gewiss Alle darin einig, daß Herr Riehl in rastlosem Mühen einer Idee nachgegangen ist, die, wenn sie auch nicht bis in die letzten Consequenzen richtig ist, doch immerhin Anerkennung verdient und manche Anregung gegeben hat. Ich glaube, daß Sie Alle mit mir übereinstimmen, Herrn Riehl zu wünschen, in seinen Bestrebungen einen Erfolg zu erzielen, aber nur insoweit, als er nicht unsere künstlerischen und verkehrstechnischen Ueberzeugungen verletzt. Es wird dies möglich sein, wenn Herr Riehl von der Idee abgeht, seine Straße bis an die Stefanskirche zu führen und vielmehr zwischen der Straße und dem Stefansdome ein Architekturwerk einschalten lässt, welches das Nahbild von dem Fernbilde trennen und gleichzeitig zu einer bedeutenden ästhetisch und ethisch befriedigenden Lösung zu führen vermag. Man kann sich hier einen gewaltigen Bogen- oder Hallenbau errichtet denken, welcher sich gegen den Stefansplatz öffnet und hoch genug ist, um die unteren Theile des Domes für den durch die Straße Herannahenden zu decken, und diesem erst bei dem Heraustreten aus jenen Hallen den freien Blick auf den Dom gewährt. Dies widerspricht durchaus nicht den Anschauungen, die der Ausschuss in seinem Berichte niedergelegt hat, wenngleich es darin nur kurz angedeutet wurde.

Ich schließe nunmehr, indem ich Sie bitte, wenn wir zur Abstimmung schreiten, den Antrag des Ausschusses zur Kenntnis zu nehmen.

Herr k. u. k. Hauptmann des Genie-Stabes Wehler:

Hochgeehrte Versammlung!

Wenn ich es wage, als eines der jüngsten Mitglieder dieses Vereines, vor ausgezeichneten Fachmännern das Wort in einer so wichtigen Angelegenheit zu ergreifen, so mögen die Herren versichert sein, daß es nicht vielleicht der Kampfesmuth ist, der in meiner Charge oder meinem Stande liegt, oder ein Oppositionsgeist, der mich hiezu antreibt, sondern daß es die Begeisterung für die Sache überhaupt ist, die ich mit voller Ueberzeugung vertrete, als Schüler des verehrten Professors König und des ausgezeichneten Mannes, Herrn Hofrath Gruber, der neben mir sitzt, unter welchen ich meine architektonischen Kenntnisse mir erworben habe. Nach diesen kurzen Bemerkungen will ich mir erlauben, auf das Thema selbst zu sprechen zu kommen.

Herr Riehl sagt in seiner Broschüre:

„Was der Straße die Frequenz gibt, ist nämlich zum größten Theile ihre Richtung: Straßen, mögen sie noch so enge, steil und winkelig sein, haben noch Frequenz, wenn ihre Richtung nur annähernd der einer natürlichen Frequenz entspricht. — Die breitesten, prächtigsten Straßen aber, welche falsche Richtung haben, entbehren des Verkehrs; Straßen, die heute todt, d. h. ohne Geschäft liegen, lagen todt im Mittelalter und können auch bei dem höchsten Zinsdrucke in den gut gerichteten Straßen niemals „lebendig" werden!" Herr Riehl sagt weiter:

„In diesem ganzen Complexe (der hier in Frage kommt) von wirthschaftlich höchst bedeutenden Einflüssen der baulichen Bonität des Straßennetzes unserer City spielten die führende Rolle die radialen Straßen zwischen ihr und den Außenflächen. Der Fortsetzung unserer Wiener Außenradien in die City stehen nun nach keiner Seite hin so wesentliche Hindernisse im Wege, als gerade jene, welche das Wien des Mittelalters zu seiner Bedeutung erhob; zur Donau hin, die Wien damals zur Haupt-Handelsstadt für den mitteleuropäischen Verkehr mit dem Oriente machte, und von welcher wir den nächsten Aufschwung erwarten, erwarten müssen! Durch den Donau-Oder-, den Donau-Elbe- und den Donau-Rhein- Canal wird Wien der Mittelpunkt der mitteleuropäischen Wasserstraßen, welche es durch die in wenig Jahren zu beendigende Regulirung der Donau, inclusive dem Eisernem Thore, an die Meere des Orients directe anschließt!"

Herr Riehl meint hierunter jenes Viertel, welches unter dem Namen Donaustadt bekannt ist und heute brach liegt. Doch glaube ich annehmen zu können, daß durch den Bau des Donau-Oder-Canals, des Donau-Elbe-Canals und des Donau-Rhein-Canals Wien der Mittelpunkt des mitteleuropäischen Verkehrs sein wird.

Den Donau-Oder-Canal werden wir noch erleben, und ich glaube, es wird daraus an der Donau, fernab von dem Herzen der Vindobona ein wichtiges Handelsviertel erstehen, und wir würden einen großen Fehler begehen, wenn wir nicht heute daran denken würden, dieses Viertel der Zukunft Wiens mit dem Herzen von Wien, dem Mittelpunkte und jenem Bauwerke zu verbinden, welches jedem Wiener ins Herz gewachsen ist. Ich glaube, daß die gerade Führung von der Donaustadt zu dem prachtvollen Denkmale der Gothik nicht als Fehler bezeichnet werden soll, einzig und allein aus dem Grunde, weil ein einziges Denkmal fallen wird, die griechische Kirche des Altmeisters Hansen, der unglaublich Schönes geschaffen, als er das Innere der Kirche meisterhaft architektonisch ausgebildet hat, aber leider durch den äußerst ungünstigen Grundriss nicht in der Lage war, sein Genie auch außen zu bethätigen. Die durch die Nachbarhäuser verbauten Theile sieht man leider viel zu wenig, sie können nicht so wirken, als wenn dieses wunderbare Innen-Decorationsstück auch eine würdige äußere Hülle bekommen würde im Geiste Hansen's.

Es ist also nur dieses einzige Bauwerk, welches wirklich den Schmerz dieses ausgezeichneten Vereines hervorruft, und ich schließe mich selbstverständlich demselben an, doch glaube ich, wird es möglich sein, durch eine Concurrenz diese Perle Hansen's auch dem Aeußern nach seinem Geiste entsprechend an einer anderen Stelle wieder zu errichten und es daselbst vollends zur Geltung zu bringen.

Herr Riehl sagt in seiner Broschüre:

„Unsere todten Stadtviertel lagern sich so als Verkehrshindernisse zwischen die City und jene Radialstraßen, welche an den betreffenden Theilen ihrer Peripherie von den Vororten her in den „Ring" münden und besitzen dadurch selbst fast gar keinen Verkehr — fast gar kein Geschäftsleben!" und weiters:

„Einige Hundert von Hausbesitzern sind in den frequenten Straßen unseres I. Bezirkes allerdings zu ungeahnten Reichthümern gekommen, das aber auf Kosten der zugewachsenen Million Einwohner, welche mangels tauglicher Fronten den Absatz für ihren Fleiß nicht finden konnte, der der Einwohnerzahl und der modernen Centralisation des wirthschaftlichen Lebens des ganzen Staates entsprochen hätte."

Es sind das eine Reihe von Straßen, welche hier fortwährend in einer Richtung gehen, und welche heute keine Verbindung mit der Landstraße besitzen. Ich bin in meiner Stellung bei der Abtheilung für Transactions-Angelegenheiten in Wien in der Lage, diesen Stadttheil genau zu kennen. Ich weiß, daß zwei Straßen eine Verbindung der inneren Stadt mit der Ringstraße bilden werden, welche Straßen derart geführt werden, daß sie eine Fortsetzung bereits bestehender Hauptverbindungen bilden. Es ist bei der Regulirung des Stubenviertels vor Allem der preisgekrönte Entwurf des Herrn Ober-Baurathes Wagner zu nennen, welcher wahrscheinlich größtentheils von allen maßgebenden Factoren angenommen werden wird.

Herr Stadtrath v. Neumann hat die außerordentlich richtige Ansicht vertreten, daß, wenn die Avenue „Tegetthoff—St. Stefan" ausgeführt wird, diese nicht allein entstehen darf, sondern in Verbindung mit der Regulirung anderer Viertel.

In einer Straße des regulirten Stubenviertels wird man ebenfalls den Stefansthurm sehen und eine directe Verbindung in der Fortsetzung

des Fleischmarktes nach dem Bezirke Landstraße vor sich haben, aber die anderen Straßen werden gewiss nie wichtige Straßen werden.

Die Avenue Tegetthoff-St. Stefan hat Herr Riehl uns in einer Weise gezeigt, daß man glauben kann, die Idee ist wirklich gut. Daß er dabei auch Fehler begangen hat, weiß er ja selbst, und er hat es an dieser Stelle ausgesprochen, daß er nicht Architekt ist, und daß er deshalb in architektonischer Beziehung bezüglich der Straßenanschlüsse und bezüglich jenes großen Gebäudes, welches er sich an der Axe der Ferdinandsbrücke denkt, nicht allein maßgebend sei; er ladet auch in der Broschüre die Architekten ein, sich zu betheiligen, dieses Bauwerk entsprechend zu projectiren und es ist da abermals durch eine Concurrenz-Ausschreibung die Möglichkeit geboten in dieser Richtung Abhilfe zu schaffen. Schließen wir uns, meine Herren, doch den übrigen Städten an, wo Concurrenzen stets an der Tagesordnung stehen. In Budapest wird ja bei jeder Kleinigkeit eine Concurrenz ausgeschrieben, nur bei uns zeigt es sich, daß dieser Weg nicht eingeschlagen wird, und es können sich daher bei uns die jüngeren Architekten nicht bethätigen, weil die Hauptarbeit immer den berühmten Männern übertragen wird. Die Avenue Tegetthoff-St. Stefan gibt nun eine reiche Gelegenheit, zu zeigen, was die ausgezeichneten Männer und Lehrer uns, den Jüngeren, gelehrt haben.

Herr Riehl sagt in seiner Broschüre bezüglich der ästhetischen Wirkung das Folgende:

„Solchergestalt findet, wer vom Praterstern kommt, eine mächtige Perspective mit der Masse des Domes in der Mitte. Der Schleier der Luftperspective verbirgt, wie die Photographie beweist, fast völlig die geringe Schiefe, welche das Hauptschiff des Domes und damit der Dachfirst gegen die Straßenachse einnimmt. So vollkommen, daß wir vermeinen, eine winkelrecht zur Straße stehende Masse vor uns zu haben, wird die Täuschung durch die nach rechts ausbiegenden rechten Fronten, welche thatsächlich winkelrecht zum Dome stehen. Diese optische Täuschung — die ganze Malerei ist eine optische Täuschung im weitesten Sinne, somit durchaus kein Betrug für den Künstler — kann so zu Stande kommen, weil sie durch nichts gestört wird, was an der Silhouette des Domes mit ihr nicht übereinstimmte. Dessen ganze Masse wirkt vom Leopoldstädter Terrain in Folge der Luftperspective als ein zarter Ton von Blau; die Körpergestalt schließen wir nur aus der uns erfahrungsgemäß bekannten Grundgestalt gothischer Dome."

Das große Publikum, welches die Grundgestalt der Stefanskirche nicht kennt, wird nicht wissen, daß die Straße schief gegen den Dom einschneidet, es wird auf all' das vergessen, es wird aber entzückt sein, den „alten Steffel" und die Kirche so bald, so breit und so nahe zu sehen. Dann habe ich vom Prof. Lützow, meinem verehrten Lehrer aus der Architekturgeschichte, gelernt, daß die Hauptwirkung eines gothischen Domes nicht in der Grundrissentwicklung liegt, sondern in dem Charakter der gothischen Bauweise, welche ihren höchsten Effect in dem Verticalismus sieht und dieser Verticalismus kommt im Thurm zum Hauptausdruck. Prof. v. Lützow sagt hierüber: „Der Knauf der Kreuzblume des Thurmes erscheint ihm wie der letzte Seufzer des bis zum Excesse ausgebildeten Verticalismus. Den Thurm werden Sie so schön sehen, wie sonst nirgends, wenn Sie in der Avenue sich vorwärts bewegen, und Sie werden diesen herrlichen Anblick lange und mit wachsendem Vergnügen genießen und gewinnen an allen Punkten, wo immer Sie sich in der Avenue befinden. Aber auch der unausgebaute Thurm wird sichtbar sein, indem man von der Bäckerstraße seinen Anblick en detail erhalten wird. Er wird aber auch den Blick auf die Kirche gewonnen haben durch ein theilweises Ablenken des Beschauers, welches das Bauwerk besorgen wird, das Herr Riehl sich in der Achse der Ferdinandsbrücke denkt und in dem, wie ich besonders hervorhebe, wieder ein eminent vernünftiger Gedanke zum Ausdruck gebracht ist.

Ich habe mit meinen schwachen Kräften versucht, ein Bauwerk zu concipiren, es ist in 2—3 Stunden entstanden, und ich will nicht behaupten, daß es vorwurfsfrei sei. Es soll eben nur eine Anregung sein. Ich habe mir weiterhin erlaubt, zwei Photographien auszustellen, und zwar jene der Galeria Umberto, welche fast nur eine Copie der Galeria Emmanuele in Mailand, aber nur viel schöner gerathen ist, weil man bereits ein Beispiel vor sich gehabt hat. Diese Galerie entstand auf dem Baugrunde, welcher, um die Worte eines Herrn Vorredners zu gebrauchen, durch einen Barbarismus entstanden ist, auf jenem Viertel, welches in Folge der Choleragefahr durch königliche Worte gefallen ist. Es ist diese Galeria Umberto erst vor $1\frac{1}{2}$ Jahren vollendet worden und verbindet dieselbe das Choleraviertel mit den hochelleganten breiten Straßen des älteren Viertels in der Nähe des königlichen Schlosses. Es ist diese Galeria Umberto ein wunderbares Bauwerk, welches nicht allein den ästhetischen Anforderungen genügt, sondern auch geschäftliche Bedeutung besitzt.

Ein derartiges Geschäftshaus denke ich mir auch an der Achse der Ferdinandsbrücke. Erstens würde durch das Geschäft ein bedeutendes Grunderträgnis abgeworfen an jene, die das Gebäude errichten, und zweitens würde dadurch, daß auf einem großen Baublocke eine solche Galerie mit glasgedeckten Straßen durchgeführt ist, wie sie hier gedacht wird, eine Hauptfrequenz geschaffen gegen den neuen Platz, wie er von Herrn Ober-Baurath Wagner an der Theilung des Fleischmarktes projectirt ist und auch nach den anderen Richtungen hin als Verbindung der Adlergasse mit der Dominikaner-Bastei, resp. jener Straße, welche im neuen Stubenviertel gegen den Stefansthurm gerichtet ist.

Die Avenue, die gewiss zu einer außerordentlichen Geschäftsstraße werden wird, wird auch regulirend auf die Miethzinse wirken. Wenn wir in den Hauptstraßen von Wien die Miethzinse betrachten, so werden wir finden, daß sie geradezu exorbitant in die Höhe geschraubt sind. Diese Avenue mit ihren neuen Geschäften und Geschäftsgebäuden würde entschieden regulirend wirken, und man würde nicht für eine einzige Bogenöffnung 3000 fl. bezahlen müssen, wie dies heute der Fall ist. Die Avenue hätte weiters den Vortheil, daß sie direct eine Verbindung mit der Leopoldstadt geben würde und sie könnte sich an die bereits bestehenden wichtigsten Straßen in der glücklichsten Weise anschließen. In dieser Beziehung wäre eben die Sache weiter zu studiren und das Ergebnis würde immer dazu führen, daß die Idee des Herrn Riehl eine zweckentsprechende ist, wenn sie auch heute vielleicht in den Vorarbeiten noch nicht allen Wünschen zu entsprechen vermag. Man behauptet, daß der Umstand, daß die Avenue Tegetthoff - St. Stefan den Stefansplatz treffe, ein verkehrstechnisches Hindernis bilde. Man müsste dann den Platz so erweitern, wie Herr Riehl es will, indem er einen Kreis von 30 m um den Dom herum plante — was, wie ich glaube, ausreichen wird — und wenn er zu klein sein wird, kann man ihn wieder erweitern. Wer hindert uns denn, die von Herrn v. Neumann gerühmte Parallelstraße zur Kärntnerstraße sammt der Avenue auszuführen? Wir können die Avenue, diese gute Verkehrsstraße, bauen insbesondere dann, wenn, wie Herr Riehl erwähnt hat, diese Avenue der Commune fast nichts kostet.

Meine Herren, ich versuchte aber noch weiter diese Avenue einer Richtung zuzuführen, welche vielleicht auch günstig für die Avenue ausfallen würde. Die Avenue Tegetthoff—St. Stefan des Herrn Riehl endet jetzt am Stefansplatze. Mit dem Falle von nur 14 Häusern und absolut nicht mehr — darunter Häusern, welche bereits dem Tode geweiht sind, geradeso wie hier das Michaelerhaus zur Erweiterung des Michaelerplatzes und Freilegung der Michaelerkirche — wird es möglich werden, die Straße bis zur kaiserlichen Burg zu führen, und dann ist man eben bei der Residenz, wohin man nach dem Wunsche meines hochverehrten Vorredners eine Avenue führen muss. Dieses schöne Denkmal Wiens — das neue Burgthor — sieht man jetzt nicht; das Michaelerhaus wird deshalb und muss fallen, und dann würde man in der neuen Straße vom Stock-im-Eisenplatz bis zur Burg frei blicken können und auch Gelegenheit haben, die Michaelerkirche von ihrer dem Bau-Charakter wenig entsprechenden Façade zu befreien, und es kann auch Aufgabe unserer Nachfolger werden, diesen Platz besser und schöner wie jetzt auszugestalten. Ich habe, wenn die Avenue weiter geführt wird, den Verkehr um die Kirche herumgeführt, wie dies heute schon verlangt wurde. Herr Hofrath v. Gruber hat die Anregung gegeben, daß das jetzt bereits im Besitze der Commune befindliche Haus, der Stefanskeller, zum Falle gebracht und nicht wieder vollständig aufgebaut werde, wie uns allerdings in anderer Form ein Bild einer der letzten Nummern unserer Zeitschrift zeigt. Noch besser wäre es, wenn dieses schöne Eckhaus unseres verehrten Mitgliedes v. Wielemans auf eine andere Weise abgeschlossen würde und dadurch vom Graben aus es ermöglicht wäre, unseren herrlichen Stefansthurm schon vom Erdboden aus zu sehen.

Ich gehe nun vom Graben auf den kleinen, neuen 25 m breiten Platz am Beginne der Dorotheergasse und gehe dann in einer geraden Richtung, dessen Direction die neue Kuppel bildet, zum Burgthorbau

und komme dadurch in die Nähe der Residenz und verlängere die Avenue in einer Richtung, welche für das Gelingen derselben gewiss von großem Vortheil sein wird. Durchschreite ich das Burgthor, so brauche ich keine Häuser mehr zu demoliren mit Ausnahme der Hofstallungen, deren Umgestaltung vom allerhöchsten Hofe selbst gewünscht wird. Wir werden es bald erleben, daß diese Hofstallungen in neuer, der prunkvollen Umgebung würdigerer Gestalt erstehen werden. Es ist sogar bereits eine Broschüre über den Ausbau der Hofstallungen geschrieben von einem dem Namen nach sonst Unbekannten, den ich jedoch persönlich kenne. Dieser denkt sich eine Fortsetzung dieser Avenue vom Burgthorbau bis — Sie werden jetzt gewiss lächeln — an den Wienerwald, ohne ein Haus zu demoliren. Diese Straße geht in der Fortsetzung der Hauptachse des Maria Theresienplatzes durch den Bau der Hofstallungen und erreicht in einer nicht stärker ansteigenden Straße als wie heute die Mariahilferstraße ist — die Straße würde ein Gefälle von 50‰ haben — die Breitegasse. Von dort komme ich in gerader Richtung durch die Westbahnstraße, Märzstraße, Hütteldorferstraße nach Breitensee. Es ist also durch die Avenue Tegetthoff—St. Stefan einerseits in ihrer Fortsetzung gegen die früher erwähnte Richtung, andererseits zur Schauflergasse und Josefstädterstraße eine Verbindung mit dem Wienerwalde geschaffen, weil ja durch den verkehrshemmenden Park nicht einmal ein Fußweg zur Josefstädterstraße führt. Es wird daher eine Zeit kommen, wo wir von der Donau bis an den Wienerwald in einer einzigen Straße gelangen werden. Welchen riesigen Vortheil dies für eine Anlage von elektrischen Straßenbahnen hätte, werden sich die Herren wohl selbst ausmalen können. Wir leben in der Zeit des Fortschrittes, und erst in den letzten Tagen hat es sich um die Frage gehandelt, betreffend die Erwerbung der Concession für den Bau von elektrischen Bahnen durch die Gemeinde Wien.

Ich bin überzeugt, daß es nicht mehr lange dauern wird, und in Wien werden wir elektrische Bahnen haben, geradeso wie die anderen großen Städte der Welt. Man könnte nun diese elektrische Bahn auf die denkbar bequemste Weise in der Avenue machen, indem man das Beispiel Budapests nachahmt und gleichzeitig mit der Errichtung des Straßenzuges die Untergrundbahn mit möglichst geringen Kosten und nicht so wie jetzt unter Aufwand kostspieliger Unterfahrungen alter Häuser errichtet, was Kosten verursacht, welche nie und nimmer ein gutes Erträgnis geben können. Auf diese Art wird man also auf das rascheste und billigste die angestrebten elektrischen Bahnen erhalten können. Endlich wird auch diese Avenue die Tramwayfrage in ein anderes Fahrwasser bringen und die Petition der 10.000 Geschäftsinhaber der inneren Stadt auf einen fruchtbaren Boden fallen und wird man auch durch die Avenue von der Ringstraße in die innere Stadt gelangen können, ohne daß gerade besondere verkehrstechnische Hindernisse sich dem entgegenstellen werden.

Man sieht also, daß durch die Avenue fast alle Wiener Fragen, die uns seit vielen Jahren beschäftigen und die alle bisher nicht gelöst sind, mit einem Schlage ihrer Verwirklichung zugeführt werden können. Ich wünsche Herrn Riehl Glück zu seiner Idee und ich bedauere nur, daß sein Project hier in diesem Vereine theilweise auf Widerstand gestoßen ist, welcher aber, wie ich glaube, theilweise auch schon gebrochen ist. Ich schließe meine Auseinandersetzungen mit den Worten:

„Möge diese Avenue in ihrem großartigen Zuge, mag sie nun heißen, wie sie will, von der Donau, diesem prädestinirten Hauptenährer Wiens und Herzen Vindobonas bis zur Lunge von Wien, dem Wienerwalde, geführt werden und derart Herz und Lunge der Stadt als Pulsader des großstädtischen Verkehrs verbinden. Dess' walte Gott!"

Herr Architekt Baumann:

Hochverehrte Herren!

Wenn ich mir erlaube, in dieser Frage auch das Wort zu ergreifen, so veranlassen mich hiezu vorwiegend zwei Gründe. Erstens vom allgemeinen Standpunkte des Architekten das vorliegende Project einer Prüfung zu unterziehen, und mit Rücksicht auf den acuten Charakter, den diese Angelegenheit durch die Unterschiebung des Jubiläumsgedankens und durch die Darstellung ihrer Unfehlbarkeit bekam, diese Thatsachen vom rein sachlichen Standpunkte zu erörtern. In zweiter Linie erlaube ich mir zur Sache zu sprechen und fühle mich sogar verpflichtet — als Verfasser eines General-Regulirungs-Planes für Wien, also als Mitarbeiter an der Concurrenz, um jene Gründe darzulegen, welche bestimmend waren, trotz des scheinbaren Effectes, von der Einfügung dieses Gedankens in den Entwurf Abstand zu nehmen. Wie bekannt, war ja das Project vor zwei Jahren schon lancirt. Die Idee wurde zu dieser Zeit schon in einigen Tagesjournalen besprochen und bildlich dargestellt, so daß für die einzelnen Projectanten noch eine Monate lange Frist erübrigte, diesen Effect zu verarbeiten und als Schlager in das Project einzuzeichnen. Demungeachtet hat sich kein Concurrent veranlasst gefunden, so verlockend auch dieser Gedanke war, und so frei auch sonst gearbeitet wurde, denselben aufzugreifen.

Bei dem vorliegenden Projecte nehme ich principiell eine Theilung in den erläuternden Theil, die Broschüre, den technischen Theil und den Plan vor. Was die Broschüre betrifft, so kann ich mich mit Rücksicht auf den Umfang derselben nicht in eine eingehende Erörterung einlassen. Sie zerfällt in einen historischen Theil, einen verkehrstechnisch-ökonomischen und in einen ästhetischen Theil. Das historische Capitel involvirt einen bedeutenden Aufwand an Studium und Arbeit, weist uns die Entwicklung Wiens in den zwei verflossenen Jahrhunderten nach, ist aber nach meinem Dafürhalten für das Project gerade dieser Straße absolut von keiner Bedeutung, es spricht weder für noch gegen diese Straße.

Was den verkehrstechnischen und ökonomischen Theil anbelangt, so sind die angeführten Vortheile so allgemeiner Natur, daß sie auch jeder anderen Straße, die man sich von irgend einem günstigen Punkte der Peripherie der Stadt nach dem Centrum geführt denkt, ebenfalls als Fürsprecher dienen könnten, also für diese Straße allein nichts beweisen. Vom ästhetischen Standpunkte ausgehend ist die Sache jedoch außerordentlich fassbar, und ich glaube, daß der Herr Projectant selbst an denselben bei der Projectirung dieser Straße nicht in erster Linie gedacht hat. Dieser ästhetische Theil ist durch die vielen Citate, die in der Broschüre eingewoben sind, dennoch nicht im Stande, die vielen Mängel und Fehler, welche dem Projecte gerade in dieser Richtung anhaften, zu widerlegen. Es deckt sich eben das Wesen nicht mit der Sache. Das Hineinziehen der Behauptung, es hätten schon im vorigen Jahrhundert zwei Herrscher diesen Straßenzug geplant, ist historisch unwahr, ist durch Nichts erwiesen und kann auch nicht als Argument für eine rein technische Sache angeführt werden.

Eines ist aber besonders auffallend: so sorgfältig der historische Theil behandelt, so sorgfältig die Entwicklung Wiens in den letzten zwei Jahrhunderten verfolgt und besprochen wurde, eben so sorgfältig wurde es vermieden, dem bedeutenden Materiale, welches gerade in den letzten Jahren mit Bezug auf die Regulirung Wiens und die innere Stadt geschaffen wurde, die geringste Beachtung zu schenken oder auch nur mit einem Worte desselben zu erwähnen. Dieser Zug der Oberflächlichkeit und Ignoranz war eben Vorbedingung, um das große Publikum über Manches hinwegtäuschen zu können und bei demselben die Meinung zu erwecken, diese Straße sei die einzige und wichtigste That für die Lebensfähigkeit der inneren Stadt. Insbesondere für die Leopoldstadt wurde die Ansicht dadurch verbreitet, daß dieselbe sonst keine directe Verbindung mit dem Stefansplatze und der inneren Stadt bekommen würde.

Wenn ich nun zur Erörterung des Planes übergehe, möchte ich speciell zuerst über den Begriff dieser Avenue sprechen. Der Begriff der Avenue Tegetthoff, also Praterstern-St. Stefan existirt absolut nicht; und warum existirt dieser Begriff nicht? Aus dem Grunde, weil die Praterstraße als integrirender Bestandtheil eines siebengliederigen Straßensternes, welcher seinen Knotenpunkt am Praterstern selbst hat, in Relation zu dem Monumente Tegetthoff und in Relation zu einem ja bereits projectirten und auch zur Ausführung kommenden Platze am linken Donaucanal-Ufer etwas in sich Abgeschlossenes ist. Das ist eine Avenue, eine großartige Straße, und wird es immer bleiben. Aber den Begriff dieser Avenue, dieser breiten Straße hinauszuspielen über den Platz, hinüberzuführen über eine 50 m breite Brücke und wieder über einen colossalen Platz, also von dem Verlassen der Praterstraße bis zum Beginn einer anderen Straße einen Weg von 200 m zurückzulegen und zu sagen: das ist wieder meine Avenue, nur ist sie jetzt statt 40 m 20 m breit, ist gewiss nicht am Platze; denn hier fehlt jeder Zusammenhang mit dem früheren bereits bestehenden Straßenzuge.

Der Begriff einer Avenue Tegetthoff-St. Stefan existirt nicht und die Anlage Praterstraße bis zum Franz Josef-Quai ist für mich eine bereits abgethane Sache. Dieser Straßenzug ist bereits an maßgebender

Stelle einer allgemein befriedigenden Lösung entgegengeführt und hat keines weiteren Commentars bedurft. Wenn ich nun den Theil vom Franz Josef-Quai, also den übrigbleibenden Rest der Avenue, bis zu St. Stefan in's Auge fasse, werfe ich mir wieder die Frage auf: Ist das eine Avenue? und so bedauerlich es mir scheint, weil in der Broschüre in schwungvoller Weise darauf verwiesen wird, daß wir den Begriff Avenue in Wien noch gar nicht kennen, daß durch „die hier gehäuften Factoren die Möglichkeit, den vollendetsten Vollklang des Motives Straße die herrlichste Avenue der Welt auszugestalten" geboten wird, so muss ich mit Rücksicht auf diese Satzfügungen doch betonen, daß dieser Theil auch keine Avenue ist. Die Straße hat nur eine Breite von 20 m; und eine Straße mit 20 m Breite ist keine Avenue. Wir haben da gewisse Anhaltspunkte. Wir wissen, das Wort Avenue selbst, die Definition des Wortes spricht dagegen. Wörtlich übersetzt versteht man darunter: Anfahrt, Zufahrt, Allee; eine schöne, breite, mit Bäumen bepflanzte Allee. Diese Straße aber ist weder Anfahrt noch Zufahrt, noch Allee, noch kann sie als breit bezeichnet werden.

Eine Avenue muss durch Dimensionen imponiren; bei einer Höhe von 25 m bis zum Hauptgesimse der die Straße umsäumenden Häuserfluchten muss ein solcher Straßenzug mindestens eine Breite von 35 m haben, um nur einigermaßen auf die Bezeichnung Avenue Anspruch erheben zu können. Die Avenue muss das Princip des liegenden Rechteckes und nicht des aufrechten Rechteckes mit Rücksicht auf ihren Querschnitt zum Ausdruck bringen. Ich will nur vergleichend bemerken, daß die Linden in Berlin 58 m, die Esplanade zu Hamburg 45 m und die Avenue Wagram zu Paris 40 m Straßenbreite haben und mit Bäumen bepflanzt sind. Speciell bei der Avenue ist die geometrische Anlage Bedingung und ein aus dem Begriff „Anfahrt" hervorgegangenes Grundprincip.

Sie bedingt ferner eine ganz bestimmte Beschränkung ihrer Länge in Bezug auf ihre Breite und einen monumentalen Abschluss. — Dieses abschließende Object muss, wenn es auch nicht in directer Relation zur Avenue steht, entweder:

1. ganz im abschließenden Straßenbilde sichtbar sein,
2. mit seiner Mittelachse allignirt oder
3. zum mindesten eine charakteristische Partie gegen die Straße zuwenden und so dem Auge einen künstlerischen und perspectivischen Abschluss bieten.

Unter keiner Bedingung darf aber ein Object — ob es nun schräg oder senkrecht zur Straßenachse steht — von welchem die die Straße einsäumenden Hausfronten ein ganz willkürliches unsymmetrisches Stück herausschneiden, bei welchem die Beziehungslosigkeit in crasser Weise zu Tage tritt — als geeigneter Abschluss für eine Avenue gelten. Und dies gilt für den vorliegenden Fall.

Also die Straße Donau-Quai—St. Stefan mit einer Breite von 20 m und ihrem schrägen Anlauf an die Wand des Domes ist absolut keine Avenue, sondern man muss in diesem Falle einfach nur von einer Straße reden. Wollten wir jedoch unter jeder Bedingung für den vorliegenden Fall diesen Begriff beibehalten, dann hätten wir nicht nothwendig, denselben als etwas für Wien Neues zu preisen.

Die erweiterte Kärntnerstaße hat 19 m Breite, die Gusshausstraße 20 m, die Mayerhofgasse 19·93 m, also nur um 7 cm weniger als die angepriesene Avenue; ich wäre also dann berechtigt, von einer Avenue Mayerhofgasse, einer Avenue Gusshausstraße etc. zu sprechen, wobei die Mayerhofgasse mit ihren zumeist nur zwei- oder dreietagigen Hausfluchten, ihrer beschränkten Länge und den schönen Baumreihen dem Begriffe einer Avenue viel näher kommt, als die in Frage stehende Straße Donau-Quai— St. Stefan.

Bei der eingehenden Erörterung des Elaborates selbst muss ich vom Standpunkte des Städteregulirers von drei Gesichtspunkten ausgehen, d. i. dem allgemein Verkehrstechnischen, dem Finanziellen und dem Aesthetischen.

Sprechen wir zunächst über den verkehrstechnischen Standpunkt. Wenn wir die Configuration von Wien ungefähr erfassen, hier uns die innere Stadt als Mittelpunkt denken, hier den Donaucanal, so sehen wir, daß der Städteregulirer mit Rücksicht auf Anlage und Durchbildung von Hauptverkehrsadern eine doppelte Aufgabe hat: Erstens solche Radialstraßen anzulegen und wenn sie schon vorhanden sind, weiter auszubilden, welche von der Peripherie des Stadtgebietes, den Vororten, zum Innern der Stadt führen. — Zweitens für die mit Rücksicht auf ihre Frequenz wichtigsten dieser Radialstraßen auch durch den Kern, die innere Stadt, in ihrer gegebenen Richtung, Durchschläge, eventuell mit Benützung vorhandener Straßenzüge, für den Durchzugsverkehr zu schaffen und dieselben vom entgegengesetzten Ende wieder womöglich in eine Hauptverkehrsader einzumünden. Kreuzungspunkte und Stauungspunkte für den Verkehr sind hierbei zu vermeiden.

Diese Radialstraßen sind im Allgemeinen bis an die Peripherie des inneren Kernes der Stadt auszuführen. Nun ist unsere innere Stadt ein so alter und verwinkelter Theil, daß wir, um in moderner Weise zu reguliren, denselben umpflügen müssten, wie ein Kartoffelfeld. Man geht viel richtiger vor, wenn man den historischen Charakter, hier den einer ehemaligen Festungs-Stadt, mit Rücksicht auf den organischen Zusammenhang, bis zu einem gewissen Grade im Interesse des Ganzen wahrt und nur durch Verbreitern, Freilegen und das Schaffen entsprechender Durchschläge, den modernen Bedürfnissen möglichst Rechnung trägt. Jeder Organismus hat auch seinen bestimmten Maßstab für seine Elemente; und diese sind hier die Straßen und Plätze. Einen alten Stadttheil kann ich aber nicht durch eine quer denselben durchschneidende neue Straße in seinem Systeme stören, dimensioniren, so daß dann die übrigen umliegenden Gassen durch diesen Vergleich noch winklicher und enger erscheinen.

Die Radialstraßen bringen den Fernverkehr in die Stadt. Diese innere Stadt ist in ihrem Flächengewichte ein so geringer Theil, daß wir sie nicht als theilbares, sondern als untheilbares Ganzes auffassen müssen. Es ist nun ganz bequem, Fernverkehrslinien nach der Stadt zu führen, dann die Fernverkehrslinien zu verfolgen und einen Durchzugsverkehr zu schaffen. Ich habe aber gar nicht die Aufgabe, alle Radialstraßen dem Centrum einer Stadt, hier also dem Stefansplatze zuzuführen. Mit demselben Rechte wie die Praterstraße müsste ich dann auch die Hundsthurmerstraße, die Mariahilferstraße, die Josefstädterstraße, die Ottakringerstraße, die Währingerstraße, den Rennweg etc., kurz alle wichtigeren Radialstraßen auf den Stefansplatz führen. Sämmtliche hier angeführte Straßen durchqueren in ihrem Verlaufe ein viel größeres bewohntes Gebiet, für welches sie als Hauptverkehrsader gleichsam die Schwergewichtslinie für diese Fläche bilden, als das kleine Häuserdelta, welches die Praterstraße durchquert.

Das ist im Verhältnis eine verschwindende Fläche und es ließe sich schon graphisch die Ueberflüssigkeit der weiteren Durchführung der projectirten Straße vollkommen nachweisen. Wenn sich das Handelsgebiet in der Donaustadt auch wirklich einmal entwickeln wird, was haben denn dann all' die Matrosen, Arbeiter und Gewerbetreibenden gerade auf dem Stefansplatz zu suchen? Eine viel größere Frequenz als die Praterstraße hat sogar die Taborstraße und die vergleichenden Messungen der Personen- und Verkehrsfrequenz dieser Straßen werden nachweisen, daß die Taborstraße, die Kärntnerstraße, die Communication von der Freiung auf den Hof und die meisten der früher angeführten Radialstraßen eine viel größere Verkehrswichtigkeit und Frequenzstärke besitzen, ausgehend von den richtigen Durchschnittsziffern des ganzen Jahres, als der Verkehr auf der Praterstraße. Ich würde den schlechtesten Weg wählen, wenn ich den ganzen Durchzugsverkehr über den Stefansplatz leiten wollte. Der Durchzugsverkehr Praterstraße-Wieden hingegen ist mit jener Straße, die von fast sämmtlichen Mitarbeitern an der Concurrenz in Vorschlag gebracht und im Regulirungsbureau bereits in Ausarbeitung begriffen ist, über den Laurenzerberg nach der Aula auf die Akademiestraße vollständig befriedigt.

Es ergeben sich dann die drei möglichen Fälle, bei der Aula das letzte Drittel abzutragen, oder an der rückwärtigen Front derselben einen Platz zu schaffen oder schließlich, ähnlich wie bei der Passage der Burg, das alte Universitätsgebäude in der Breite der Halle zu durchfahren. Diese Durchzugsstraße ist eine vitale Bedingung ein Lebensinteresse für Wien. Es sei hier auch bemerkt, daß die im Stadtbauamte projectirte Abzweigung von dieser Durchzugsstraße nach dem Stefansplatze nur um 50 m länger ist, als der von Herrn Riehl projectirte directe Durchschlag, wobei diese Abzweigung den Vortheil hat, daß sie nicht direct an die Wand des Domes anläuft, sondern in der Flucht der rückwärtigen Häuserfront des Stefansplatzes in denselben ausmündet und so keine Stauungen verursacht.

Vom verkehrstechnischen Standpunkte muss noch auf den Kreuzungspunkt auf der Brücke aufmerksam gemacht werden. Diese Brücke ist nach meinem Dafürhalten das erste derartige Experiment, mit dem Wien Anderen

vorangehen würde. Ein Verkehr nach sechs Richtungen hätte auf dem Mittel der Brücke seinen Kreuzungspunkt. Ich nehme an, daß sich hier der Wagenverkehr noch möglicherweise vollziehen kann, aber anders steht es mit dem Personenverkehr, und insbesondere bei festlichen Gelegenheiten, bei Praterfahrten und dgl. Anlässen. Es ist gar nicht denkbar, daß eine Brücke mit solchen Breitedimensionen ohne Bürgersteig, ohne vorgezeichnetes Trottoir für das Publikum passirbar ist. Es werden die Passanten, die aus der Praterstraße kommen, um nach dem Stefansplatz zu gehen, trachten, die Bordwand der Brücke zu erreichen, mit dem gänzlichen Aufgeben der eigentlichen Richtung sich an dem Geländer entlang um dieselbe herumpürschen, die frequente Communication des Donauquais durchqueren, um endlich, entlang der Häuserfronten des am rechten Donauquai an dieser Stelle projectirten großen Platzes nach Durchquerung einiger weiterer Straßenmündungen, mit einem Umweg von weit über 100 m und glücklich überstandenen Gefahren, wieder in der Verlängerung der sogenannten Avenue anzulangen. Während dieses Pürschganges wird die Richtung der Avenue vollständig verloren gegangen sein, die Passanten werden sich umsehen müssen, um zu erkennen daß sie sich jetzt wieder in der ursprünglichen Richtung der angeblichen Avenue befinden.

Die Ausführung dieser Brücke ist allerdings, wie vom Projectanten bemerkt, ein Scherz für den Ingenieur, aber die Kreuzung, die Passage und die Regelung der Frequenz, das wird kein Scherz, sondern eine sehr ernste Sache werden. In letzter Linie ist noch der jedenfalls eintretenden Passage- und Communicationsstauung an dem Punkte der Einmündung der neu projectirten Straße in den Stefansplatz zu erwähnen. Abgesehen davon, daß sich aller Verkehr an dieser Wand todtrennt, wird der Fall eintreten, daß die Fußgänger am Stefansplatz an diesem Punkte angelangt, ganz desorientirt über jeden weiteren Verlauf dieses Straßenzuges bleiben. Man wird gar nicht sehen, wie das weiter geht. Und doch ist es eine wichtige Bedingung, bei Anlage einer solchen Verkehrsader den Passanten keinen Augenblick in Bezug auf die Fortsetzung derselben in der eingeschlagenen Richtung im Zweifel zu belassen.

Was außerdem noch den verkehrstechnischen Theil, der auch bei Erörterung des finanziellen Standpunktes zu berühren ist, anbelangt, so sei bemerkt, daß durch die so geöffnete Bresche der Blick und der Zug der Menschen vom Stefansplatze direct gegen die Leopoldstadt zu abgeleitet wird. Der Zug der Fremden, welcher mit Rücksicht auf den Dom ja jedenfalls den Stefansplatz in erster Linie aufsucht, wird sich unwillkürlich in die neue Straße lenken und dieselbe gleichsam hinabgleitend, der Leopoldstadt zuwenden, und so die umliegenden Theile der inneren Stadt und die Rothenthurmstraße entschieden verkehrstechnisch und commerziell entwerthen.

Im Momente der Fertigstellung der projectirten Straße würde dieselbe sofort einen Percentsatz des bestehenden Verkehres zwischen der Leopoldstadt und dem Stefansplatze, welcher bis dahin nur die Rothenthurmstraße benützen konnte, übernehmen, mit dem Steigen ihrer Frequenz in proportioneller Weise die Rothenthurmstraße als Parallelstraße im Verkehr herabsetzen und den Zinswerth der Objecte, sowie das Erträgnis der Geschäfte in diese Straße wesentlich herabdrücken.

Den finanziellen Standpunkt des Projectes betrachtet, ist es wohl allgemein einleuchtend, daß mit einer von der Gemeinde Wien beanspruchten Beitragsleistung von 2½ Millionen Gulden und einer dreißigjährigen Steuerfreiheit, ein derartiges Unternehmen jedenfalls lucrativ und schnell durchgeführt werden kann, nur ist dabei im Auge zu behalten, daß vor der genehmigenden Erledigung des vorliegenden Falles durch die Gemeinde ein Specialgesetz mindestens für die ganze innere Stadt bei sämmtlichen derartigen Durchschlägen und Straßencorrectionen die gleichen Subventionen und Steuernachlässe einräumen müßte. Dann ist es ein leichtes, die Regulirung der inneren Stadt schnell und zweckmäßig durchzuführen und bedeutend wichtigere Verkehrslinien einer endgiltigen und entsprechenden Lösung zuzuführen. So ist zum Beispiel in erster Linie das Auflassen des Engpasses in der Bognergasse von viel vitalerem Interesse für die Gemeinde Wien als die projectirte angebliche Avenue.

Herr R i e h l sagt es ja selbst, daß der Werth der Objecte in einer Straße mit der Communication in derselben steigt und naturgemäß daher auch mit abnehmender Frequenz fällt. Ebenso wird das Stück des Franz Josef-Quais, welches von der Brücke bis zur Ausmündung der Rothenthurmstraße führt, entwerthet. Ein positives Interesse an dem Zustandekommen dieses Projectes haben nur die interessirten Hausbesitzer, die von dieser Trace getroffen werden, der Projectant, sein Consortium und die Leopoldstadt, weil sie dadurch eine directe Zuführung des Verkehres aus der Stadt erhält.

Vom ästhetischen Standpunkte sei hier nur das Hauptsächlichste erwähnt und hervorgehoben. So würde die Schrägstellung des Donaucanals und der Hausfronten der Quai-Linien zur Achse der Straße beim Verlassen der Praterstraße und dem Betreten des Brückenplatzes in der Richtung des Stefansdomes entschieden störend auf das Auge des Beschauers wirken. Ebenso das schiefe Durchqueren der Brücke, welches noch außerdem den Begriff der Zusammengehörigkeit der beiden, durch den Donaucanal getrennten Straßentheile vollkommen benehmen wird.

Das am rechtsufrigen Brückenplatze in der Mittellinie der Brücke projectirte monströse Gebäude, welches eben die früher besprochene Schiefwinklichkeit durch sein Gewicht ausgleichen soll, verfehlt seinen Zweck nach zwei Richtungen: Erstens fällt es mit seinen colossalen Dimensionen vollkommen aus der ruhigen rhytmischen Linie der Quaisilhouetten und wirkt mit seinem außer allem Verhältnisse stehenden Maßstabe geradezu erdrückend auf die Umgebung und zweitens ist dieser dimensionale Kuppelbau der denkbarst ungünstigste Vordergrund für den rückwärts zwischen den Straßenfronten sichtbaren Theil des Stefansdomes.

Die Rundbogenform als neue Regulirungslinie des Stefansplatzes, welche wieder nur gewählt werden musste, um den schiefen Einbruch in die gegenwärtige Platzfront und den gänzlichen Mangel einer Relation zur Achse der Kirche zu maskiren, kann wohl auch nicht als glückliche und im Geiste des gothischen Baudenkmals gedachte Lösung bezeichnet werden. Wie verhält sich dieser Segmentabschluss zu dem bereits neu ausgebauten Theile vor dem Heidenthore?

Der dem ganzen Projecte unterstellte Hauptzweck, die angebliche Freilegung des Domes, wird nicht erreicht. Das ganze ist vielmehr ein praktisches Unternehmen, welches davon ausgeht, einen Theil der inneren Stadt neu zu verbauen und so der Unternehmungslust und der Bauspeculation ein Feld zu erschließen. Da mussten einfach rückwärts die Praterstraße und nach der Stadtseite zu der Stefansthurm, als alter Liebling der Wiener und geeignetes Zugmittel, herhalten. Und doch wird „dem alten Steffel" bei dieser Gelegenheit auch nicht auf die Beine geholfen, denn die fehlen ihm nach wie vor. Von der mächtigen Fläche des Daches verdeckt, wird nur die obere Hälfte des Thurmes sichtbar sein; das ist nach meinem Dafürhalten kein ästhetisch schönes und vollkommenes Bild.

Professor L ü t z o w sagt ganz richtig, das ästhetisch Schöne bei den gothischen Bauten sei die glückliche Perspective des verticalen Aufbaues, also die organische Entwicklung von der Basis gegen die Spitze. Hier fehlt aber dem Beschauer gerade die untere Hälfte dieses Baudenkmales und nur der obere Theil zeigt sich als Torso.

Wenn schon dem Stefansthurme wirklich mit dem Jubiläumsgedanken geholfen werden soll, so ist das Einzige, was man heute noch thun kann, daß man das L a z a n s k y'sche Haus demolirt und mit der Front des erzbischöflichen Seminars soweit zurückgeht, daß man den Thurm von der Ecke „Spiegelgasse—Graben" noch zur vollen Ansicht bringt. Das ist gerade ein Standpunkt, bei dem die Details noch erkennbar sind, wo sich der ganze Thurm in seinem majestätischen Aufbaue von der Grundlinie beginnend, dem Auge erschließt, wo sich das schöne Detail im Einklang mit den massigen Flächen zu einem harmonischen Ganzen vereint. — Hier käme der Begriff „schön" Einheit in der Vielheit, zur vollen Geltung.

Nach all dem kann wohl behauptet werden, daß mit Rücksicht auf die Thatsache, daß ein großer Theil der inneren Stadt vielleicht auf Jahre hinaus in einen Schutthaufen verwandelt wird, denn auch die meisten der neu projectirten Nebenstraßen führen quer durch gegenwärtig verbaute Flächen, das Erreichte ein sehr geringer Vortheil sein wird, der keinesfalls in entsprechender Relation zu dem colossalen Kostenaufwand steht.

Bevor ich schliesse, spreche ich die sichere Erwartung aus, daß auch diese Frage von den maßgebenden Factoren der zweckmäßigsten und richtigsten Lösung zugeführt wird. Ich kann aber nicht umhin zu betonen, daß wir dem Projectanten zu Dank verpflichtet sind, denn er hat es verstanden, durch zielbewusstes, emsiges Schaffen, im großen

Kreise überhaupt für Regulirungsarbeiten ein reges Interesse wachzurufen.

Trotzdem ich das Project bekämpfe, mit Rücksicht auf die demselben unterschobene Wichtigkeit für Wien und die ästhetische Relation zum Stefansdom, muss ich gestehen, daß System in der Sache liegt und das achte ich an dem Verfasser. Er hat den Boden befruchtet und empfänglicher gemacht für die Lösung wichtigerer und nothwendigerer Fragen, die sich ebenfalls mit der Regulirung und Verbesserung unserer schönen Kaiserstadt befassen werden.

Vereins-Angelegenheiten.

ad Z. 603 ex 1895.

BERICHT
über die 21. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95.

Samstag den 30. März 1895.

1. Der Herr Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath J. v. Radinger eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung, gibt die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt, verweist auf die heute ausgestellten Zimmeröfen amerikanischen Systems und drückt der ausstellenden Firma Fritz & Maschke, welche unserem Vereine einen solchen Ofen (für Anthrazit-Feuerung) zum Geschenke gemacht hat, den verbindlichsten Dank aus.

2. Bringt der Vorsitzende in Ergänzung seiner Mittheilung vom vergangenen Samstag [s. Punkt 3 des Berichtes über die 20. (Wochen-) Versammlung vom 23. März 1895] Nachstehendes zur Kenntnis:

„Ich erlaube mir zu berichten, daß ich in Angelegenheit der vorgeschlagenen Vereins-Excursion bei der löblichen Südbahn-Gesellschaft vorgesprochen habe, und bei derselben die größte Bereitwilligkeit zur Förderung unserer Excursion vorfand. Die gewährte Begünstigung seitens der Südbahn besteht darin, daß jene Herren Vereinsmitglieder, welche die Excursion mit dem Eilzuge Sonntag den 7. April l. J. um 7 Uhr 20 Minuten Früh antreten, gegen Bezahlung einer halben Karte III. Classe mit dem Eilzuge II. Classe oder mit einer halben Karte II. Klasse in der I. Klasse fahren werden; ferner werden die Rückfahrtkarten mit der gleichen Begünstigung auf Einzelnamen ausgestellt, so daß jeder der Herren von Triest, Venedig oder von Fiume oder Abbazia aus, beliebige Züge zur Heimfahrt benützen kann.

Endlich dehnt die Südbahn-Gesellschaft diese Begünstigung auch auf die Damen der Herren Vereinsmitglieder aus, falls solche sich an der Fahrt betheiligen sollten. Der General-Secretär der Südbahn, unser gewesener Rechtsconsulent, Herr Dr. Schiff, hat mir aber auch mitgetheilt, daß, falls diese Excursion zu Stande käme — es haben sich bis jetzt noch nicht so viele, das ist 25 Herren Theilnehmer gemeldet, als nöthig sind, um eine Vereins-Excursion als solche zu kennzeichnen — Vorsorge für eine bequeme and nicht gedrängte Fahrt getroffen würde. Ich glaube die Zustimmung der geehrten Versammlung zu erhalten, wenn ich Sie bitte, mich zu ermächtigen, der löblichen Südbahn-Gesellschaft für das erwiesene außerordentliche Entgegenkommen, ob wir es zu benützen in die Lage kommen oder nicht, den Dank des Vereines auszusprechen.

Bei dieser Gelegenheit habe ich noch eine weitere Berichtigung, respective Ergänzung zu machen bezüglich der Ankündigung der Excursion, respective der Mittheilungen, welche ich heute vor acht Tagen betreff des Stapellaufes des „Habsburg" vorzubringen die Ehre hatte. Ich habe in der Freude über die Einladung zum Stapellaufe vielleicht etwas zu allgemein und weitgehend gesprochen und wurde vom Herrn Vereinscollegen, Ober-Ingenieur Waldvogel darauf aufmerksam gemacht, daß aus meinen Worten etwa die Meinung hervorgehen könnte, daß unser Schiffsbau mit diesem Schiffe erst einsetze. Nun wissen wir Alle und ich speciell sehr gut, daß unser Lloyd schon längst den Eigenbau von großen Schiffen pflegte. Es wurden ja bereits viele große See- und Schlachtschiffe, sowohl vom k. u. k. Marine-Ministerium aus, als auch vom österreichischen Lloyd im Inlande gebaut, und zwar von Seite der k. u. k. Kriegsmarine allein die Schiffe: „Custozza", „Laudon", „Elisabeth", „Franz Josef", „Maria Theresia" u. a. Es sind daher meine damaligen Bemerkungen nicht etwa so aufzufassen, als wollte ich sagen, daß unser Staat nun erst den eigenen Schiffsbau beginne; aber nachdem wir wissen, daß unsere Eisenindustrie noch immer einen schweren Concurrenzkampf gegen die fremdländischen Eisen- und Schiffspreise zu bestehen hat, muss ein derartiges Vorkommnis, wie es die Fertigstellung eines neuen großen Seeschiffes auf heimischer Werfte ist, mit der größten Freude begrüßt und als Begebnis von hervorragender Bedeutung aufgefasst werden, welches unsere und die Aufmerksamkeit der weitesten Kreise im höchsten Maße verdient. Ich erlaube mir deshalb, Sie neuerdings zu bitten, die Theilnahme an dieser erfreulichen Thatsache, die uns durch die Einladung so nahe gerückt wurde, durch eine möglichst zahlreiche Betheiligung an der Excursion zum Ausdruck zu bringen."

3. Erfolgt die Mittheilung, daß der Antrag des Herrn Hauptmannes Schindler, wegen thunlichster Freihaltung der Lazaristenkirche nächst der Mariahilferlinie in Wien (eingebracht in der Gesch.-Vers. vom 2. März 1695), über Beschluss des Verwaltungsrathes, dem Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens zur Behandlung und Antragstellung zugemittelt worden ist.

4. Ersucht der Vorsitzende den Herrn Inspector Edmund Herzog, den angekündigten Vortrag über die Wasserbeschaffung mittelst artesischer Brunnen zu halten.

Unser geschätzter Gast aus Budapest, Herr Inspector Herzog gibt ein Bild jenes Verfahrens, welches in den letzten Jahren bei den königlich ungarischen Staatsbahnen beim Bohren artesischer Brunnen behufs Abstellung des Wassermangels auf mehreren wichtigen Wasserstationen befolgt wurde. Es ist dies das sogenannte „Spülbohrsystem", welches mittelst hohler Bohrgestänge durchgeführt und bei welchem während der Bohrarbeit Wasser bis an die Bohrsohle hinabgepumpt wird, wodurch der Bohrschmand zwischen Bohrgestänge und Bohrrohr heraufgedrückt und das so zeitraubende und kostspielige fortwährende Heraufziehen und Wiederhinablassen des Bohrgestänges behufs Entfernung des Bohrgutes vermieden wird.

Nach Beschreibung des alten, 600 Meter tiefen artesischen Brunnens in Szabadka, welcher im Jahre 1892 fast versiegte, erklärte Vortragender die zu den Bohrungen von der Wiener Firma Fauck & Co. zu diesem Behufe gelieferten Bohrwerkzeuge, sowie die verwendeten Bohrrohre und geht sodann auf die Erörterung der von den königlich ungarischen Staatsbahnen in eigener Regie durchgeführten Bohrungen und auf die dabei gemachten interessanten Erfahrungen über.

Den Schluss dieser Mittheilungen bildete die Darstellung der Anlagen zur Verwerthung des durch die artesischen Brunnen aufgeschlossenen Wassers, sowie Daten über die Dauer und die Kosten der Bohrungen, und ein Resumé, in welchem der Vortragende constatirt, daß das Bohren artesischer Brunnen weder mit großen Kosten noch mit großem Risico verbunden sei und daß es wünschenswerth wäre, daß das Beispiel der k. ungar. Staatsbahnen von jenen Städten und Gemeinden befolgt werde, welche an Wassermangel leiden.

Thatsächlich hat auch das in Szabadka erreichte günstige Resultat die Stadt Szabadka veranlasst, im Rayon der Stadt artesische Brunnen anzulegen, welche zur Hebung der Reinlichkeit und des Gesundheitszustandes dieser in so schöner Entwickelung begriffenen reichen Stadt des Alföld gewiss beitragen werden.

Der Vortrag wurde durch den Hinweis auf die ausgestellten Zeichnungen und interessanten Modelle, welche obenerwähnte Firma freundlichst überließ, ganz besonders belebt.

Herr k. k. Baurath Roth gibt hierauf einen kurzen Abriss der Baugeschichte des von ihm projectirten und ausgeführten Raimund-Theaters in Wien, kommt hiebei auf die Schwierigkeiten bei der Fundirung zu sprechen, entwickelt die leitenden Gedanken, um eine möglichst vollkommene Akustik zu erzielen und verweist diesfalls auf die von ihm angewendete neue Form des Plafonds über dem Zuschauerraum. Er erwähnt auch der Anordnung der Sitze und der Construction derselben und schließt seine Darlegungen mit dem Hinweis auf die Leiden eines Theater-Projectanten bei dem dermaligen Gesetze für den Theaterbau und den langwierigen Instanzengang.

Der Vorsitzende dankt hierauf den beiden Herren Vortragenden in verbindlichster Weise für die interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 28. Februar 1895.

Nach Eröffnung der Versammlung macht der Obmann, Herr Ober-Bergrath Rücker einige geschäftliche Mittheilungen; hierauf hält Herr Bergverwalter Franz Poech seinen angekündigten Vortrag „über einige Bergwerks-Apparate der Hardy-Patent Pick Company in Sheffield".

An der Hand einer zahlreichen Menge von Geräthen für Bergwerkszwecke, welche die Firma Hanel & Schember in Wien bereitwilligst zur Verfügung stellte, bespricht der Vortragende die von der oben genannten Gesellschaft erzeugten, besonderen Gußstahlhauen und zwar jene mit Federhülse, ferner die mit Keilverschluss und die Picken mit Einsätzen. Ferner bespricht Redner eine ausgestellte Elliott-Handbohrmaschine und deren Wirkungsweise und bemerkt, daß dieselbe mit Rücksicht auf ihre günstigen Betriebsresultate heute bereits eine ziemliche Verbreitung gefunden hat. Als Beispiel ihrer günstigen Leistung führt der Vortragende unter Anderem die beim Kohlenwerke Zenica (Bosnien) im hangenden Kalkmergel erzielten Betriebsresultate an, wo bei einem Profil von $2^1/_2 \times 2^1/_2$ m bei $^1/_3$ Belegung ausgefahren wurden: *a)* bei der Handarbeit 17·6 m und *b)* bei der Maschinenarbeit 24·87 m. Es ist somit in vorliegendem Falle die Leistung der Elliott-Handbohrmaschine gegenüber der Handarbeit um 7·27 m, das sind 43% größer und ist hiebei das Gedinge um 16% kleiner.

Weiter erklärt der Vortragende an einem Modelle den automatischen Seilauslös- und Fang-Apparat, Patent King & Humble, welcher gegen das Zuhochtreiben der Förderschale im Seilscheibengerüste dient und mit einer zum Niederlassen derselben dienenden Vorrichtung versehen ist. Dieser Apparat, welcher in England sehr verbreitet ist, bewirkt einmal das automatische Auslösen des Förderseiles, ferner das Auffangen der Schale im Seilthurme und endlich das leichte Niederlassen derselben auf die Aufsatzvorrichtung. Der Apparat setzt jedoch ein äußerst solid gebautes Fördergerüst, in welchem eine entsprechend starke und solid verankerte Eisenplatte eingebaut sein muss voraus, ermöglicht dafür aber im Falle des Ueberförderns derselben ein sicheres Auslösen der Schale vom Seil, ferner ein rascheres Herablassen derselben und endlich die rasche Herstellung der Verbindung der Schale mit dem Seile. Es wird dadurch die Dauer der Betriebsstörung bei einem Zuhochtreiben der Schale auf ein äußerst geringes Maß herabgedrückt und erscheint daher nach Ansicht des Redners dieser Apparat für hierfür geeignete Verhältnisse empfehlenswerth.

Nach Beschreibung von einigen neueren Maschinen-Elementen, als: verstellbare Rohrgelenkstücke aus Gußstahl und aus Rohhaut hergestellte kleine Zahnrädchen, welch' letztere sich angeblich durch einen geringen Kraftverbrauch und durch ruhigen Gang, sowie des Entbehrens einer Schmierung auszeichnen, macht der Vortragende eingehendere Mittheilungen über die neue Patent-Kohlenwäsche, System Elliott, welche auf einigen Zechen Englands bereits im Betriebe steht und auch zur probeweisen Verwendung im Inland bestellt sein soll. Diese Wäsche besteht aus einer oder mehreren stählernen Rinnen von trapezförmigem Querschnitt. Diese Rinnen sind gewöhnlich 18 m lang, 30 cm tief und 75, bezw. 45 cm breit. An jedem Ende derselben befindet sich ein Kettenrad, das eine Kette treibt. An dieser Kette sind in gleicher und entsprechender Entfernung von einander Schaufeln angebracht, die in ihrem unteren Theile genau die Querschnittsform der Rinne haben. In der geneigten Rinne werden die Schaufeln von der Kette hinauf gegen den Trübestrom bewegt und wird die Geschwindigkeit derselben für jede Kohlengattung durch eine Stufenscheibe regulirt. Der Auftrag der Kohle geschieht in der Längsmitte der Rinne. Das Wasser wird am oberen Ende der Rinne eingelassen, dasselbe nimmt in seinem Laufe die Kohle, welche am unteren Rinnenende ausgetragen wird, mit.

Die specifisch schwereren Berge, welche allmälig auf den Boden der Rinne sinken, werden von den Schaufeln langsam gegen den Wasserstrom hinaufgeschafft und am oberen Ende der Rinne ausgetragen. Zur Speisung der Rinne mit Wasser befindet sich am oberen Ende derselben ein eigenes Wasser-Reservoir, von welchem der Wasserzufluss mittelst Hähnen regulirt werden kann. Das von der Wäsche abfließende gebrauchte Wasser wird in einem zweiten Bassin gesammelt und aus diesem in das erst genannte Reservoir durch eine Centrifugalpumpe wieder zurückgehoben, so daß der Wasserbedarf der Wäsche sehr gering wird. Die Elliottwäsche wird als eine sehr leistungsfähige und ökonomische bezeichnet. Jede Rinne derselben ist angeblich im Stande, in 10 Stunden 100 t zu waschen. Diese Wäsche erfordert nur sehr geringe Betriebskraft und zur Wartung nur einen Mann.

Der Vortragende bespricht hierauf die Wirkungsweise der genannten Wäsche vom theoretischen Standpunkte, gelangt zu dem Schlusse, daß bei diesem Waschprocesse eine sehr weitgehende Vorclassirung nicht nothwendig ist und hält im Allgemeinen bei unseren gegenwärtigen Aufbereitungen eine Trennung nach den Kornclassen von 0–4, 4–15 und 15–30 mm sowohl für Erz, als auch für Kohle für ausreichend. Zum Schlusse seiner Ausführungen verweist Redner noch auf den bedeutenden Kraftaufwand, auf die häufigen Reparaturen etc., welche die Setzmaschinen erfordern und bemerkt, daß er es mit Freude begrüßen würde, wenn die Setzmaschinen durch andere einfachere Apparate, wie beispielsweise die Elliottwäsche es ist, ersetzt werden könnten.

An diesen mit lebhaften Beifall aufgenommenen Vortrag schloss sich eine kurze Discussion, an welcher sich die Herren: Ober-Bergrath Rücker, Ingenieur Bleichsteiner und Berg-Director Wiesner aus Fünfkirchen betheiligten, wobei bezüglich dieser Wäsche noch einige Mittheilungen gemacht wurden. Nachdem sodann der Obmann, Ober-Bergrath Rücker dem Vortragenden für seine Ausführungen gedankt hatte, macht er selbst einige interessante Mittheilungen über die Gewältigung eines Grubenbrandes beim Braunkohlen-Bergbaue Schwaz (Böhmen) im Jahre 1877, welche mit Beifall seitens der Versammelten aufgenommen wurden.

Der Schriftführer: K. Habermann.

Der Obmann: Rücker.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Minister für Cultus und Unterricht hat den Baurath Herrn Thadäus von Stryjenski in Krakau zum Conservator der Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale ernannt.

Der königlich sächsische Regierungsbauführer bei der Straßen- und Wasserbau-Inspection Grimma, Herr Eduard Neminar, wurde zum etatsmäßigen königlich sächsischen Regierungsbaumeister ernannt.

Offene Stellen.

23. Eine Ingenieur-Adjuncten-Stelle kommt beim Stadtbauamte Linz zur Besetzung. Gehalt 900 fl., Activitätszulage 200 fl. und Anspruch auf zwei Quinquennien à 100 fl. Gesuche sind bis 10. April an die Gemeinde-Vorstehung Linz zu richten.

24. Beim Tiroler Landesbauamte ist eine Bau-Praktikanten-Stelle zu besetzen. Jährliches Adjutum 800 fl. Gesuche sind bis 15. April an den Tiroler Landes-Ausschuss einzusenden.

25. An der k. k. Bergakademie in Leoben gelangt die Assistenten-Stelle bei der Lehrkanzel für darstellende und praktische Geometrie mit einer Jahresremuneration von 700 fl. zur Besetzung. Gesuche sind bis 20. April l. J. bei der Direction der k. k. Bergakademie einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau eines Saales beim Restaurationsgebäude im Schreibwalde im Kostenbetrage von 20.000 fl. Am 6. April 12 Uhr bei der Brünner Schützengesellschaft.

2. Bau einer Wasserleitung in Ulbersdorf mit dem Kostenaufwande von 4641 fl. 34 kr. Am 7. April beim Gemeindeamte Ulbersdorf, Post Eisenberg in Böhmen.

3. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau eines Hauptunrathscanales in der Knöllgasse im X. Bezirke im Kostenbetrage von 15.786 fl. 25 kr. und 850 fl. Pauschale. Am 8. April 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

4. Abtragung der hölzernen Donaubrücke zwischen Stein und Mautern und Uebernahme des gewonnenen Materiales. Am 8. April 10 Uhr bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Krems.

5. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Umbau des Hauptunrathscanales von Nr. 1. Pfeffergasse durch die Taborstraße bis zur Konradgasse im II. Bezirk. Am 9. April 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

6. Lieferung von gusseisernen Röhren und Façonstücken zur Ausführung von Rohrleitungen der Kaiser Franz Josefs Hochquellenleitung im Kostenanschlage von 300.000 fl. Am 9. April 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

7. Verschiedene Arbeiten und Lieferungen beim Bau der Normal-Infanterie-Kaserne in Marburg im Kostenbetrage von 124.790 fl. Am 10. April beim Gemeinderath Marburg. Vadium 5%.

8. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Canalbau in der Judengasse im XIV. Bezirk im veranschlagten Kostenbetrage von 3144 fl. 66 kr. und 1400 fl. Panschale. Am 10. April 10 Uhr beim Magistrat Wien. Vadium 5%.

9. Bau eines Garnisons-Gerichts- und Arrestgebäudes in der Kapuzinergasse am Hradschin in Prag im Kostenbetrage von 152.733 fl. Am 11. April 11 Uhr bei der k. k. Militär-Bauabtheilung Prag.

10. Gebäude für die Wasserwerksanlage am Donauumschlagplatze in Linz im approximativen Kostenbetrage von 22.100 fl. Am 13. April 12 Uhr bei der k. k. Eisenbahn-Betriebsdirection Linz.

11. Erdarbeiten bei Drainage-Anlagen mit der Kostensumme von 10.293 fl. 64 kr. Am 15. April bei der Wassergenossenschaft in Christdorf bei Hof in Mähren. Vadium 5%.

12. Unterbauarbeiten in dem 312 m langen Baulose 4 a der Gürtellinie der Wiener Stadtbahn (von der Goldschmiedgasse bis zur Hauptstraße in Währing) im veranschlagten Kostenbetrage von 197.704 fl. Die Bauvergebung erfolgt auf Nachmaß und Einheitspreise. Am 16. April 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen. Vadium 10.000 fl.

13. Erd-, Baumeister- und Maschinistenarbeiten für die Rohrlegung für die Versorgung des XI. Bezirkes mit Hochquellenwasser, veranschlagt mit 70.000 fl. Am 17. April 10 Uhr beim Magistrate Wien.

14. Bau einer Artillerie-Kaserne in Essegg (Slavonien) im präliminirten Kostenbetrage von 453.550 fl. 05 kr. Am 23. April 10 Uhr beim Magistrate der königl. Freistadt Osiek (Essegg). Vadium 20.000 fl.

15. Erbauung eines Theaters in Kecskemét im Kostenbetrage von 229.430 fl. Am 30. April 12 Uhr beim Bürgermeisteramte in Kecskemét. Vadium 10%.

16. Bau einer hölzernen Jochbrücke über die Morawa in dem Strassenzuge Svilajnatz-Markovatz und Svilajnatz-Lapovo. Kostenanschlag 108.954 Dinar. Vadium 10.000 Dinar. Am 17./29. April bei dem königl. serb. Bauten-Ministerium in Belgrad.

Ausstellung für Hausbau und Haus-Einrichtung in Odessa 1896. Vom 27. Mai bis 13. October d. J. findet in Odessa eine Ausstellung statt, welche alle Zweige der Baukunst, des Baugewerbes und der inneren Einrichtung von Wohnungen, sowie alle anderen hiermit in directem Zusammenhange stehenden Gewerbe umfasst. Aus einer officiellen Verlautbarung der Odessaer Abtheilung der kais. rußischen technischen Gesellschaft, welche diese Ausstellung veranstaltet, ist zu entnehmen, daß durch specielle Verfügung des kais. rußischen Finanz-Ministeriums allen ausländischen Ausstellungs-Objecten die zollfreie Einfuhr unter der Bedingung zugestanden wird, daß dieselben wieder bis zum 1./13. November rückexportirt werden. Für Objecte, welche dagegen in Rußland verbleiben, ist der Zoll ab 1./13. November zu bezahlen. Hievon sind jedoch jene Ausstellungs-Gegenstände ausgenommen, welche zu Lehrzwecken einem rußischen Museum, Vereine oder dergl. gespendet werden. Jenen österr. und ungar. Industriellen, welche auf eine Betheiligung an dieser Ausstellung reflectiren, erbietet sich das k. u. k. General-Consulat in Odessa zur Vermittlung weiterer Detail-Anfragen, beziehungsweise Ertheilung aller einschlägigen Informationen.

Eine unterirdische Drahtseilbahn zur Verbindung der Ober- mit der Unterstadt Brüssels soll demnächst gebaut werden. Eine den bedeutenden Verkehr bewältigende Bahn hat sich nämlich als Nothwendigkeit herausgestellt, da man berechnet hat, daß mindestens 20—40.000 Personen zu befördern sind; während in den Morgen- und Abendstunden der Verkehr nur gering sein würde, ist in der Zeit zwischen zwölf Uhr Mittags und sechs Uhr Abends auf eine besonders große Frequenz zu zählen. Die Bahn soll an der Ecke der Madelaine- und Putteriestraße beginnen und in Exelles an der Bastionstraße hinter dem Brouckère-Brunnen endigen; eine Zwischenstation wird unter dem Königsplatze angeordnet werden. Der für die Bahn erforderliche Tunnel soll eine Breite von 10 m erhalten; das Drahtseil wird ein Gewicht von 6222 kg haben. In jedem Wagen können 60 Personen Platz finden und mit einer Geschwindigkeit von 3·6 m per Secunde befördert werden. Die Gesammtkosten der Bahn sind auf drei Millionen Francs veranschlagt. („Die Straßenbahn.")

Eisenbahn nach dem Weißen Meere. Diese Bahn soll sich an die von Moskau nach Wologda führende Eisenbahn anschließen, daher von Wologda bis nach Archangel führen. Es soll eine Schmalspurbahn von etwa 1 m Spurweite werden; ihre Kosten werden auf ca. 20 Millionen Gulden veranschlagt. Sie soll bis 1. Jänner 1898 vollendet sein. Für diesen Bau hat die russische Regierung die Verwendung ausländischer Schienen und sonstigen Zugehöres ausnahmsweise gestattet, u. zw. wohl aus dem Grunde, weil mit dem Bahnbau sowohl von Wologda aus nordwärts, als auch von Archangel aus nach dem Süden zu begonnen werden soll; letztere Stadt liegt aber so, daß sie von den Industriegebieten Russlands nur mit den größten Schwierigkeiten erreicht werden kann, und man deshalb auf die Zufuhr per Schiff aus dem Auslande angewiesen erscheint. Die Moskau-Jaroslaw-Eisenbahngesellschaft übernimmt den Bau dieser Bahn nach dem Weißen Meere. („Railr. gaz.")

Aluminium als Material für Schiffe. Von Seite der engl. Admiralität haben vor kurzem Proben stattgefunden, um die Benützbarkeit des Aluminiums für Marinezwecke zu erproben. Die Leichtigkeit des Aluminiums würde es zu einem für die Seeschiffahrt sehr verwendbaren Material machen, wenn es sich nicht herausgestellt hätte, daß es der corrosiven Wirkung des Salzwassers wenig Widerstand entgegensetzt. Zwei Platten, 1/16 Zoll stark, wurden drei Monate hindurch im Norfolker Arsenal dem Seewasser ausgesetzt; die eine bestand aus reinem Aluminium, die andere war ein wenig mit Nickel legirt. Die Platte aus reinem Aluminium war nach dieser Zeit mit langen Entenmuscheln bedeckt und durch das Seewasser angefressen. An der legirten Platte befanden sich nur kleine Muscheln, doch war dieselbe arg zerfressen und durchlocht, ungefähr wie eine aus Kupfer und Eisen legirte, dem Seewasser ausgesetzte Platte. Nach Ansicht der Marine-Ingenieure ist es demnach nicht thunlich, Schiffe oder Boote, welche lange Zeit hindurch im Wasser bleiben, aus Aluminium zu bauen, für Boote jedoch, welche nur zeitweise benützt werden, ist Aluminium wegen seiner Leichtigkeit vortheilhaft anzuwenden. (Mitth. d. Patentbur. J. Fischer in Wien.)

Farbenfälschungen. An der Versuchsanstalt der deutschen Gesellschaft zur Beförderung rationeller Malverfahren (A. V.) in München, wurden wiederholt eine große Anzahl der im Handel befindlichen Farbstoffe eingehenden Untersuchungen unterstellt und hat sich gemäß eines von dieser Versuchsstation veröffentlichten Gutachtens ergeben, daß besonders die Materialien für die Decorationsmalerei und den Anstrich in geradezu unverantwortlicher Weise gefälscht werden. Insbesondere hat sich ergeben, daß die soliden, echten grünen und blauen Farbstoffe, die grünen und blauen Ultramarine von sogenannten Wand- und Kalkgrünen, Modeblaue, Ultramarinersatz, zum Schaden der Consumenten verdrängt werden. Diese Surrogate, sowohl Blau wie Grün, bestehen öfters nur aus Thon, Schwerspath etc. und sind mit geringen Mengen von nicht lichtbeständigen Anilin-, bezw. Theerfarbstoffen aufgeschönt. Dem Lichte ausgesetzt, verschwinden diese Producte zum Theile schon in wenigen Stunden, während die echten Ultramarinfarben lichtecht und wetterbeständig sind.

Im Interesse der Behörden und des Publicums, sowie der soliden Industrie, scheint es bei der nunmehr herannahenden Bausaison dringend geboten, Behörden, Architekten und Baumeister, Maler, Hausbesitzer etc. auf diese Thatsachen aufmerksam zu machen und sie zu veranlassen, den im Handel erscheinenden Farbenproducten Vorsicht entgegenzubringen und von den Lieferanten Garantie für Echtheit und Lichtbeständigkeit der betreffenden Fabricate zu verlangen.

Bücherschau.

7335. **Die Rentabilität der Tauernbahn und ihrer Fortsetzung nach Triest.** Ein Beitrag zur Klärung der finanziellen Frage der Tauernbahn. Mit einer Uebersichtskarte der projectirten Linien, mit je einem Höhen- und Längsprofile der Linien Sachsenburg bis Schwarzach, Spital-Eben und Görz-Assling. Herausgegeben von der Börse-Deputation. Triest, Buchdruckerei des österreich. Lloyd. 1894.

Die Broschüre enthält den Bericht der ständigen Eisenbahn-Commission der Triester Handelskammer über die im Titel näher bezeichnete, actuelle Frage. Derselbe umfasst zwei interessante Elaborate; in dem ersten Elaborate weist das Commissionsmitglied Alfred Escher an der Hand der Ergebnisse der Gotthardbahn und in Analogie der Verhältnisse dieser Bahn mit jenen der Tauern-Triest-Linie ausführlich nach, daß an der Rentabilität der letzteren innerhalb eines gewissen Zeitraumes vom rein finanziellen Standpunkte aus nicht gezweifelt werden kann; in dem zweiten Elaborate prüft Ingenieur Dr. Buzzi auf Grund umfassender, sehr genauer und mit großer Gewissenhaftigkeit vorgenommener Untersuchungen und Studien, ob die Verhältnisse der Linie Tauern–Triest in bau- und betriebstechnischer Hinsicht jenen der Gotthardbahn thatsächlich ähnlich oder ungünstiger sind als diese, und ob nicht etwa von diesem Gesichtspunkte aus die nur auf dem finanziellen Vergleiche beruhenden Berechnungen sich als optimistisch erweisen. Das Resultat dieser Studie ist ein überaus günstiges. Unter Berufung auf die von Launhardt entwickelten Grundsätze über Tarifbildung gelangt Dr. Buzzi zu dem Ergebnisse, daß sich als finanzielles Gesammtergebnis der ganzen Tauernlinie mit ihrer Fortsetzung bis Triest (Sachsenburg–Mallnitz–Gastein–Schwarzach, Assling–Wochein–S. Lucia–Görz) ein Gesammt-Reinertrag von 325.900 fl. — ca. 0·79% des nominellen Anlagecapitals herausstellt, wobei auf die Entwicklung des Localverkehrs keine besondere Rücksicht genommen erscheint. Von einer Passivität der fraglichen Bahn kann sonach keine Rede sein. Der Commissionsbericht weist in seinem Schlussworte überdies noch auf den bedeutenden volkswirthschaftlichen Nutzen hin, den das Reich, die Kronländer, der Seehafen Triest und die österreichische Schiffahrt in vielen Beziehungen aus dem Bau und Betrieb der Tauernbahn und ihrer Fortsetzung nach Triest ziehen werden und hofft auf eine rasche günstige Erledigung der Triester Bahnfrage. A. B.

7334. **Lohntabellen für Eisenbahner** nebst einem Anhang, zusammengestellt und herausgegeben von Ingenieur S. Kornmann. Lemberg, H. Altenberg. Preis 90 kr. ö. W.

Das zeitraubende und mühselige Aufstellen und Nachrechnen der Lohnlisten wird durch das Buch Kornmann's vollständig erspart. Wir finden in demselben und zwar sehr übersichtlich und einfach angeordnet, den Verdienstbetrag von 20 Kreuzer beginnend, von fünf zu fünf Einheiten bis 2 Gulden, von 2 Gulden beginnend zu zehn Einheiten bis 4 Gulden, und von 4 Gulden zu 25 Einheiten bis 5 Gulden, für Arbeitstage von $^1/_4$ bis $30^3/_4$ berechnet. Die Tabellen sind ohne Erläuterung verständlich und auch für die Geldwährung anderer Staaten anwendbar. Das Buch, das übrigens sehr handsam ist, enthält auch eine Tabelle für die Spitals- und Unfallversicherungsabzüge, für die Taglöhne von Professionisten und Handlanger, für Multiplicationen von 2×2 bis 100×100 und noch andere geometrische und physikalische, sowie Maß-, Gewichts- und Münztabellen, schließlich auch eine Uebersetzung der Zahlen von 1 bis 1000 in neun Landessprachen. Alle Eisenbahner und Bautechniker, welche mit einschlägigen Berechnungen zu thun haben, seien auf das werthvolle Hilfsbuch, das ihnen hier ein College bietet, nachdrücklich aufmerksam gemacht. A. B.

7316. **Geheimrath Dr. Carl Max von Bauernfeind.** Nachruf von M. Schmidt. 19 Seiten. München 1894, Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

Die vorliegende, recht lesenswerthe Schrift, welche als Separatabdruck aus dem Jahresberichte der königl. technischen Hochschule zu München für das Studienjahr 1893/94 erscheint, schildert in liebevoller Weise den Lebensgang eines Altmeisters technischer Wissenschaft, des am 3. August v. J. dahingeschiedenen Professors v. Bauernfeind, der, aus bescheidenen Kreisen hervorgegangen, dazu berufen war, im Verlaufe eines langen, thätigen Lebens seiner Wissenschaft, wie seinem Vaterlande hervorragende Dienste zu leisten. Die kleine, pietätvolle Schrift ist mit dem wohlgelungenen Bilde Bauernfeind's geschmückt und enthält ein vollständiges Verzeichnis seiner selbständigen Schriften, Abhandlungen etc., gibt daher auch ein klares Bild seiner umfassenden literarischen Thätigkeit.

7738. **De Tandspoorweg op Sumatra,** Door J. W. Post; Le chemin de fer à crémaillère à Sumatra, par J. W. Post; Le réseau des chemins de fer de l'état à Sumatra par J. W. Post.

Die drei Broschüren, welche den durch sein Querschwellensystem bekannten Ingenieur Post zum Verfasser haben, behandeln den gleichen interessanten Gegenstand, nämlich die niederländischen Staatsbahnen auf der Insel Sumatra, die in erster Linie berufen sind, die Aufschließung und Verwerthung der reichen Kohlenschätze dieser Insel zu erleichtern und zu fördern. Das Netz umfasst 177 *km* Bahnen; hievon sind 124 *km* Reibungsbahnen, während 53 *km* als gemischte Bahnen (Reibungs- und Zahnradbahnen) betrieben werden. Entsprechend den Eigenthümlichkeiten des Terrains und der Bahntrace wird die Zugförderung derart organisirt, daß von Lounto bis Solok Gebirgslocomotiven von 34 *t* Dienstgewicht, von Solok bis Batou-tabal Flachlandslocomotiven von $19^1/_2$ *t*, von Padand-Pandjang bis Batou-tabal (Zweigbahn) und bis Fort de Kock bezw. Kaiou-tanam Zahnradlocomotiven von $26^1/_4$ *t* und von Kaiou-tanam bis Port-Emma Flachlandslocomotiven von $19^1/_2$ *t* Dienstgewicht zur Verwendung gelangen. Die Erdarbeiten waren sehr bedeutende; es musste auch ein Tunnel von 825 *m* Länge hergestellt werden; desgleichen ist die Zahl der Kunstbauten keine geringe; unter ihnen befinden sich mehrere größere, unter besonders schwierigen Verhältnissen erbaute Brücken aus Stein und ebensolche aus Eisen. Die Spurweite beträgt 1·067 *m*. Der Oberbau ist durchwegs in allen seinen Theilen aus Stahl; die Schwellen sind nach System Post, 1·90 *m* lang und wiegen 39 *kg*. Locomotiven und Wagen sind ziemlich einfach construirt und mit selbstthätiger centraler Kuppelung ausgerüstet. Post hat seinen Abhandlungen viele hübsche und deutliche Abbildungen beigegeben. A. B.

1798. **Leitfaden der Kunstgeschichte.** Von Dr. Wilhelm Buchner. Besondere Ausgabe für Oesterreich, bearbeitet von Dr. Weiser und Dr. Halmel. Essen und Wien (Spielhagen & Schurich) 1894. Preis 2 fl.

In gedrängtester Form ist hier das Wissensnothwendigste über alle Kunstepochen der Culturvölker, die Architektur, Plastik und Malerei umfassend, enthalten, und dem Titel entsprechend, die Kunstentfaltung in den österreichischen Ländern in verhältnismäßig umfangreicher Weise behandelt. Die beigegebenen Abbildungen, 174 an der Zahl, sind instructiv gewählt, in genügender Ausführung, und nicht durchwegs solche, wie sie in allen Büchern ähnlicher Art herumgetragen werden. Man kann um den Preis, den das Buch kostet, thatsächlich nicht mehr bieten, und kann in den bescheidenen Umfang des Werkchens nichts mehr pfropfen. Es sei daher allen Jenen, welche auf kürzestem Wege einen Ueberblick über die Kunstgeschichte sich erwerben wollen, aufrichtig empfohlen. K.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

ad Z. 675 ex 1895.

TAGES-ORDNUNG

der ausserordentlichen Hauptversammlung.

Samstag den 6. April 1895.

1. Verificirung des Protokolles der ordentlichen Hauptversammlung von 9. März 1895.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Engere Wahl von drei Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer.
5. Ersatzwahl eines Mitgliedes in das ständige Schiedsgericht.
6. Vortrag des Herrn Chef-Ingenieurs Heinrich Schwieger: „Ueber die elektrische Bergbahn in Barmen."

Zur Ausstellung gelangen:

1. Durch Herrn beh. aut. Civil-Architekten Carl Schlimp, keramische Producte seiner Thonwaaren-Fabrik in Schattau.
2. Eine Collection von Arbeiten der Hörer der Ecole des ponts et chaussées in Paris.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 11. April 1895.

Vortrag des Herrn Montan-Secretärs Baron Foullon: „Ueber das Chromerzvorkommen in Dubostica in Bosnien."

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 12. April 1895. Nr. 15.

Alte Häuser in Wien.*)

Wenig Wienern dürfte das in nebenstehender Zeichnung (Fig. 1) dargestellte Häuschen unbekannt sein, und wer heute durch die schon theilweise regulirte Burggasse hinanfgeht, bleibt an der Ecke der Spittelberggasse wohl eine kleine Weile stehen, überrascht von dem, gerade hier besonders auffälligen Contraste zwischen dem Alten und Neuen. Das winkelige, schmutzige, enge Fassziehergässchen, das uns die für diese Gegend gewählte, volksthümliche Bezeichnung „Croatendörfel" recht treffend erscheinen lässt, hat an seiner einen Ecke einen fünfstöckigen Neubau, an der anderen das sogenannte „Fassziehrhaus", mit seinem Zwiebelthürmchen kaum den ersten Stock des Nachbars erreichend. Wie bei allen, zumindest aus dem vorigen Jahrhundert stammenden Vorortehäusern hat die Tradition auch hier Wahrheit und Sage bunt vermischt. Nebenbei und mit Bezug auf noch andere in der Folge zu besprechende alte Häuser der Vororte sei hier erwähnt, daß, auf die gelegentlich der Aufnahmen dieser Objecte an Ort und Stelle eingezogenen Erkundigungen bei dermaligen und früheren Besitzern, zumeist die Auskunft gegeben wird, es sei das ein Jagdschlösschen der Kaiserin Maria Theresia gewesen. Erwiesen ist, daß die große Kaiserin mehrere derartige



Fig. 1. Das „Fassziehrhaus".



Fig. 3. Haus im VI. Bez., Gumpendorferstraße 120.



Fig. 2. Das „Badstüberhaus".



Fig. 4. Haus im VI. Bez., Gumpendorferstrasse 122.

*) S. auch Zeitschrift 1894 Nr. 4.

Schlösschen in Wiens Umgebung hatte, aber nach den erwähnten Mittheilungen aus dem Volksmunde müssten deren 12 bis 15 gewesen sein. Das Fasszieherhaus nun — in früheren Jahren nach dem Rundthürmchen „zur Rondellen" genannt — dürfte mit seinen beschränkten Räumen wohl für ein kaiserliches Absteigequartier zu klein gewesen sein; es liegt für Wagen und Reiter unbequem an der Lehne und zeigen die Dimensionen von Hof und Thorweg deutlich, daß da wohl nie eine Carosse oder ein Reiter passiren konnte. Der Hof, etwa 10 Schritte im Gevierte, gibt mit seinen zwei offenen Steintreppen, den rundum laufenden Gängen, einem ober dem Thorwege errichteten Hausaltare mit Bildern, Statuetten, einer alten Lampe und bunten Kunstblumenstücken, dem Pittoresken der Gassenansicht nichts nach. Würde nicht die hier doppelt so groß erscheinende neue Zinskaserne von gegenüber, fast möchte man sagen geringschätzend über das Dach des alten kleinen Nachbars in dessen kühles Höfchen hinein sehen, man könnte bei dem wenigen, stillen Verkehre in diesem Gässchen vergessen, daß man nur wenige hundert Schritte vom Centrum der Metropole steht. Bezüglich des Alters und ursprünglichen Besitzers dieses Hauses hat die Annahme manches für sich, daß es als Lustschlösschen irgend einer Adelsfamilie gehörte und gelegentlich der zweiten Türkenbelagerung, gleich dem Geiling-Haus in der Windmühlgasse, von einem der türkischen Paschas bewohnt war und daher vor der Zerstörung bewahrt blieb.

Nicht so alt, doch nicht minder interessant ist das in Fig. 2 dargestellte, von dem Dache eines Nachbarhauses aufgenommene sogenannte „Badstieberhaus" in Währing an der Ecke der früheren Kirchen- und Herrengasse gelegen. Dieses soll thatsächlich als Jagdschlösschen von Maria Theresia erbaut, und später ihrer einstigen Aja, der Gräfin Fuchs, geschenkt worden sein. Alte Stiche von Wien und Umgebung aus jener Zeit zeigen an den heute dicht verbauten Hängen Gärten, Weingelände und Wald und mag es bei den damaligen Zuständen von Weg und Steg solcher Jagd-Rendezvous für die vornehme Gesellschaft wohl sehr bedurft haben. An dem Badstieberhaus — nach den jetzigen Besitzern, welche darin eine Seifensiederei betreiben, so benannt — in dessen geräumigen Stuben einst gar hohe Gäste fröhliche Stunden verbracht und dessen Thor manche Carosse mit stolzem Wappen passirt haben dürften, ist die einstige Vornehmheit an dem heute verglasten und verengten Thorbogen mit den Strebepfeilern, welcher den Gästen das Ein- und Aussteigen in gedeckter Halle erlaubte, noch zu erkennen.



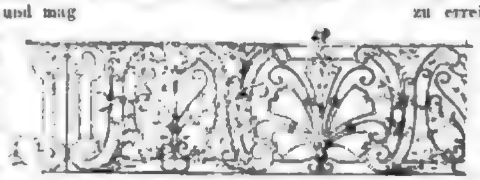


Fig. 5. Details vom Hause, I. Bräunerstraße 3.

Eine der ersten und auch reizendsten Ansiedelungen in Wiens Umgebung war das alte Gumpendorf oder Gundendorf, wie es Pater Fuhrmann in seiner Beschreibung Wiens nach einem alten Adelsgeschlechte nennt. Hier an den Ufern der Wien war schon zu Anfang des vorigen Jahrhundertes eine ausgebreitete Villeggiatur entwickelt, und nennt Pfarrer Adolf Meinrad als ersten nachweisbaren Grundherrn einen Albero von Gumpendorf als Zeitgenossen Heinrich Jasomirgott's, also sogar aus dem 12. Jahrhundert. Erwiesenermaßen waren die Mollard, Waffenberg, Hillebrand, Arenberg, Meraviglia, Königsegg, Gottesnigg und Andere hier begütert, und ist zu bedauern, daß es mit so vielen Schwierigkeiten verbunden ist, über die Erbauer der heute noch stehenden Schlösschen und Landsitze und sonach auch über die Architekten jener Zeit Verlässliches zu erfahren.

Die hier wiedergegebenen Häuser Nr. 120 und 122 (Fig. 3 u. 4) Gumpendorferstraße lassen schon in dem Aeußeren ihre einstige Bestimmung erkennen. Es waren Landhäuser einiger der vorhin erwähnten Adelsgeschlechter, in Gärten, zum Theil an der Wien, zum Theil an Weingeländen gelegen.*)

Das Haus Nr. 122 mit dem Doppelgiebel (Fig. 4) ist das ältere und wurde vor einem Jahre demolirt; es enthielt, wie das noch stehende Nachbarhaus, ein Fabriks-Etablissement. Beide zeigen im Innern behagliche Raumverschwendung in der Anlage der Stiegen und lichten Corridore, beide hatten einen hohen geräumigen Mittelsaal mit guter plastischer Deckenarchitektur. Daraus wurden Comptoir-Räume, erfüllt von emsig rechnenden Menschen. Die Gassen, die Häuser und das Innere derselben verfällt der Schablone des Erwerbes.

Conservativer in dieser Richtung ist die innere Stadt, und wenn auch hier die Besitzer ebenso wechseln wie in den Vororten, und über Alter und Erbauer der alten Familienhäuser und speciell über die betheiligten Künstler auch schwer Sicheres zu eruiren ist, so sind diese Bauten doch nicht so, man möchte sagen, über Nacht verschwunden. Gründlicherem Nachforschen und Studium wird es in interessanteren Fällen immer noch möglich sein, bessere Aufschlüsse zu erreichen. Solche Forschungen gehen aber einstweilen über den Rahmen der vorliegenden Arbeit hinaus. Das in Fig. 5 dargestellte Gitter und der Brunnen sind aus dem Hofe des dem Erzbisthum St. Stefan gehörigen Hauses I. Bräunerstraße Nr. 3. Nach Schimmer's Häuserchronik stammt dieses Haus aus dem 16., die Gitter aber höchstens aus dem Ende des 17. Jahrhunderts. Erwähnenswerth ist, daß in den Gittern, welche die Gänge des ersten und zweiten Stockes umfassen, zwar eine allgemeine, aber keine Detail-Symmetrie eingehalten ist, daß der Meister namentlich das Blatt-Ornament zwanglos frei behandelte, und daß auch die Stiegengitter, welche demnächst zur Darstellung gelangen sollen, originelle Motive aufweisen.

Hans Leischner.

*) Pater Adolf Meinrad erwähnt, daß im 17. Jahrhunderte die Gumpendorfer Weine mit den besten des Auslandes zu concurriren vermochten. Aus der Schilderung dieses Gumpendorfer Pfarrers geht hervor, daß dieser Vorort noch vor 100 Jahren den Charakter eines Landdorfes hatte, und mit seinen 4 großen Mühlen und zahlreichen Villen den Städtern ein gern besuchter Lieblingsort war.

Das Project einer Avenue Tegetthoff-Monument—St. Stefansdom.

Fortsetzung der Discussion am 9. Februar 1895.

Berichterstatter Herr Hofrath R. v. Gruber ergreift das Wort zu einer thatsächlichen Berichtigung.

Hochgeehrte Herren!

Herr Architekt Dell, Assistent an der k. k. technischen Hochschule, hatte die Freundlichkeit, mich aufmerksam zu machen, daß meinen Darlegungen über antike Feststraßen gegenüber, von verschiedenen Seiten der geehrten Versammlung bemerkt wurde, ich habe den Städtebauern des Alterthums unrecht gethan, indem ich nur auf Athen und Rom hinwies, aber jene Städte überging, welche eine streng regelmäßige Anlage aufwiesen. Ich nehme keinen Anstand, diese Lücke meines Vortrages zu ergänzen, indem ich ausdrücklich hervorhebe, daß ich nur aus dem Grunde ausschließlich auf die beiden Metropolen des classischen Alterthums hinwies, weil diese, sowie Wien, aus kleinen Anfängen hervorgingen und sich allmälig zu Großstädten entwickelten, also für den vorliegenden Fall als Vergleichsobjecte dienen können.

Ich füge nun sehr gerne hinzu, daß die griechischen Städtebauer schon in perikleischer, noch mehr aber in nachalexandrinischer Zeit und ebenso die späteren römischen Meister bei Neugründungen von Städten auf strenge Regelmäßigkeit der Anlage großen Werth legten. Die Straßen wurden geradlinig und sich rechtwinkelig kreuzend gezogen, dazwischen regelmäßige Plätze eingeschaltet und diese wie jene mit säulengeschmückten Bauwerken abgeschlossen oder besetzt. An der Spitze dieser Städte standen Piräus und Rhodus, ihnen folgten unter vielen anderen Megalopolis, Messene und vor allen Alexandria, dann in spätrömischer Zeit Palmira und Heliopolis u. s. w.

Aber eben der Umstand, daß die alten Meister bei Neuanlagen von Städten den geraden Straßenzug, so weit es die Terrain-Verhältnisse gestatteten, bevorzugt haben, bei Umgestaltung und Erweiterung der alten Hauptstädte jedoch nichtsdestoweniger die unregelmäßigen der gebrochenen Linien der im allmäligen Werden entstandenen Straßen und Plätze wahrten, um die an denselben stehenden Monumente pietätvoll zu erhalten und ihre malerische Gruppirung nicht zu stören, zeigt uns deutlich, daß sie den geraden Straßenzug nicht einseitig, ohne Rücksicht auf das geschichtlich Gewordene verfolgten, sondern stets die Verhältnisse wohl gewürdigt haben, unter welchen der alte Stadtkern mit seinen gefeierten Prachtbauten entstanden war. Dies habe ich in meinem Vortrage nicht genügend betont, ich fühle mich also Herrn Architekten Dell zu dem verbindlichsten Danke verpflichtet für sein liebenswürdiges und taktvolles Entgegenkommen, wodurch er mir Gelegenheit gab, meine Ausführungen zu vervollständigen.

Herr Professor Prokop:

Meine Herren!

In der Sitzung vom 26. Jänner hat Herr Ober-Ingenieur Koestler seine Verwunderung darüber ausgedrückt, daß über eine Verhandlung in einem Ausschusse, die noch nicht abgeschlossen war, eine Zeitungsnotiz erscheinen konnte, und Herr College Reuter hat sich dahin ausgesprochen, daß es nicht geduldet werden dürfe, und daß es der Würde und dem Ansehen des Vereines nicht zuträglich sei, wenn Ideen, die noch nicht abgeschlossen seien, vorzeitig in die Oeffentlichkeit getragen werden. Nun, meine Herren, drei Tage später ist in den Tagesblättern folgende Notiz erschienen:

> (Avenue Praterstern-St. Stefan.) Der vom Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein eingesetzte „Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens" hat unter dem Vorsitze des Obmannes Hofrath Professor Gruber einstimmig beschlossen, in einer Resolution gegen das Riehl'sche Project einer Avenue Praterstern-St. Stefan Stellung zu nehmen.

Es ist dies nun auch gewiss ein Vorgang, der umso weniger zu rechtfertigen ist, als drei Tage vorher, hier im Vereine, über einen bestimmten Anlass die Meinung ausgesprochen wurde, daß ein derartiges Vorgehen nicht geduldet werden sollte. Es ist selbstverständlich, daß der Ausschuss dieser Enunciation vollkommen ferne steht, aber bedauerlich ist es, daß durch private Mittheilungen, durch Indiscretion dieses in die Oeffentlichkeit gelangen konnte! Dieses war auch die eigentlich veranlassende Ursache, daß ich mich damals zum Worte gemeldet habe. Aber, meine Herren, es ist noch so Manches vorgekommen, was, wie ich glaube, der Sache der Discussion, der objectiven Beurtheilung der in Rede stehenden Frage nicht zuträglich gewesen ist.

Ich glaube nämlich, daß der Ausschuss seine Resolution zu frühzeitig gefasst, seine Resolution zu frühzeitig dem Verwaltungsrathe bekanntgegeben hat, und daß der Verwaltungsrath zu frühzeitig die Bekanntgabe verlautbaren ließ, denn dadurch ist es ganz selbstverständlich, daß die Objectivität aufhört, und zwar deshalb, weil man in Zwangslagen kömmt. Man kömmt als College in die Zwangslage, gegen einen hochansehnlichen Ausschuss und gegen hochachtbare Mitglieder desselben Stellung nehmen zu müssen; ich versichere Sie, daß viele Collegen, mit denen ich gesprochen habe, und welche Anhänger dieses Projectes sind, mir die Erklärung abgaben, sie wollen für das Project sich nicht aussprechen, nachdem der Ausschuss sich bereits gegen dasselbe ausgesprochen habe. Jedenfalls wird also dieser Umstand der freien Discussion nicht ganz zuträglich sein. Der Bericht des Ausschusses verräth selbstverständlich, nachdem ja der Beschluss einstimmig gefasst worden ist, eine gewisse Tendenz: das Project ganz einfach zu verwerfen und gegen die Ausführung desselben Stellung zu nehmen. Es ist das aus mancher Motivirung und Stilisirung des Berichtes zu ersehen, wie z. B. daß die Idee „geschickt" vertreten ist, daß „bestechende Bilder" vorgebracht worden sind u. s. w. und, was ich an dem Berichte am meisten tadeln möchte und muss, das ist, daß man an einer solchen Arbeit, für die Jahre verwendet worden sind, aber auch gar nichts Gutes gefunden hat. Ich glaube, man hätte, schon aus collegialen Rücksichten einer solchen Arbeit gegenüber sich anders aussprechen können. Ferner sind unter den mir bekannt gewordenen Rednern, welche hier im Vereine sprechen sollen und gesprochen haben, auch Concurrenten für den großen Stadterweiterungsplan. Ich glaube, meine Herren, daß seitens der letzteren vielleicht eine gewisse Zurückhaltung besser am Platze gewesen wäre; es ist ja schwer, in diesem Falle ganz unparteiisch vorzugehen; man hat ja bei der Concipirung des eigenen Planes seine bestimmten Ideen, und man geht bei Beurtheilung eines anderen Projectes leicht etwas weiter, als man gehen sollte! Dagegen constatire ich mit ganz besonderem Vergnügen, daß am dritten Discussionsabend der Herr Referent, unser geehrter Herr Präsident, in einem anderthalbstündigen, anziehenden Vortrage uns höchst interessante Thatsachen mit Rücksicht auf das Project mitgetheilt hat, die wir in dem Ausschuß-Berichte vermisst haben. Mit ganz besonderer Genugthuung kann man constatiren, daß sich auch eine ganz andere Stimmung hier gezeigt hat; daß die Verdienste des Herrn Riehl wenigstens anerkannt worden sind; daß man ferner gewisse Bedenken, besonders in ästhetischer Beziehung, nunmehr als nebensächlich bei Seite ließ und daß nur einige „sehr schwerwiegende" Bedenken hervorgehoben werden sollten. Es hat dieses gewiss im günstigsten Sinne hier eingewirkt; die Position des Herrn Riehl hat sich dadurch wesentlich gebessert. Am ersten Abende ist es mir wirklich so vorgekommen, als wenn über einen armen Sünder Gericht gesprochen wurde. Am zweiten Abende wurden dessen Verdienste sogar schon nach der Richtung hin anerkannt, daß es geheißen hat: wenn sein Project auch keinen Erfolg haben sollte, so hätte er das große Verdienst, in die großen Massen und auch in Kreise, wo bisher ein derartiges Entgegenkommen nicht zu finden gewesen wäre, das Interesse für solche Fragen wachgerufen zu haben; ja, es wurden ihm sogar für einen eventuellen Erfolg auch noch Rathschläge gegeben, das heißt, es wurden einzelne Aenderungen an dem Projecte vorgeschlagen; also Alles, was wir bei der ersten Discussion nicht gefunden haben.

Wenn ich nun zur Sache selbst übergehe und jene Bedenken mir entgegen halte, welche in verkehrstechnischer Beziehung ausgesprochen worden sind, so ist es ein schwerer Vorwurf, daß es heißt, daß sein Project nicht im Zusammenhange mit dem großen Ganzen, das heißt mit der weiteren Stadtregulirung in's Auge gefasst worden sei. Ich kann diesen Vorwurf nicht unterschreiben, denn, wenn wir das Project ansehen, werden wir finden, daß Seitenanschlüsse geplant worden sind, gerade mit Bezug auf die geplanten Ideen, die sich auch in den einzelnen Concurs-Entwürfen aussprechen, und auch anschließend an Straßenzüge, welche von Seite der Gemeinde geplant sind. Vorausgesetzt, daß die Straße in den Stefansplatz einmündet, sehen wir, daß insbesondere auch Abzweigungen vorgesehen sind zweierlei Art, einmal, daß eine große Ableitung für den Hauptverkehr, für den Durchzugsverkehr in der Nähe des Lugeck, geplant wird, wo ein größerer Platz auszugestalten wäre, wo das Fuhrwerk in einem stumpfen Winkel in die auch von Seite der Gemeinde projectirte Straße einlenken könnte, die ich der Einfachheit halber heute kurzweg immer Parallelstraße nennen möchte, das ist: die Parallelstraße mit der Rothenthurm- und Kärntnerstraße. Es ist also diese Verbindung vorgesehen, und es kann nicht diese Straße als eine in den Stefansplatz einmündende, aufhörende und verkehrshemmende Straße bezeichnet werden, wo für den Wagenverkehr kein anderer Ausweg als die Kärntnerstraße übrig bliebe. Es wird die Straße eine Luxusstraße genannt, weil sie „wohl im Stande wäre, den Verkehr aus der Rothenthurmstraße, der ja ohnedies ein weit minderer sein soll als in der Kärntnerstraße, noch mehr herüberzuziehen, das heißt zu entlasten, aber daß sie keinen Einfluss auf die Entlastung der Kärntnerstraße haben könnte." — das kann aber nur Geltung haben, wenn die erwähnte geplante Verbindung übersehen wird. Es ist somit diese von Herrn Riehl geplante Straße ganz gewiss auch eine solche, welche eine zweckmäßige Verbindung zwischen dem Norden und Süden der Stadt anstrebt und, wenn sie durchgeführt würde, auch that-

sächlich erreicht und die eine Entlastung der Rothenthurmstraße und auch der Kärntnerstraße bewerkstelligt.

Es ist dabei weiterhin zu bemerken, daß diese Straße, wenigstens in dem Theile vom Laurenzerberge bis in die Verbindung der Akademiestraße, zugleich auch eine größere Breite hätte; sie soll 28 resp. 26 m breit sein; jedenfalls ist sie also breiter geplant, als es diese zweite parallel gedachte Verbindung wäre.

Weiter dürfen wir als einen Vorzug die kurze Herstellzeit nicht vergessen. Mit Rücksicht auf das Geplante ist nämlich auch zu erwarten, daß diese Straße binnen wenigen Jahren (es ist ja ein gewisser Termin daran geknüpft) fertiggestellt sein würde. Wenn wir dagegen auf die Verbreiterung der Kärntnerstraße einen Rückblick machen, so wurde damit kurz nach dem Beginne der Stadterweiterung begonnen, und es sind schon 30 Jahre verflossen, ohne daß die Verbreiterung vollkommen durchgeführt wäre. Wenn wir uns den von der Gemeinde geplanten Durchbruch denken: Akademiestraße, Aula, Laurenzerberg, und uns dabei vorstellen, daß in derselben Weise vorgegangen werden würde, wie bei der Kärntnerstraße, so wird diese Verbreiterung, meine Herren, nicht 30 Jahre, sondern 50 Jahre dauern, und zwar dies umsomehr, weil dort kein Hauptverkehr besteht, wie in der Kärntnerstraße. Dadurch ist aber der Sache gewiss nicht gedient, weil nach 50 Jahren, wenn diese Straße einmal eröffnet sein wird, die Breite für den Verkehr gewiss wieder viel zu klein sein wird! Ist ja die Breite der Kärntnerstraße, die dazumal festgestellt wurde, jetzt schon zu gering, und es ist in Folge dessen oft recht unangenehm in der Kärntnerstraße zu gehen, wegen des großen Verkehres, der in derselben herrscht, trotz einseitigen Wagenverkehrs!

Wir haben gehört, daß nunmehr auch Zählungen über die Frequenz in den Straßen ausgeführt werden sollen, eine Einrichtung, die in London seit 50, in Berlin seit 30 Jahren besteht. Es wird der Verkehr (für Fussgänger und Wägen) genau überwacht, gezählt, registrirt, und bekommt man dadurch Tages-, Wochen- und Jahresmaxima und lernt auf diese Weise im Verlaufe von Jahren den percentuellen Zuwachs kennen, um welchen die Frequenz in einem Straßenzuge steigt, und dieser percentuelle Zuwachs gibt uns die Möglichkeit, die nothwendige Breite für die Verbreiterung einer Straße der Stadt zu bestimmen und diese wäre für mehr als ein halbes Menschenalter voraus zu fixiren.

Ich habe früher constatirt, daß die von H. Riehl geplante Straße, wenn sie in entsprechende Verbindung mit der verlängerten Akademiestraße gebracht wird — und ich will in Parenthesis bemerken, daß sich am Lugeck ein trefflicher Platz anordnen lässt, der sich günstig verbinden ließe mit dem Platze am Hohen Markt — nicht eine Luxusstraße wäre, sondern in eminentem Sinne einem Durchzugsverkehr zu dienen in der Lage wäre, daß sie eine Straße ist, die faktisch den Norden mit dem Süden der Stadt verbindet.

Ich komme auf einen weiteren Einwand, durch den uns drastisch gezeigt wurde, wie die große Menge, welche etwa aus der Praterstraße heranzieht, „auf der Brücke herumpürschen und sich herumziehen würde und endlich in Bezug auf die Richtung der Straße völlig desorientirt sein werde". So wie es uns gezeigt wurde, werden die Menschen gewiss nicht gehen, denn sonst würden sie überfahren werden. Sie werden trachten, die Brücke zu traversiren, weil dies der kürzeste Uebergang ist und weil da die Wägen nur nach zwei bestimmten Richtungen sich bewegen dürfen und da wird strenge Ordnung aufrecht erhalten werden, damit die Menschen her- und hinüber passiren können. Also die sechs Kreuzungen treffen nicht, wie gezeichnet wurde, auf der Brücke zusammen, sondern es wird die Sache vor der Brücke geordnet sein, über die Brücke aber müssen die Wagen, wie wir wissen, strenge getheilt, links und rechts fahren.

Wir haben weiter gesehen, wenn ich auf jene Einwände übergehe, welche in ästhetischer Beziehung ausgesprochen worden sind, daß so mancher dieser Einwände im Laufe der Discussion sich abgeschwächt hat und daß eben Fehler, welche im ersten Moment als große hingestellt worden sind, nach der späteren Bemerkung des Herrn Referenten als nebensächlich ganz beiseite gelassen worden sind.

Wenn ich nun nur auf die hervorgehobenen „Cardinalfehler" übergehe, so wurden als solche bezeichnet:

Einmal die nothwendige Demolirung der griechischen Kirche des Architekten Hansen, dann die nicht durchgeführte Trennung des Fern- und Nahbildes am Schlusse der Avenue und endlich überhaupt der Einbruch der Straße in den geschlossen gehaltenen Stefansplatz. Es wurde die Nothwendigkeit des Geschlossenseins des Stefansplatzes ganz besonders betont, denn, so hieß es, sonst würde das schönste Bild unserer bedeutendsten gothischen Kirche verunschönt werden, wir würden ein Zerrbild erhalten. Die anfänglich behauptete Convexität der Straße besteht thatsächlich nicht, auch ein in ästhetischer Beziehung auftreten sollender schädigender Einfluss existirt nicht.

Wenn man sich das Längenprofil der Straße, und zwar nicht verzerrt, sondern richtig im Maße, zeichnet und die Sehlinie zum Stefansplatz zieht, so ersieht man, daß diese geringe Convexität von gar keinem nachtheiligen Einflusse ist. Von der früher getadelten großen Länge der Straße und von dem Umstande, daß an dem Ende nur nebelhafte Bilder erscheinen, haben wir, meine Herren, am letzten Besprechungsabende weiter nichts mehr gehört. Die Straße ist aber nicht einmal gar so lang; zudem haben wir den Stefansthurm als schönen Abschluss vor Augen. Und umgekehrt aber, wenn wir den Blick gegen die Praterstraße richten, so ist dort kein großes Bauwerk, welches den Prospect abschließt; wir sehen weithin in Gottes freie Natur.

Die projectirte Straße wäre im Ganzen 1500 m lang, und zwar in der Praterstraße 739 m, über der Brücke 68 m und von da der Durchbruch bis in die Stadt, also von der Brücke an bis zum Stefansplatz, 495 m. Von der angeblichen Langweiligkeit der Straße, wie sie geschildert worden ist und wie wir ja solche Straßen aus eigener Anschauung kennen, z. B. in Paris und in Berlin wird hier nichts zu bemerken sein. Ich möchte dagegen denn doch auch erwähnen, daß wir derartige lange Straßen kennen, welche die großartigste perspectivische Wirkung zeigen. Was speciell die Straßen in Berlin anbelangt — ich wiederhole nochmals, die Avenue hätte rund nur 1500 m Länge — so finden wir dort zehn Straßen zwischen 1350 bis 2000 m, sieben Straßen zwischen 2000 bis 2500 m und sechs Straßen bis 3000 m und darüber.

Nun freilich kann bei so langen Straßen leicht eine ermüdende Monotonie eintreten, insbesondere wie dies in Berlin bei manchen Straßen der Fall ist, wo selbe zum Theile aus dem vorigen Jahrhundert herstammen und von ganz niederen, beinahe gleich hohen Gebäuden umsäumt sind. Diese Monotonie ist aber hier nicht zu fürchten; es ist ja hier schon reichlich dafür gesorgt, daß beim Austritt aus der Praterstraße, beim Herauskommen gegen den Donauquai eine gewaltige Unterbrechung stattfindet, und zwar eine solche grandiösester Art. Wenn wir uns dieses Bild vor Augen halten, so sehen wir bei der Ablenkung der geraden Linie über der Brücke schöne Neubauten an der einen Seite des Donaucanales (und auf der andern Seite werden wir solche auch noch erleben) und wenn wir weiter den Blick nach rechts lenken, wo das Auge neben hervorragenden Bauten längs des Donaucanales hingleitet bis in die freie Landschaft hinaus, die mit dem Kahlenberg und Leopoldsberg abschließt, so haben wir eine so großartige Wirkung, daß wir in dem Momente, wo sich dieses Bild zeigt, auch wenn die Straße nicht eine Ablenkung durch die Brücke hätte, gewiss auf eine Zeit auf den Stefansthurm vergessen und, bis der Weg wieder in die gerade Linie einlenkt, vielleicht noch immer genug der Augenweide haben! Jeder von uns kann sich dieses Bild ausmalen, und ich möchte dasselbe mit Florenz und seinen Arno-Ufern und der großartigen Wirkung vergleichen und diese Partie einen nordischen Langarno nennen.

Die Avenue als solche wurde aus den verschiedensten Rücksichten verworfen. Wir haben mannigfache Definitionen des Wortes Avenue gehört, wir haben vernommen, wie breit sie sein und wie der Schlusspunkt beschaffen sein soll. Das sind alles richtige, theoretische Grundsätze, die aber in der Praxis nicht immer existiren und trotzdem finden wir großartige perspectivische Bilder und Abschlüsse.

Lassen wir überhaupt das französische Wort „Avenue" weg, damit wir nicht wieder in Wien etwas einbürgern, was eigentlich sprachlich sehr merkwürdig ist, eine Geh-„Allee" und Reit-„Allee". Ich glaube, wir sollten für Avenue den Ausdruck Zeile oder Straße nehmen. Wir haben also nun, meine Herren, keine Avenue mehr, sondern wir haben eine große grandiose Straße und wenn Sie wollen, haben wir zwei große Straßen, die, getrennt durch die Brücke, in einer geraden Linie verlaufen und ich glaube, wir könnten mit dieser Straße trotz ihrer Ablenkung zufrieden sein, wenn sie zur Durchführung käme. Diese Straße würde auch ganz gut eine Feststraße, eine Jubiläumsstraße

sein, denn wir sind letzthin im Geiste weit herumgeführt worden und haben gesehen, daß, wie im alten Athen und Rom, die Feststraßen ja nicht geradlinig sein müssen, wir können uns daher auch die kleine Ablenkung durch die Brücke ganz wohl gefallen lassen.

Wir haben weiter gehört, daß das Schlussbild einer geraden Straße senkrecht auf deren Richtung stehen sollte oder die Straßenrichtung senkrecht auf das Bauwerk, welches den Schluss der Straße zu bilden hätte und daß die Achse dieser Straße entweder auf die Achse des Gebäudes oder auf einen hervorragenden Bautheil dieses Gebäudes zu richten wäre, so daß man ein geschlossenes Bild vor sich sieht und daß man aus dem Bilde auf die ganze Configuration des Bauwerkes selbst einen Schluss ziehen könne. Es ist dies ganz richtig für die Antike, für die Renaissance, den Barockstil, aber dies trifft zum wenigsten bei dem gothischen Stile zu, weil wir hier oft ganz unsymmetrische Bauwerke finden, weil der Thurm oft seitwärts gestellt oder die Hauptfaçade oft ganz verschieden gestaltet ist und weil, wie ja alle monumentalen Bauwerke überhaupt, insbesondere die gothischen Dome in ihrem perspectivischen Effect in der schiefen Ansicht gerade von grandioser Wirkung sind.

Der Einwand, daß durch die Einmündung einer etwas schief gerichteten Straße in den Stefansplatz — Wiens bedeutendstes, größtes monumentales Bauwerk einen ungünstigen Standpunkt für dessen Betrachtung erhalten würde trifft nicht zu; man kann sich hievon sofort überzeugen, wenn man in der nordöstlichen Ecke des Platzes verschiedene Punkte aufsucht und da sieht, von welcher immerhin großartigen Wirkung der Dom sich gerade hier repräsentirt.

Die mittelalterlichen Meister haben solche, früher geschilderte, Gesichtspunkte gewiss nicht im Auge gehabt und haben es auch gar nicht ahnen können, daß man in den mit festen Ringmauern umschlossenen Städten an diese Bauten, an ihre großen, für ewige Zeiten ihren Ruhm verkündende Baudenkmale heranrücken werde, um Plätze um selbe zu schaffen oder sonst Regulirungen oder Umgestaltungen in ihrer Nähe vorzunehmen.

Es ist sicher, meine Herren, daß der Blick nach St. Stefan, wenn die R i e h l'sche Idee durchgeführt würde, ein prächtiger sein würde, voll perspectivischer Abwechslung und es trifft dieser Blick gerade den schönsten Theil der Kirche, den Chor mit seiner Umgebung, welcher zwar einfach erbaut ist, aber einen, in edelstem Stile, respective einen aus der besten Zeit der Gothik stammenden Bautheil repräsentirt. Es ist daher nicht zutreffend, wenn der geehrte Ausschuss berichtet, daß es ein b e d a u e r l i c h e r E i n g r i f f wäre „in die historischen Verhältnisse und daß dies als ein Verzerren des Bildes von St. Stefan und Umgebung bezeichnet werden müsste, wenn durch die Straße die jetzt geschlossene Umgebung des Bauwerkes durchbrochen würde.“ Es würde ein „Idyll“ gestört werden, um welches die Stadt Wien wahrlich n i c h t zu beneiden ist. Wenn man die Menge Omnibusse, Fiaker und Comfortables mit allen Unannehmlichkeiten, die diese Fuhrwerke mit sich bringen, in Betracht zieht, wenn man ferner in Betracht zieht, daß diese Ecke weniger frequentirt ist, so wird wohl nichts daran liegen, wenn in diesen todten Winkel eine Bresche geschossen wird.

Ich kann ferner die Geltendmachung der nothwendigen Trennung des Fern- und Nahbildes auch als Gothiker nicht gelten lassen.

Die theoretische Entwicklung stimmt, wie ich früher gesagt habe, nicht immer mit der praktischen überein. Man muss Regeln suchen, aufstellen und befolgen, aber man darf hiebei nicht zu weit gehen; wir wissen, wie manche Kunstkritiker z. B. in die Idee eines Gemäldes Ideen hineinlegen, die der Maler bei Schaffung seines Werkes gewiss nicht gehabt hat. So müssen auch heute Regeln aufgestellt sein und werden, um den Schülern der Kunstwissenschaft und hier speciell der Architektur in ästhetischer Beziehung zu Hilfe zu kommen. Gewisse Normen, gewisse Verhältnisszahlen müssen gewonnen werden, um das Studium, die Sache selbst zu erleichtern und die richtige Art der Herstellung der Arbeit zu prüfen u. s. w.

Richtig ist es, was der Ausschuss sagt, daß es umso überraschender sein würde, wenn man den Stefansthurm längere Zeit gesehen hat und wenn er dann durch hohe Gebäude, durch Wendung der Straße etc. verschwindet und wenn man dann plötzlich auf den Platz hinaustretend, den Dom vor sich sehen würde. Dies gilt aber von jedem Bauwerke, daß, wenn man es auf einmal von einem günstigen Standpunkte vollständig überblickt, es dadurch gewiss höchst überraschend wirkt. Die monumentalen Bauwerke sind meist und speciell die gothischen Bauwerke sind immer so beschaffen, daß sie sowohl von der Ferne, als von der Nähe in Betracht gezogen werden können; von der Ferne wo sie mehr als Silhouetten wirken, wo nur die massiveren Theile zur Wirkung kommen, und aus der Nähe, wo dann das Gesammtbild auch in seinen Details zum Vorschein kommt.

Wenn wir den Anblick der Stefanskirche in ihrer Gliederung von der Praterstraße bis auf den Stefansplatz verfolgen, so gestaltet sich derselbe folgendermaßen: Im ersten Momente, d. h. von weitem her, werden wir im Weit-Bilde nur die hohe Pyramide, also den durch scharf zusammenkommende Linien begrenzten Thurmhelm sehen, und je näher wir dann kommen, desto schärfer grenzt sich dieser Anblick ab, und immer mehr und mehr kommt das Detail zur Geltung.

Bezüglich der Einwendungen in ökonomischer Beziehung hat es geheißen: Herrn R i e h l war es nur um die Rentabilisirung eines todten Stadttheiles zu thun und da hatte er nichts weiter zu thun, als auf dem Plane den Praterstern mit dem Stefansdome in Verbindung zu setzen, also mit der Reißschiene Linien zu ziehen; er wolle eine Straße errichten, um dadurch t o d t l i e g e n d e G r ü n d e, beziehungsweise Stadttheile r e n t a b e l zu machen. Der Ausschussbericht sagt weiter, daß die Straße zu weit westwärts angelegt wäre; wichtiger wäre eine Verkehrsstraße im Osten, wo die t o d t e n Stadttheile liegen, die sonst eigentlich nicht o r d e n t l i c h a u f g e s c h l o s s e n w e r d e n k ö n n t e n.

Hier aber gilt ja ganz dasselbe; man will durch diese Parallelstraße (Laurenzerberg-Aula-Akademiestraße) im Osttheile eine Straße anlegen, durch welche die dort todtliegenden Stadttheile Leben bekommen sollen. Der Ausgangspunkt dieser beiden Straßen ist nun ganz derselbe, nämlich der Laurenzerberg und nun tritt eine kleine Verschiebung nach Westen, hinzu. Durch die Herstellung der R i e h l'schen Straße, heißt es weiter werden die links und rechts liegenden Stadttheile zum Umbau kommen müssen. Meine Herren, ganz dasselbe bezweckt man ja gewiss auch mit der zweiten Linie; das kann also kein Vorwurf sein. Die anderen Straßen kann man ja anlegen, wie es die weiteren Regulirungen verlangen. Wir wissen, daß ja auch eine große Demolirung in dem Stadttheile „Stubenviertel“ geplant ist; und hier, in der Umgebung der R i e h l'schen Straße ist ja ohnedies der größte Theil der Bauten rechts und links demolirungsreif.

Es ist auch der Vorwurf erhoben worden, daß diese Umbauten eine lange Reihe von Jahren andauern würden; daß da auf den berührten „Erdäpfelfeldern“ ewiger Schutt und Staub sein werde. Das würde im anderen zu regulirenden Stadttheile aber auch eintreten, dort würde aber durch 50 Jahre Schutt und Staub sein, während rücksichtlich der Durchführung dieser Avenue Schutt und Staub in viel kürzerer Zeit verschwunden sein werden. Man muss bei derartigen Straßenlegungen überhaupt etwas rascher vorgehen, als bei uns sonst gewöhnlich. Ich will nicht darauf hinweisen, daß es in Paris strategische Rücksichten waren, welche zu den vielen langen Straßen dortselbst geführt haben. Aber ich möchte wenigstens hervorheben, daß z. B. zur Herstellung der Rue de Rivoli 414 Häuser niedergerissen worden sind, während doch die Zahl der Häuser, die behufs Schaffung der vorgeschlagenen Avenue niedergerissen werden müssen, eine beträchtlich geringere, ja kleine ist. Wir haben leider kein Expropriationsgesetz, und daher haben wir zu befürchten, daß trotz Steuerfreiheit der angestrebte Durchzugsverkehr durch die Stadt in der von der Gemeinde geplanten Parallelstraße noch eine geraume Zeit von Jahren wird warten müssen. In Paris, wo ein Expropriationsgesetz besteht und wo man für die Expropriation schon Milliarden ausgegeben hat, hat man allein in den zehn Jahren von 1869—82 394 Millionen Francs (trotz der Expropriation) ausgegeben.

Ein weiterer schwerer Vorwurf wird gegen das R i e h l'sche Project erhoben, und dieser Vorwurf lässt sich, wenn die durchaus geradlinige Straße durchgeführt würde, freilich nicht beseitigen. Der Herr Referent hat nämlich erwähnt, man solle, wenn schon die Straße durchgeführt werden sollte, bei der griechischen Kirche des Oberbaurathes H a n s e n eine Ablenkung machen, damit dieses Gebäude erhalten bleibe. Will man, meine Herren, die Straße durchführen, so darf man bei der griechischen Kirche nicht Halt machen, sondern, wie es auch anderwärts geschah und geschieht, das Gebäude als verkehrstechnisches Hindernis niederreißen und an einer anderen Stelle im Geiste des großen Meisters in der pietätvollsten Weise wieder neu errichten.

In Paris und anderen Städten sind derartige historische Bauwerke gleichfalls abgetragen und in anderen Stadttheilen wieder errichtet worden. Und was soll eben jetzt mit einem Bauwerke Fischer v. Erlach's geschehen? Wir wollen ganz dasselbe thun, ein von ihm errichtetes Gebäude, das Hôtel Munsch, demoliren! Und wie viele andere hervorragende Gebäude sind bei der Stadterweiterung bereits den gleichen Weg gegangen?

Weiter will man sich namens der Gemeinde dagegen verwahren, daß, wenn eine Unternehmung diese Straße herstellen und sagen würde: „Wir geben Dir diese breite Straße", daß dies kein Geschenk für die Gemeinde sei, denn, wird eingewendet, wenn diese Straße hergestellt würde, so ist auf dem ganzen Terrain überhaupt tabula rasa gemacht; es findet daher kein einzelnes Zurückrücken in die Baufluchtstatt, sondern es sei dies eine Parcellirung, und bei Parcellirungen muss nach der Bauordnung der gesammte Baugrund ja umsonst abgetreten werden. Gut, wenn aber z. B. die Gemeinde diese Straße oder aber ihre projectirte Parallelstraße bauen würde müsste sie nicht in beiden Fällen den Straßengrund einlösen? Da muss der Straßengrund nicht freigegeben werden! Hier wird aber eine breite Straße der Gemeinde übergeben und die ganze Einlösung erspart; dies kann man wohl als ein derselben gegebenes Geschenk gelten lassen!

Es wird vorgeworfen, daß durch die Riehl'sche Straßendurchführung eine Vertheuerung der alten Gebäude und also eine Erschwerung der vorgesehenen Regulirungen eintreten müsste. Ja, muss denn, wenn die eine Straße durchgeführt ist, der mit dieser correspondirende Theil (vom Laurenzerberg bis in die Riehl'sche Straße hinein) überhaupt noch durchgeführt werden? Dieser Theil der Straße wird ja erspart! Richtig ist, daß ein gewisser Einfluss auf die Preise der Gebäude eintreten wird; dies ist selbstverständlich. Das findet aber auch immer statt, wenn die Gemeinde irgendwo einen Straßenzug durchzuführen bestrebt ist.

Es heißt weiter, daß durch die Durchführung dieser Luxusstraße, die ich aber nicht als Luxusstraße gelten lassen kann, die Hausgründe, die Geschäfts- und Miethzinse in der Rothenthurmstraße wesentlich entwerthet würden, welch' letztere Straße ohnedies mit dem Verkehr weniger belastet erscheint, als die Kärntnerstraße, also eine Entlastung nicht so sehr benöthigt. Der Verkehr in der Rothenthurmstraße wird aber gewiss kein geringerer werden und wenn wir uns vorstellen, daß, wie es im Ausschussberichte steht, in der Verlängerung der Rothenthurmstraße demnächst über den Donaucanal eine Brücke zur Verbindung mit der auf dem andern Ufer befindlichen Lilienbrunngasse gebaut werden soll, wird dann der Verkehr aus der Rothenthurmstraße abgelenkt werden? Die Rothenthurmstraße bleibt eine höchst wichtige Verkehrsader, deren Werth immens gesteigert werden würde, wenn die Brücke zur Durchführung käme. Und finden denn endlich vorübergehende Störungen der Mieth- und Hauswerthe nicht bei allen Straßenregulirungen und Erbreiterungen statt, welche wo immer in der Stadt vorgenommen werden?

Es wird weiter behauptet, daß die von der Unternehmung eventuell erbetene oder eventuell gewährte 30jährige Steuerfreiheit eine Ungerechtigkeit wäre gegenüber jenen Hausbesitzern, deren für den Umbau bestimmte Häuser nur eine 18jährige Steuerfreiheit erhalten sollen. Dieser Einwand ist gewiss wichtig, aber nicht richtig. Wenn wir bedenken, daß in diesen Straßen die Erbreiterungen nur sehr langsam vor sich gehen, während hier die Erbreiterungen und das Straßenplanum in der kürzesten Zeit hergestellt sein würden, so kann dieses Zugeständnis nicht als unbillig bezeichnet werden.

Ich bin überzeugt, daß die Riehl'sche Straße in der allerkürzesten Zeit zum Durchbruche gelangen würde. Dieser Umstand verdient auch schon im Interesse der Verkehrserleichterung eine Prämie, wenn überhaupt auf die Gewährung einer 30jährigen Steuerfreiheit bestanden wird! Und könnte es umgekehrt nicht als eine Ungerechtigkeit bezeichnet werden, wenn man gewissen Häusern eine 18jährige Steuerfreiheit gewährt, weil sie eben demolirt werden sollen, um eine Straße zu verbreitern, gegenüber denjenigen Hausbesitzern, deren Häuser nicht demolirt werden? Diese anderen Häuser geht es doch gar nichts an, daß dieses und jenes Haus der Regulirung im Wege steht, sondern sie sehen sich eben auch geschädigt? Und kann endlich nicht auch eine Prämie auf die Belebung eines Stadttheiles gesetzt werden, der factisch geschäftlich todt liegt, wo ein so minimaler Verkehr herrscht, daß man manchmal glauben könnte daß man sich gar nicht in Wien befinde!

Es wird endlich hingewiesen auf den Steuerentgang, der der Gemeinde durch eine 30jährige Steuerfreiheit erwachsen würde. Das ist richtig, daß bei der Steuerfreiheit gewisse Steuern nicht eingehen, aber die Rentabilität aller dieser Gebäude ist in diesem Falle wesentlich erhöht und dadurch wird der allgemeine Geschäftsverkehr und die Miethe riesig gesteigert, so daß, wenn wir dieses Plus capitalisiren, was der Gemeinde jetzt schon als Gewerbesteuer, später als Haussteuer zuwächst, dieser scheinbare Steuerentgang reichlich eingebracht erscheint.

Es heißt schließlich, daß durch die Herstellung der Straße, wenn selbe auch eine Unternehmung durchführen würde, dies der Gemeinde riesige Auslagen für die Canalisirung, Niveauregulirung u. s. w. verursachen würde. Wenn aber nun eine andere Straße in dieser Länge durchgeführt werden möchte (etwa die Parallelstraße), müssten da nicht auch Canalisirungen, Niveausenkungen, Pflasterungen in gleichem Umfange in Angriff genommen werden? Es wird dies also so ziemlich dasselbe bleiben! Die Regulirungen sind aber hier gerade beim Riehl'schen Project ganz minimal, während bei der Marc-Aurelstraße Abgrabungen von 10—14 m statthatten und bei der kleinen Regulirung der Rothenthurmstraße Aufschüttungen von 2—4 m vorkamen, so beträgt hier die maximale Abgrabung (am Fleischmarkt) 2·2 m. Der Einwand ferner, daß die Straße den ganzen Fremdenverkehr der inneren Stadt entziehen und diese daher schädigen würde, da alle Leute in den Prater „rutschen" würden, ist wohl nur in dem Sinne zu verstehen, daß die Fremden einen Rutscher in den Prater machen werden, um die dortigen Raritäten kennen zu lernen, dann werden sie aber gewiss in die Stadt zurückkehren und gerne noch längere Zeit in derselben verweilen.

Die Vorzüge, welche der projectirte Durchbruch bietet, sind mit wenigen Schlussworten folgende:

Wir haben eine gerade Richtung, die nur eine ganz geringe Ablenkung von der Lugeckstraße herüber zur Verlängerung der Akademiestraße erfährt; wir können gewiss einen höchst zweckmäßigen Platz am Lugeck selbst anlegen; wir haben mehrere Verbindungen gegen die Parallelstraße der Gemeinde und mit jenen Straßenzügen, die gegen Westen mit dieser Parallelstraße in Verbindung stehen; wir haben eine ganz vorzügliche Verbindung zwischen Nord und Süd; wir erhalten eine größere Straßenbreite in der Linie Laurenzerberg-Stefansplatz im Verhältnisse zur Linie Laurenzerberg-Aula; wir haben geringe Abgrabungen und vor Allem eine baldige Herstellung zu hoffen, und wir erlangen die Schaffung einer für Wien nothwendigen Verkehrs-, also Geschäftsstraße; es ist sicher, daß in Wien derzeit noch immer kein Ueberfluss an Gewölbläden in frequenten Straßen besteht, wie auch kein Ueberfluss an frequentirten Straßen selbst vorhanden ist, und es wird endlich hier — und das will ich speciell noch ganz besonders betonen — ein überaus günstiger Ausblick auf den Dom gewonnen! Dadurch wird gewiss ein wesentlicher Beitrag zur Verschönerung der Stadt zu verzeichnen sein, welche geplante Verschönerung der Stadt getragen ist von den Sympathien des Publicums, daher man dieser Straße mit ihren Vorzügen immerhin den Namen einer Feststraße oder Jubiläumsstraße zu geben berechtigt sein wird! Für die Beurtheilung des Projectes musste auch in erster Richtung die Idee einer Fest- oder Gedenkstraße maßgebend sein, denn das war auch die Idee des Projectanten und als solche hat er sie in die Welt gebracht, das ist in dem Gedanken, hiedurch einen bleibenden Ausdruck der Freude und der dankbaren Gefühle zu schaffen, welche alle Oesterreicher, insbesondere aber die Wiener beseelen, anlässlich eines bevorstehenden patriotischen Gedenkjahres.

Diese Idee ist ja, wie einer der Herren Vorredner gesagt hat, geradezu fascinirend, wie überhaupt die ganze Idee dieser Straße, daher dieses Straßenproject denn auch von der Bevölkerung geradezu mit Enthusiasmus aufgenommen worden ist. Die Bevölkerung legt, was kaum sonst geschehen, das größte Interesse für die Herstellung dieser Straße an den Tag. Wo ist es zu verzeichnen, daß die Wiener Bevölkerung, die sonst selbst manchen großen Bau-Ideen und Plänen gegenüber sich theilnahmslos verhalten hat, daß alle Schichten der Bevölkerung eine Idee mit so großen Sympathien begrüßt haben? Die Ausführung dieser Idee entspricht aber auch ganz vorzüglich den Bedingungen der Verkehrstechnik, sie gibt Anlass zu weiteren Regulirungen und Verschönerungen unserer Stadt und würde (neben dem Momente eines Jubiläumsdenkmales) auch das für sich haben, daß sie zum

mindesten zu den schönsten Straßen Wiens zu zählen hätte. Das Bessere ist immer des Guten Feind, und ich weiß nicht, ob es hier etwas Besseres gibt. Wie viel wird z. B. unsere Ringstraße geschmäht; was wird da Alles an ihr ausgesetzt! Und doch sind wir froh und stolz, daß wir eine solche Ringstraße haben.

Es enthält also das vorliegende Project eine durchschlagende Idee, welche zugleich den Stempel der Großartigkeit an sich hat. Die Durchführung der Straße würde auch in dieser Beziehung eine günstige sein, weil hiedurch ein reiches Material, ein reiches Feld der Arbeit geschaffen würde für die Menge unserer Architekten; wir haben erst unlängst den Wunsch gehört, daß auch die jüngere Architektenwelt zu den Arbeiten herangezogen werden sollte; hier würde die Gelegenheit reichlich gegeben sein. Ich mache darauf aufmerksam, daß in Berlin, selbst bei Erbauung von Geschäftshäusern in frequentirten Vierteln, es heute schon beinahe Regel ist, an den Architekten-Verein mit der Einladung heranzutreten, hiefür Preisbewerbungen auszuschreiben, wodurch die Bauherren dann durch die einlangenden Pläne in die Lage kommen, das Beste, das ihnen Convenirende zu wählen. Ich glaube, dies würde die erste und die beste Gelegenheit sein, wo der Verein nach dieser Richtung hin, mehrere Preisbewerbungen auf Grund des neuen Preisbewerbungs-Statuts ausschreiben könnte. Man sollte, auf das Rieh l'sche Project zurückkommend, die günstige, sich darbietende Gelegenheit benützen; man soll den der Sache günstigen Moment wahrnehmen, damit die Stadt aus ihrer Lethargie erwache, in welche sie langer, unnützer Streit und Hader, Missmuth und Gleichgiltigkeit eingelullt haben. Jetzt ist, wie gesagt, der günstige Moment, etwas wirklich Wichtiges und Nothwendiges zu schaffen.

Die Bevölkerung steht mit Wärme und Begeisterung hinter dieser Sache! Es ist daher für Wien von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit, einen solchen günstigen Augenblick sich nicht entgehen zu lassen; es ist dies ein Moment von nicht zu unterschätzender Bedeutung und im Interesse der Stadt selbst gelegen! Man sehe auf andere Städte, wie in diesen im großen Stile vorgegangen wird. Sehen wir nur nach Pest hinunter, mit welcher Begeisterung und mit welcher Energie dort neue Werke immer und immer wieder unternommen und durchgeführt werden!

Berichterstatter Hofrath R. v. Gruber:

Meine Herren! Indem ich mir eine Erwiderung der sachlichen Erörterungen des Herrn Vorredners auf das Schlusswort vorbehalte, kann ich doch nicht umhin, einige Bemerkungen desselben sofort zu widerlegen. Ich muss zunächst erklären, daß die Zeitungs-Mittheilung, von der gesprochen wurde und die wir ebenfalls sehr bedauerlich fanden, nicht von dem Ausschusse ausgegangen war. Es genüge als Beleg, daß, als jene Mittheilung erschien, der Ausschuss eine Resolution noch gar nicht beschlossen hatte, ferner daß dort angeführt war, ich habe im Ausschusse den Vorsitz geführt, was den Thatsachen ebenso nicht entsprach.

Dem Ausschusse wird aber überhaupt vorgeworfen, daß er dem Vereine eine Resolution zur Kenntnisnahme vorlegte.

Wenn sich die geehrten Herren daran erinnern, wie sehr Discussionen zerfahren, wenn sie ohne bestimmtes Ziel geführt werden, so werden Sie der diesbezüglich vorgebrachten scharfen Kritik gewiss nicht beipflichten, im Gegentheile möchte ich meinen, daß dem Ausschusse volle Anerkennung für den Muth gebührt, gegenüber der beispiellosen Agitation, welche in der vorliegenden Frage getrieben wird, es gewagt zu haben, mit einer gegentheiligen Meinung hervorzutreten.

Ich muss aber auch der Behauptung mit aller Entschiedenheit entgegentreten, daß der Ausschuss durch seinen Resolutions-Vorschlag die objective Behandlung des Gegenstandes im Vereine gestört habe. Unserer Geschäfts-Ordnung gemäß müssen von Ausschüssen ausgehende Anträge dem Vereine vorgelegt werden, was aber keineswegs heißt, daß der Verein jene Anträge annehmen müsse.

Sind die Herren mit der von uns vorgeschlagenen Resolution nicht einverstanden, so weisen Sie dieselbe zurück. Der Ausschuss wird sich dadurch nicht beleidigt fühlen, sondern die Ueberzeugung hegen, seine Pflicht gethan zu haben, indem er die Discussion nach seinem besten Wissen einleitete. Und was die Freiheit der Discussion anbelangt, so ist meiner Ansicht nach schon in den bisherigen Vorgängen der Beweis erbracht, daß die Verhandlung durch den Resolutions-Vorschlag nicht im geringsten gestört wurde. Es ist in der offensten Weise gegen und für die Anträge des Ausschusses gesprochen worden, und dieser wird sich freuen, wenn im Weiteren die Antheilnahme die gleiche Lebhaftigkeit behält. Im Namen des Ausschusses und des Verwaltungsrathes, welcher gegen den Vorschlag einer Resolution kein formelles Bedenken hegte, muss ich also die Behauptung zurückweisen, daß die Absicht vorlag, die Meinungsäußerungen des Vereines einzuschüchtern. Da der Ausschuss den Gegenstand in Berathung gezogen hatte, entsprach es dem Ernste der Sache, mit seiner Meinung nicht zurückzuhalten, sondern sie offen auszusprechen. Im ehrlichen Kampfe stehen wir mit offenem Visier vor Ihnen.

Herr Baudirector Bode:

Hochgeehrte Herren! Ich werde Ihre Zeit nur für sehr kurz in Anspruch nehmen und mich auf den Gegenstand selbst möglichst zurückziehen. Bevor ich aber das Wenige, was ich mitzutheilen mich verpflichtet fühle, vorbringe, muss ich mich gegen die Bemerkung eines geehrten Herrn Redners sofort aussprechen, nämlich die, daß, wenn Jemand in dieser unserer Versammlung für oder gegen das Project spricht, dies abhängig gemacht werden solle von seiner Stellung, sei es als Projectant sei es als Mitarbeiter bei der Concurrenz u. s. w. Ich werde allerdings in diesem Falle pro domo sprechen müssen, denn, wenn dieser Grundsatz gelten sollte, müsste ich mich als Director einer Bau-Gesellschaft hüten, gegen ein Project zu sprechen, welches dem Baugewerbe Beschäftigung verspricht. Wenn ich aber nicht in meiner Kanzlei, sondern hier bin, dann fühle ich mich verpflichtet, die Angelegenheiten des Vereines zu vertreten und unabhängig von meinem Geschäfte meine Ansicht auszusprechen.

Ich will darauf verzichten, die Frage in ästhetisch-architektonischer Richtung zu beleuchten, weil dies von berufenerer Seite geschehen ist. Ich werde mir vielmehr erlauben, einige verkehrstechnische Momente hervorzuheben und trotzdem uns energisch gesagt worden ist, die financielle Frage geht uns nichts an, dennoch die wirthschaftliche Frage mit wenigen Daten beleuchten, weil ich der Anschauung bin, daß die wirthschaftliche Frage die Oeffentlichkeit angeht, wenn öffentliche Mittel in Anspruch genommen werden, und ich werde den Beweis erbringen daß öffentliche Mittel in Anspruch genommen werden müssen.

In verkehrstechnischer Beziehung habe ich mich kurz zu fassen, weil ich mich den Ausführungen des Herrn Stadtrathes v. Neumann und des Herrn Architekten Baumann vollinhaltlich anschließen kann. Die Herren Hauptmann Schindler und Hauptmann Wehler haben besonders die Entwicklungsfähigkeit der Donaustadt und der Leopoldstadt hervorgehoben und haben daraus ein so gewichtiges Argument für diese Straße gefunden. Nun, meine Herren, ich kann die Berechtigung dieser Schlussfolgerung beim besten Willen nicht einsehen.

Angenommen, daß die Leopoldstadt und Donaustadt sich noch so sehr entwickeln — obwohl ich nicht der Anschauung bin, daß sie sich in dem Maße entwickeln werden, wie die beiden Herren glauben, weil die Donau nicht der Rhein und Wien nicht Pest ist — so kann diese Entwicklung doch nicht ein Argument für diese eine geradlinige Straße Tegetthoff—Stefansplatz sein; denn die Folge einer so großen Entwicklung wäre, zu sagen, die ganze Leopoldstadt ist ungenügend mit der übrigen Stadt verbunden und muss daher mit der ganzen übrigen Stadt möglichst günstig verbunden werden. Daß dies aber durch eine einzige Straße, die gerade in dieser Richtung geführt ist, erreicht wird, ist gewiss nicht begründet.

Wenn man auf diesen Gedankengang eingeht und sagt, diese Sache ist von Wichtigkeit, und die verschiedenen Straßen in Bezug auf die Verkehrswichtigkeit prüft, so muss ich bemerken, daß die Praterstraße in Bezug auf ihren geschäftlichen Verkehr die wenigste Bedeutung besitzt. Wenn die geehrten Herren nicht ausschließlich in der Praterstraße spazieren gingen, sondern auch in der Taborstraße, so würden Sie finden, daß die Taborstraße eine verkehrswichtigere Straße ist als die Praterstraße. Die Praterstraße ist eine Vergnügungsstraße, die Taborstrasse eine Geschäftsstraße. Ich will mich nebst der ungleich größeren Länge und dem ungleich größeren Hinterlande der Taborstraße gegenüber der Praterstraße nur noch auf die Thatsache berufen, daß in der Praterstraße sehr wenig Geschäftslocale sich befinden, dagegen aber der Natur der Sache nach viele Restaurants, Cafés u. dgl., weil sie vorwiegend eine Sommerstraße ist und dem Vergnügungs-Publicum dient, während die Taborstraße mit viel mehr Geschäftslocalen versehen ist. Ich bin daher der Anschauung, daß der Taborstraße eine größere Bedeutung als Verkehrsstraße zukommt als der Praterstraße, und ich finde

es vom verkehrstechnischen Standpunkte nicht für gerechtfertigt, daß man den Verkehr der Praterstraße in eine Kreuzung mit dem der Taborstraße bringt. Meine Anschauung geht dahin, daß die Ringstraße die natürliche Fortsetzung der Praterstraße ist. Die Ringstraße stoßt senkrecht auf den Donaucanal und ihre nothwendige Fortsetzung ist die Aspernbrücke, Asperngasse, Praterstraße.

Es ist schon jetzt ein bedeutender Verkehr in dieser Richtung, und wenn die Stubenviertel-Frage gelöst sein und unsere Stadtbahn im Hauptzollamte ihren bedeutendsten Stadtbahnhof haben wird, dann wird diese Verbindung mit der Leopoldstadt eine dominirende sein, und ich sehe deshalb die Praterstraße als eine Fortsetzung der Ringstraße an. Die Praterstraße bleibt deshalb doch mit der inneren Stadt verbunden.

Es wird aber jedenfalls dafür zu sorgen sein, daß die Rothenthurmstraße eine Entlastung findet. Wenn ich eine solche entlastende Straße mit großen Mitteln baue, so ist es selbstverständlich, daß ich dahin trachten muss, sie für den Verkehr möglichst günstig zu legen und daß dem Verkehre das Anstoßen an der Stefanskirche nicht günstig, sondern ein Vorbeiführen hinter der Stefanskirche günstiger ist, kann doch wohl nicht bestritten werden. Es würde mir leid thun, wenn durch die Ausführung der Projectsstraße unser hochehrwürdiges Stadtwahrzeichen, um das uns alle Welt beneiden kann, geradezu zum Verkehrshindernisse gestempelt würde.

Ich komme nun zu der finanziellen Frage der neuen Straße, ohne von der Praterstraße zu sprechen. Diese neue Straße hat 450 m Länge und 20 m Breite, der übrig bleibende zur Verbauung kommende Grund beträgt rund 200.000 m², und die Kosten mit den verschiedenen Plus und Minus sind rund auf 10 Millionen Gulden veranschlagt. Es kostet daher der Quadratmeter Baugrund 500 fl. Wenn das Project keine finanzielle Belastung erfahren soll, muss jeder Quadratmeter für 500 fl., respective die Quadratklafter für 1800 fl. verkauft werden. Nun habe ich aber, ohne in die Rechnung der Projectanten näher einzugehen, zu constatiren, daß dabei gewisse Voraussetzungen bestehen; erstens daß die Besitzer des Heiligenkreuzerhofes und des Zwettlhofes, die in diese Combination nicht einbezogen sind, auf eigene Rechnung diese Straßen durchführen sollen, zweitens daß die neue griechische Kirche um 400.000 fl. umgebaut werden kann und es ist drittens angenommen, daß die Commune für ungefähr 7000 m² Straßenabtretungen und Zurückschiebungen einen Betrag von 900.000 fl. bezahlt, und ich muss zugeben, daß diese letztere Summe nicht zu hoch ist. Wenn eine solche Straße durchgeführt wird, kann die Commune das bezahlen. Aber nur deswegen bemerke ich es, weil vielseitig gesagt worden ist, diese Straße koste der Commune gar nichts. Es sind ferner die Intercalarzinsen nur auf ein Jahr gerechnet und endlich ist bei dieser Rechnung nicht Bedacht genommen auf jene Herstellungen, welche die angrenzenden Gebäude durch die Niveau-Aenderungen erleiden müssen, und wir wissen, daß diese Niveau-Differenzen bis zu 2 m und darüber betragen. Natürlich müssen diese Kosten von den Interessenten getragen werden, weil eine oberstgerichtliche Entscheidung besteht, nach welcher die Hausherren nicht zu solchen Herstellungen verpflichtet werden können. Ich will an diesen 500 fl. pro m² nicht mäkeln, kann aber nicht meine Ueberzeugung unterdrücken, daß Manches hinzukommen wird und daß 10% Mehrbelastung des Grundes für diese Correcturen kaum ausreichen werden und glaube daher, daß der Quadratmeter vielleicht 550 fl. und noch mehr kosten wird.

Diese Gründe werden aber auch um 500 fl. nicht verkauft werden können, ohne eine Subvention von dritter Seite. Eine solche Subvention kann aber in verschiedener Form geboten werden, entweder direct, indem die Commune einen erhöhten Beitrag leistet. Ich glaube, diese Annahme ist ziemlich ausgeschlossen, denn es würde sich um Millionen handeln. Es ist auch die Idee — wenigstens in den Zeitungen — besprochen worden, diese Subventionen sollen in der Form von großmüthigen Geschenken erfolgen. Wenn diese Geschenke blos eine halbe oder eine Million ausmachen, so kann ich mir eine derartige Subvention vorstellen; aber ich kann mir eine solche nicht vorstellen, wenn es sich um zwei bis drei Millionen handeln soll. Ich glaube also, daß der Weg zur directen Subvention eigentlich abgeschnitten ist.

Ein zweiter Weg einer Subventionirung wäre die Steuerfreiheit. Diese ließe ja eine ganz bedeutende Differenz in den Preisen erzielen. Ich mache Sie aber darauf aufmerksam, daß für die Steuerfreit sehr wenig Neigung besteht, und ich beweise das damit, daß kürzlich eine ähnliche Vorlage im Gemeinderathe zu Falle gebracht worden ist, in welcher eine ganz geringe Anzahl von Häusern, welche ganz eminente Verkehrshindernisse der inneren Stadt bilden und die unzweifelhaft einer Unterstützung durch eine 18jährige Steuerfreit werth gewesen wären, für diese Steuerfreiheit in Vorschlag gebracht waren. Die Ablehnung dieser Vorlage ist aber doch eingetreten, denn die Steuerfreiheit erfreut sich in den Kreisen der Hausherren selbst keiner sehr großen Sympathie, so daß nicht viel Aussicht auf eine dahin gehende Unterstützung zu erwarten ist. Immerhin wäre dies die einzige Möglichkeit, durch welche das Unternehmen zur Ausführung gebracht werden könnte.

Weiterhin ist aber auch in den Zeitungen erwähnt worden, es könnte das Geld damit aufgebracht werden, daß die Straße einem Tramway-Unternehmen zur Verfügung gestellt werde.

Nun, meine Herren, ich habe die Hoffnung, daß Gott die Stadt Wien vor einer Tramway, die in die innere Stadt führen wird, behüten werde. Ich mache darauf aufmerksam, daß eine einseitige Radial-Tramwaylinie, welche nur bis zum Stefansplatze geht, auch finanziell keinen Werth besäße. Ich weiß nicht, ob die Tramwayherren diese Ansicht theilen, ich erlaube es mir aber auszusprechen, weil diese Linie dem Tramway-Unternehmen nur Lasten, aber keinen Vortheil brächte. Der Vortheil einer solchen Tramwaylinie beginnt erst dann, wenn sie durch die Stadt durchginge. Durch die Stadt hindurch wird aber einmal vielleicht auch ein Verkehrs-Unternehmen geschaffen werden können, und ich glaube, diese Sache ist insbesondere gestreift worden von Seite des Herrn Hauptmannes Wehler, welcher meinte, bei dieser Gelegenheit könnte ja eine unterirdische Bahn auf dem billigsten Wege gebaut werden. Eine unterirdische Stadtbahn ist in der That das einzig mögliche Verkehrsmittel durch die Stadt und diese Möglichkeit besteht ganz gewiss. Durch die elektrische Bahn ist man nämlich im Stande, jede Niveaudifferenz mit Leichtigkeit zu nehmen und man ist dadurch in der Lage, die Bahn ganz seicht unter der Straße anzulegen, daher solche Bahnen mit vollem Rechte Unterstraßenbahnen genannt wurden. Mit 20 Stufen kann man eine Tiefe erreichen, welche für die Profile einer elektrischen Bahn ausreichen. In Folge dessen ist eben die elektrische Bahn die einzig mögliche Bahn. Die erleichterte Herstellung einer solchen Unter-Straßenbahn in einer neu herzustellenden Straße, gegenüber jener in einer bestehenden Straße, beziffert sich aber nicht nach Millionen Gulden.

Eine elektrische Bahn aber kann schon aus dem Grunde, weil sie ja keine Straße in Anspruch nimmt, unmöglich eine bedeutende Subvention bezahlen, weiterhin aber auch deshalb nicht, weil eine solche Bahn an und für sich ein theueres und kostspieliges Instrument ist. Ich glaube daher, daß die Unterstützung des Unternehmens durch Verpachtung des Grundes an eine elektrische Bahn auch keinen finanziellen Vortheil bringen kann.

Ich bin somit mit allen Möglichkeiten, durch welche das Unternehmen subventionirt werden soll, zu Ende, und ich bezweifle daher allerdings die finanzielle Möglichkeit und Ausführbarkeit desselben. Ich habe mich verpflichtet gefühlt, diese meine Anschauung zum Ausdruck zu bringen, weil vielseitig die finanzielle Frage gestreift wurde. Nicht aber aus finanziellen, sondern aus verkehrstechnischen Gründen bin ich für die Idee nicht begeistert und ich bedauere, zu den wenigen Menschen in Wien zu gehören, welche die Ausführung des Projectes nicht wünschen und an die Verwirklichung desselben nicht glauben. Ich werde daher für die Resolution des Ausschusses meine Stimme abgeben.

Herr k. k. Professor König:

Geehrte Herren!

Mein Herr Vorredner hat eine Seite der Frage, die uns so lebhaft interessirt, berührt, die auch ich gerne erörtert hätte, wenn das mein Fach wäre. Es ist mir eine Aeußerung des Herrn Vorstehers zu Hilfe gekommen, um mir das Eingeständnis zu ersparen, daß ich nicht in der Lage bin, auf die eben gehörten Einwendungen gegen das den Gegenstand der Discussion bildende Project zu antworten. Er hat nämlich erklärt, die finanzielle Frage kümmere uns eigentlich nicht. Er scheint damit den Gedanken zum Ausdruck gebracht zu haben, daß wir nicht berufen sind, die finanzielle Frage zu untersuchen. Wir können die Finanzirung einer solchen Unternehmung nicht verstehen, wir brauchen sie auch nicht verstehen, das ist unser Fach nicht.

Der Beifall, den die Worte meines Vorredners fanden, bezeugte nur soviel, daß es in dieser hochgeehrten Versammlung Einige, ich will sagen Viele gibt, die gegen das Project sind. Sie werden sich aber gewiss überzeugt haben, daß die gegentheiligen Aeußerungen ebenfalls mit lebhaftem Beifall aufgenommen wurden; es besteht also eine getheilte Ansicht. Nur auf einen einzigen Punkt in den Aeußerungen meines Herrn Vorredners muss ich mir gestatten, näher einzugehen, obwohl auch dieser strenge genommen nicht in mein Fach einschlägt.

Mein geehrter Herr Vorredner hat nämlich behauptet, daß von den zwei Hauptstraßen der Leopoldstadt, der Taborstraße und der Praterstraße, die Taborstraße die wichtigere sei. Als Architekt muss ich gestehen, der Taborstraße möchte ich den Vorrang nicht einräumen, trotzdem ich in dieser Straße ein Haus gebaut habe, das mir viel Mühe gekostet hat. Mein Herr Vorredner ist bei seinen Wanderungen durch die Taborstraße wahrscheinlich nicht über den Karmeliterplatz hinausgekommen, sonst könnte er sich gewiss nicht ein solches Bild von der Wichtigkeit dieser Straße gemacht haben. Es wäre angezeigt, daß der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein in corpore einmal diese zwei Straßen genau besichtigte, dabei aber jedenfalls über den Karmeliterplatz weiter hinausginge; dann kommen Sie herein und sprechen Sie sich darüber aus, welche von diesen beiden Straßen die wichtigere sei.

Man braucht sich nur das Gesammtbild der Stadt Wien näher anzusehen, um vor einem solchen Irrthum bewahrt zu sein. Die Stadt Wien baut sich ganz dreieckig auf, sie steht gleichsam auf zwei gegrätschten Füßen; der eine Fuß ist Nussdorf, der andere wird durch die Praterauen bezeichnet. Mit diesen beiden Punkten berührt sie die Sehne, welche durch die Donau gebildet wird, und senkrecht auf den Strom steht die Achse dieser Stadt. Diese Stadt hat also schon ihre Achse — von Geburt. Genau in diese Senkrechte gegen die Basis des Dreieckes fällt die Praterstraße, und wenn man den Plan betrachtet, so staunt man, daß der kleine Rest dieser Straße, der bis zum Centrum der Stadt noch übrig bleibt, bis jetzt nich existirt. Gleich mir muß es hunderttausend Anderen schon längst aufgefallen sein, daß es gar nicht zu fassen ist, daß man bis zur Ferdinandsbrücke gerade geht und dann auf dem Wege bis zum Stadtcentrum seitlich abbiegen und all' die widrigen Verkehrsbrandungen passiren muss, um zum Stefansplatz zu gelangen. Sie können dies nicht leugnen, das ist der natürliche Zug zum Centrum und weiter hinaus zu den südwestlichen Vororten, die mit Speising und Lainz die Spitze des Dreieckes bilden, nach dem sich Wien aufbaut. Die Praterstraße muss man sich auch bei unseren Praterfahrten, bei den Aufzügen unserer Arbeiter, bei großen Festlichkeiten anschauen und dann möchte ich Denjenigen kennen, der der Taborstraße die größere Bedeutung zuspricht! Die Praterstraße ist der kürzeste Weg zum Strome, sie ist der kürzeste Weg zur Donaustadt, ihre Richtung führt nicht nur in das Centrum der Stadt, sondern in ihrer Verlängerung auch nach Schönbrunn und bis zu den vorgeschobensten Punkten der Stadt.

Verzeihen Sie, meine Herren, daß ich mich hiemit in ein Thema eingelassen habe, das nicht eigentlich in das Fach der Architektur gehört, allein man sollte glauben, das müsse jeder Wiener mit halbwegs gesundem Menschenverstand begreifen.

Nun entsteht folgende Frage. Es liegt, wie Sie wissen, eine Alternative vor, und zwar einerseits das Project einer in geradliniger Verlängerung der Praterstraße bis zum Stefansplatz geführten Straße, und andererseits das Project einer Straße, die ihren Anfang ebenfalls an dem Platze vor der Ferdinandsbrücke nimmt — denn dies ist ein Hauptknotenpunkt des Verkehres — zum Theile bereits bestehenden Straßen folgt und in einer schwer definirbaren Linie schließlich in die Akademiestraße, beziehungsweise in die Schwarzenbergstraße führt. Als Architekt kann ich es mir nicht einen Augenblick überlegen, für welche der beiden Straßen ich mich entscheiden müsse. In der einen Straße spricht sich unverkennbar ein architektonischer Gedanke aus, in der anderen Straße keine Spur eines solchen!

Also diese neueste Wissenschaft, die der „Verkehrstechnik" zu Grunde liegt und welche für mich eine Geheimwissenschaft ist, sagt: Ich darf zwei wichtige Knotenpunkte des Verkehrs nicht durch eine Straße in gerader Linie miteinander verbinden; sie sagt nicht, ich müsse sie durch eine gekrümmte Straße verbinden, sondern sie sagt, ich müsse dem einen dieser Knotenpunkte ausweichen, ich müsse mich mit der Straße seitwärts drücken, um dem Stefansplatze unter allen Umständen auszuweichen. Nun bin ich auf dem Gebiete, das zu verstehen ich in gewissem Sinne verpflichtet bin.

Ich will nur Eines einschalten: Ich habe es nicht mit einem Straßenprojecte zu thun, ich habe es nur mit der Idee einer Straße zu thun, welche in geradliniger Verlängerung der Praterstraße bis zum Stefansplatze führt; denn an dem Projecte habe ich Manches auszusetzen, das ist ganz natürlich; ein solches Project kann nicht mit Einem Schlage reif und fertig werden, das muss gründlich studirt und durchgearbeitet werden. Ich wiederhole also, ich habe es nur mit der Idee dieses Projectes zu thun. Aber es gehört zu den wesentlichen Momenten dieser Idee, daß diese Straße an einer bestimmten Stelle in den Stefansplatz einmündet. Da wird sich natürlich die Stefanskirche zeigen, und darin wollte man einen Hauptmangel dieses Projectes erblicken.

Vor Allem bemerke ich, die Stefanskirche hat sich nicht zu geniren, sie kann sich zeigen, von welcher Seite immer. Eine Schönheit kann man ansehen von vorne und von hinten! Und die Stefanskirche ist eine solche Schönheit! Aber ich will mich mit dieser allgemeinen Behauptung nicht begnügen, ich will dieser Sache, wofern es einem Künstler überhaupt gestattet ist, ein wissenschaftlicher Mensch zu sein, wissenschaftlich nähertreten. Mein College Prokop hat ganz richtig bemerkt, von seinem Standpunkte als Gothiker halte er die Ueberzeugung fest, daß die gothischen Monumente am besten in einer schrägen Ansicht zur Geltung kommen. Das ist vollkommen richtig. Ein gothischer Bau wie die Stefanskirche, mit seiner reichen Gliederung, mit seiner geometrischen Gestaltung, mit seinen ausklingenden Formen, entwickelt erst seine volle Schönheit, seinen ganzen Reichthum in der Schrägansicht. Ich theile also die Bedenken nicht, welche der Ausschuss so sehr in den Vordergrund gestellt hat. Ich würde diese Bedenken auch dann nicht theilen, wenn die Achse der Straße senkrecht stünde gegen die Achse der Kirche, und wenn der Thurm mit seiner Mittellinie in die Mittellinie der projectirten Straße fiele, welche beide zuletzt bezeichneten Fälle ich für die ungünstigeren hielte.

Wenn der Thurm in der Mitte steht, dann muss dem Beschauer, der auf den Thurm losgeht, eine Enttäuschung widerfahren; er sieht ein symmetrisches Bild, welches nach und nach der vollen Unsymmetrie weichen muss. Das ist vom ästhetischen Standpunkte aus falsch, dem Beschauer darf eine solche Enttäuschung nicht bereitet werden. Es ist ferner unrichtig, zu sagen, durch diese Straße werde gleichsam ein rechteckiges unschönes Stück des Domes herausgeschnitten. Denn ein solcher gothischer Bau, schräg angesehen, zeigt einen herrlichen Umriss; man könnte diesen Umriss mit dem Contour einer bewaldeten Anhöhe vergleichen, er zeigt Linien, die überall weich ausklingen, so daß Sie das Bild durchschneiden können, wo Sie wollen, es gibt immer einen harmonischen Abschluss.

Das menschliche Auge darf auch nicht mit einem photographischen Apparate verwechselt werden, wenn es auch einige Aehnlichkeit mit einem solchen Apparate hat. Wir können gar nicht sehen, ohne daß uns die Phantasie dabei unterstützt und unsere sinnliche Wahrnehmung ergänzt, ohne daß sie uns zu Hilfe kommt; ohne das wäre jedes perspectivische Sehen eine Unmöglichkeit.

Indem wir sehen, werden wir also von vielen anderen seelischen Kräften und insbesondere von der Phantasie unterstützt; deshalb ist es nicht möglich, solchen Dingen mit Linien und Winkeln nachzumessen; das kann man thun, wenn man untersuchen will, ob man von einem bestimmten Sitze eines Theaters einen Schauspieler an einem bestimmten Punkte des Podiums sehen kann. Da brauche ich nur ein paar Linien zu ziehen, und ich bin sicher, das Richtige dabei herauszubringen. Aber dem lebendigen Auge lässt sich nicht so mit mathematischen Begriffen nachrechnen. Das zu beurtheilen setzt eine große Uebung in solchen Dingen voraus, und ich habe mir Mühe gegeben, mich darin einzuüben.

Ich habe die Ueberzeugung, daß es eine günstigere Perspective nicht gibt als diejenige, welche aus dem letzten Theile dieser Straße sichtbar werden müsste. Aber Eines muss ich sagen: das, was man unter einem Point de vue versteht, das ist es nicht. Aber muss denn jede Straße mit einem Point de vue abschließen? Mir ist es lieber, wenn eine solche Straße mit einem wirkungsvollen Schlussprospecte abschließt, und der ergibt sich hier. Ich will Ihnen ein Beispiel anführen: Ich bin nicht in der Lage, mit Ihnen Europa, die alte und die neue Welt zu durchreisen, wie unser geehrter Herr Vorstand letzthin die Freundlich-

keit hatte. Ich will Sie auf ein einfaches Beispiel aufmerksam machen, das uns Allen leicht zugänglich ist.

Im IV. Bezirke gibt es eine Straße, die heißt Karolinengasse. An der einen Seite wird das Straßenbild abgeschlossen durch die Elisabethkirche, einen Bau, den der verstorbene Architekt Ober-Baurath *Bergmann* ausgeführt hat. Ober-Baurath *Bergmann* war ein sehr vorsichtiger und gewissenhafter Architekt, er hat darauf Rücksicht genommen, daß in die Mitte der Straße die Giebel des Kreuzschiffes zu liegen kommen. Geht man die Straße entlang, so sieht man immer den symmetrischen Giebel, der zwar etwas kahl erscheint, aber symmetrisch; nähert man sich dem Platze, dann zeigt sich die unsymmetrische Gestalt der Kirche, was einen höchst unangenehmen Eindruck macht. Dies ist eine Illustration zu dem, was ich mir erlaubt habe, früher zu sagen. Wendet man sich aber um, so ist, besonders an schönen Tagen, ein Bild zu sehen von unvergleichlichem Reize. Da steht nämlich ganz schräg gegen die Straße — in einer Situation, von der Niemand, der in solchen Fragen nicht zu Hause ist, erwarten könnte, daß hier ein so schönes wirkungsvolles Bild entstehen könnte — das Belvedere; einer der octogonalen Eckthürme schiebt sich vor, dann zeigt sich ein Theil der südlichen Fronte in starker Verkürzung, dann die Portik, und ich versichere Ihnen — vorläufig wollen Sie mir das glauben, Sie können sich leicht die Ueberzeugung verschaffen, daß ich die Wahrheit spreche — daß dies ein Bild ist von außerordentlicher Schönheit. Wenn ich Ihnen den Plan vorlegen würde, und ich würde Ihnen sagen, das gibt eine günstige Perspective, so würden Sie vielleicht sagen, der Mann muss nicht ganz in Ordnung sein. Es kommt eben in erster Linie darauf an, daß das Object, das sich uns zeigt, schön sei und das trifft bei der Stefanskirche im vollsten Maße zu. Zweitens kommt es auch darauf an, daß man nach den Erfahrungen, die man gemacht hat, sich Rechenschaft darüber geben könne, ob in einem besonderen Falle ein günstiges Bild entstehen könne oder nicht. So viel über diesen Punkt, der ästhetischer Natur ist.

Eine zweite Einwendung gegen das Project, die ich auch berühren möchte, ist die, daß es schwer zu verantworten sei, ein so schönes Bauwerk, wie es Theophil *Hansen* am alten Fleischmarkt hingestellt hat, wahrscheinlich für immer zu beseitigen. Denn man zweifelt daran, daß dieses Gebäude jemals wieder aufgebaut werden würde. Ich, für mein Theil, zweifle nicht daran, denn ich halte dieses Bauwerk für ein so werthvolles Denkmal, daß ich mir nicht vorstellen kann, man könnte diese Kirche abtragen, ohne sie wieder herzustellen, wenn auch der Wiederaufbau bedeutende Opfer kosten sollte. Nun ist eine solche Reconstruction eines Bauwerkes gar nichts Ungeheuerliches. Es ist nicht selten vorgekommen, daß man werthvolle Bauwerke von dem einen Orte an einen anderen übertragen hat. Nur darf man eine solche Arbeit nicht etwa einem Bau-Unternehmer überlassen, dem man sagt: da brich mir diese Kirche ab und stelle sie dort wieder her! Ein solches Bauwerk muss so behandelt werden, wie ein Gärtner eine Pflanze behandelt, die er ausgräbt und an einer anderen Stelle einsetzt, ein solches Bauwerk muss *verpflanzt* werden mit aller Pietät, mit allem Verständnis und aller Sorgfalt. Auch der geeignete Platz muss dafür ausfindig gemacht werden, wo es zur Geltung kommen kann, wo ungefähr die gleichen Bedingungen eintreten, wie diejenigen, unter denen dieses Bauwerk entstand. Darin sehe ich keine Barbarei! Diese Straße soll durch einen Haufen alter Häuser hindurchgebrochen werden, in welchem sich diese einzige Perle findet, und diese Perle soll eine neue Fassung erhalten. Wo ist da die Barbarei?

Noch ein ästhetisches Bedenken — es ist so Vielen in „ästhetischer" Beziehung eingewendet worden — nämlich die Unterbrechung, welche an der Ferdinandsbrücke entstehen soll.

Nun, das ist thatsächlich eine Unterbrechung. Aber man darf nicht das eine Mal sagen, die Straße wird zu lang und monoton, und das andere Mal wieder sagen, diese Unterbrechung ist ein Unglück. Entweder — oder! Ich habe aber gar nicht die Besorgnis, daß die Straße monoton werden könnte. Das überlassen Sie getrost den Architekten, die dort bauen werden; sie werden es auch zu Wege bringen, daß kein Spaziergänger, in den Anblick des Stefansthurmes versunken, wie eine Henne hypnotisirt werde. Was diesen Platz an der Ferdinandsbrücke betrifft, so ist derselbe eine Unterbrechung, die den Eindruck nicht stören kann. Es ist ja richtig, diese Brücke geht senkrecht über den Canal und hat nicht die gleiche Richtung mit der Praterstraße und mit der Fortsetzung derselben. Aber der Strom der Menschen, der sich auf der Brücke theilt — diese Brücke hat die Bedeutung eines Platzes, so breit muss sie sein, sonst entspricht sie nicht — und sich am anderen Ufer wieder sammelt, stellt den Zusammenhang wieder her, und wie vieles kann die architektonische Durchbildung dieses Platzes zu einer glücklichen Lösung dieses Problems beitragen! Die Architektur ist eine Kunst, welche die Aufgabe hat, *das* schön zu machen, was an sich noch *nicht* schön ist. Diese Aufgabe haben wir beinahe bei allen architektonischen Fragen zu lösen, wir sind stündlich, ja fortwährend in der Lage, unschöne Dinge schön machen zu müssen. Es ist also auch dies kein ernstlich in Betracht kommender Einwand.

Ich kann Sie versichern, daß ich auch auf die anderen Einwendungen zu antworten vollkommen in der Lage wäre, und wenn ich es nicht thue, so geschieht es nur aus dem Grunde, weil mir im Augenblicke nicht Alles gegenwärtig ist, was vorgebracht wurde.

Nun möchte ich nur noch Eines zur Sprache bringen, das mir schon am Beginne der Discussion sehr aufgefallen ist, nämlich die Vehemenz, mit der die Angriffe gegen dieses Straßenproject gerichtet wurden. Ich konnte mir dieselbe nicht erklären.

Denken Sie sich für einen Augenblick, diese projectirte Straße in geradliniger Verlängerung der Praterstraße bis zum Stefansplatz bestünde bereits; nicht so wie sie jetzt projectirt ist, sondern als eine Kette von mäßig breiten Gassen, die in ziemlich gerader Linie auf den Stefansplatz führen. Diese Annahme ist gar nicht so sehr gewagt, denn wir guten Wiener kennen diese Durchhäuser, die dort in geschlossener Reihe bis zum Stefansplatz hinausführen. Da hat sich der Strom der Menschen längst einen Weg gebahnt. Und neben dieser Straße bestünde auch eine Straße, ähnlich der, welche als Parallelstraße zur Rothenthurmstraße geplant wird, krumm, beim Laurenzerberg anfangend und hinter dem Stefansplatz sich hinziehend. Und nun bringe ich vor das Forum des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines die Frage: Welche von diesen beiden Straßen sollen wir verbreitern? Die Stadt soll *regulirt* werden, es muss etwas geschehen. Mit welcher von diesen beiden Straßen soll der Anfang gemacht werden? Ich glaube, ein Jeder würde sofort sagen, es sei besser, die gerade Straße zu verbreitern, die Verbreiterung der krummen Straße könne nach und nach durchgeführt werden. Wenn auch die letztere, vielleicht erst nach 30 Jahren verbreitert sein wird, so ist der Nachtheil nicht so groß.

Im Wien fehlt es an einer frischen That! Mit Concurrenzplänen, meine Herren, werden Sie die Stadt nicht aus ihrem süßen Schlummer rütteln! Seien wir froh, daß sich die Gelegenheit bietet zu einer energischen That!

In wenigen Jahren kann diese Straße fertig sein. Die andere erleben wir nicht mehr, und bis alle Straßen, die geplant werden, ausgebaut sind, dann werden sie vielleicht nicht mehr genügen und der ganze Nutzen der Straßenverbreiterung ist für uns verloren. So haben wir von der Verbreiterung der Kärntnerstraße bis jetzt nichts als lauter Calamitäten; wenn derartige Arbeiten nicht rasch durchgeführt werden können, dann möge man sie lieber stehen lassen.

Nach den wenigen Worten, die ich mir erlaubt habe, an Sie zu richten, werden Sie nicht mehr im Zweifel darüber sein, daß ich zu den heftigen Gegnern dieser Idee nicht gehöre; im Gegentheil, ich finde, daß die Idee eines solchen Straßenzuges in geradliniger Verlängerung der Praterstraße auf einer richtigen Erkenntnis der Verkehrsbedürfnisse beruht. Ich finde, daß eine solche Straße ganz gut zum Ausgangspunkte weiterer erforderlicher Regulirungen in dem betreffenden Stadttheile genommen werden kann. Ich finde auch, daß ein solcher Straßenzug eine künstlerische Durchbildung ermöglicht, welche allen Anforderungen, die in einem solchen Falle gestellt werden können, auf das Beste entspricht. Sollte der Ausschuss — für die bauliche Entwicklung Wiens — der Name des verehrlichen Ausschusses fiel mir im Moment nicht ein, weil derselbe für die bauliche Entwicklung Wiens diesmal nicht eingenommen zu sein scheint — seinen Resolutionsantrag aufrechterhalten, dann wäre ich zu meinem Bedauern genöthigt, dieser Resolution mit einer Gegenresolution entgegenzutreten. Somit schließe ich und danke für Ihre Aufmerksamkeit.

Herr Director *Bömches*:

Als ich mich zum Worte gemeldet, wusste ich nicht die Zahl, noch die Bedeutung der Redner. Ich will aber ganz unumwunden er-

klären, daß ich, wenn ich selbst meine Stellung in dieser Frage kundgegeben haben würde, für das Project gesprochen hätte. Ich möchte mir den Hinweis erlauben, daß die vorzüglichen Ausführungen zu Gunsten des Projectes von so berufener Seite gemacht worden sind, daß der Nachweis der Bedeutung des Projectes so erschöpfend dargestellt wurde, daß es schwer ist, noch etwas hinzufügen; auf der anderen Seite muss ich gestehen, daß die Discussion in unserem Saale einen akademischen Charakter angenommen. Meiner Meinung nach wird unser Votum von Seite des Gemeinderathes richtig gewürdigt werden. Ich glaube daher daß es das beste wäre, wenn ich mich an der weiteren Discussion nicht betheilige, und aus diesem Grunde will ich auf das Wort verzichten.

Herr Architekt Reuter:

Ich werde mich kurz fassen, um Ihre Geduld nicht zu lange in Anspruch zu nehmen. Allein ich muss als Mitglied Ihres Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens Sie darauf aufmerksam machen, daß dasjenige, was uns bisher nur andeutungsweise mitgetheilt wurde, heute offen ausgesprochen worden ist, nämlich, daß man den Versuch machte, das Urtheil des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines als einen Gradmesser für die Loyalität der Mitglieder darzustellen. (Rufe: Gehört nicht hieher!) Das gehört hieher, weil dieser Versuch gewagt wurde; Herr College Prokop hat es heute ausgesprochen.

Meine Herren! Wir geben unser Urtheil ab, weil wir wissen welche Pflichten wir dem Staate gegenüber und im öffentlichen Interesse zu erfüllen haben. Das hat sich Ihr Ausschuss vor Augen gehalten und ist in diesem Sinne vorgegangen. Das ist meiner Ueberzeugung nach loyal gehandelt. Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat immer Werth darauf gelegt, öffentliche Anlagen in erster Linie von dem Standpunkte der Nothwendigkeit zu beurtheilen. Es ist hier immer darauf hingewiesen worden, daß die Anlage dieser Straße auf ihre Nothwendigkeit hin zu prüfen sei. Nun, meine Herren, ich möchte Ihnen ein Motto eines mir werthen Collegen mittheilen, welcher den Concurs für den General-Regulirungs-Entwurf mitgemacht hat: „Artis sola domina necessitas", („der Künste einzige Meisterin ist die Nothwendigkeit"), wenn sich herausstellt, daß eine Straßenanlage diesem wichtigen Satze nicht nachkommt, dann ist die ganze Straßenanlage nichts werth. Wenn jedoch die Nützlichkeit und das Erfordernis für den Verkehr durch eine neue Anlage oder durch Demolirung alter Anlagen erreicht wird, dann hat die Straße ihren Werth, und dann werden auch die Architekten kommen und der Straße den Reiz geben, der ihr zu geben ist.

Das, meine Herren, waren die Ansichten des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens, und ich halte es für meine Pflicht, diese Ansicht gutzuheißen. Lassen Sie sich nicht hinreißen durch große rethorische Gaben einzelner Redner und durch reizend gemalte Bilder, die übrigens der Wahrheit nicht ganz nachkommen. Meine Herren, Sie werden sich erinnern, beim ersten Vortrage des Herrn Riehl war eine reizend gemalte Perspective vorhanden, diese Perspective sehe ich noch in der damaligen Darstellung wiedergegeben hier in dieser Broschüre. Herr Riehl selbst muss eingesehen haben, daß Fachleuten gegenüber die Darstellung der Wahrheit zu entsprechen habe, und hat daher eine Correctur in dieser perspectivischen Ansicht vornehmen lassen.

Weiters wird soviel gesprochen von dem Anblick, den Fußgeher und Fahrende haben werden, wenn sie von der Avenue gegen den Stefansdom hinaufsehen werden. Da rufe ich mir wieder die Perspective zu Hilfe. Wenn diese Darstellung für Leute, die diesen Fußweg gehen, wirklich wahr wäre, müssten diese so hoch sein, wie ein zwei Stock hohes Haus. Also in der Weise kann man zwar für agitatorische Zwecke Bilder machen, aber in einem Vereine, der für ernste und wissenschaftliche Arbeiten lebt, ist das ein Mittel, das nicht verfängt.

Meine Herren, ich kann Ihnen nach alledem die wohl überlegte Resolution, die Ihr Ausschuss Ihnen zur Kenntnisnahme vorgelegt hat, empfehlen. Sie begeben sich dadurch nicht im mindesten etwas, und diese Straße, wie sie hier entworfen ist, wird meiner Ueberzeugung nach nie ausgeführt werden. Sie haben vom Herrn Stadtrath v. Neumann gehört, daß die Commune Wien oder der Stadtrath die Praterstraße bis zum Donau-Canale auszuführen die Absicht hat. Herr Riehl hat entschieden mit „niemals" geantwortet. Nun, Herrn Riehl, der nicht zu wissen scheint, was die Gemeinde Wien überhaupt geleistet hat, möchte ich darauf aufmerksam machen, welche hervorragenden Werke dieselbe seit einer Reihe von Jahren geschaffen hat, und zwar ohne Riehl's Hilfe. (Schlussrufe!) Ich möchte doch den Herrn Vorsitzenden bitten, zu constatiren von wem in dieser Versammlung die Schlussrufe ausgehen. (Nach einer Pause.) Es wurde gesagt, daß die Gemeinde Wien niemals im Stande ist, die Praterstraße zum Donau-Canal zu verlängern. Das war eine so provocirende Aeußerung, daß ich mich als Wiener verpflichtet gefühlt habe, dieselbe zurückzuweisen.

Herr Professor Prokop:

Meine Herren! Wie könnte ich mich unterstehen, hier einen Gradmesser bezüglich der Loyalität des Vereines und seiner Mitglieder aufstellen zu wollen? Wenn ich die Vortheile der Straße hervorgehoben und am Schlusse gesagt habe, daß man sich freuen müsse, wenn die Bevölkerung zu einer solchen Idee Stellung nimmt, was ja erklärlich ist, wenn Sie das Schlagwort nehmen Praterstraße—Stefansthurm, und wenn ich gesagt habe, diese Art der Straße wünschen wir mit dem Gedanken eines bleibenden Andenkens zu verbinden, wo habe ich mich damit auch unterstanden, oder nur unterstehen können, so etwas zu sagen, was mir vorgeworfen wurde? Deshalb weise ich das, was Herr Architekt Reuter gesagt hat, auf das Entschiedenste zurück.

Herr Architekt Reuter:

Herr Professor Prokop hat diese Straße als Jubiläumsstraße ausdrücklich bezeichnet. (Forts. folgt.)

Elektrischer Betrieb auf amerikanischen Eisenbahnen.

Mit Ende des Jahres 1894 betrug die Geleiselänge der elektrischen Straßenbahnen in Nordamerika 14413 km und waren auf diesen Linien 22849 Wagen in Betrieb; die Zunahme der Geleiselänge gegenüber dem Jahre 1893 stellt sich auf 2348 km, die Vermehrung der Wagen auf 6721; diese Fortschritte fallen umso mehr in's Gewicht, wenn man die bedauerliche geschäftliche Depression in Betracht zieht, unter welcher die Vereinigten Staaten schon seit nahezu zwei Jahren leiden.

Der elektrische Betrieb hat sich nunmehr auch das Gebiet der Stadtbahnen erobert, seitdem der Ausbau der Hochbahnen in Chicago und die Einführung des elektrischen Betriebes auf dem ganzen Netze im Zuge ist. Der geringe finanzielle Erfolg des seit 1892 bestehenden Theiles dieser Hochbahn während des vergangenen Jahres einerseits, die äußerst günstigen Betriebs-Ergebnisse der elektrischen Ausstellungsbahn andererseits waren ausschlaggebend für die Einführung der elektrischen Traction, durch welche auch mit Rücksicht auf die bei der London und South Londoner Untergrundbahn, ferner auf der Liverpooler Hochbahn gemachten Erfahrungen die Möglichkeit geschaffen werden soll, Fahrgeschwindigkeiten bis 40 km pro Stunde zu erreichen, während auf den mit Locomotiven betriebenen Hochbahnen in Nordamerika die Durchschnitts-Geschwindigkeit nirgends größer als 20 km pro Stunde ist.

Man darf mit Recht auf die Betriebseröffnung dieser Bahn, welche auf einer Theilstrecke von 18 km schon für das laufende Jahr in Aussicht genommen ist, gespannt sein umsomehr, als auf dieser Stadtbahn zum erstenmale die normalen inclusive der Motoren 40 t schweren und 14·5 m langen Drehgestellwagen, wie sie bis jetzt auf der New-Yorker und Chicagoer Hochbahn eingeführt waren, als Motorwagen Verwendung finden sollen. Nach den neuesten Nachrichten aber sollen ebenfalls noch im laufenden Jahre die Flügelbahnen zweier großer amerikanischen Eisenbahn-Gesellschaften den elektrischen Betrieb für den Personenverkehr erhalten, während der Güterverkehr nach wie vor in der gewöhnlichen Weise abgewickelt werden soll.

Die eine Flügelbahn ist die Linie zwischen Burlington und Mount Holly der Pennsylvania Bahn, einer der vornehmsten Bahnen der Union. Die Länge des Flügels beträgt 11·2 km; die Anzahl der Personenzüge auf dieser Linie war bis jetzt mit sechs in jeder Richtung pro Tag festgesetzt. Da aber diese Zahl nicht mehr genügte, und die Gesellschaft von der Einführung einer größeren Anzahl von leichten Zügen, die sich in kürzeren Intervallen folgen, eine bedeutende Hebung der Einnahme erwartet, wurde die Anzahl dieser Züge auf zwanzig pro Tag in jeder Richtung festgesetzt. Um aber an Betriebskosten zu ersparen, verfiel man auf den Gedanken, zwei der gewöhnlichen Passagierwagen mit je

einem Motor von 75 *HP* auszurüsten, welche Wagen den Personenverkehr bei einer Fahrgeschwindigkeit von 80 *km* pro Stunde vermitteln sollen; die Stromzuführung wird in der in Amerika allgemein üblichen Weise durch eine Luftleitung erfolgen und werden die Wagen daher auch ebenso wie die Straßenbahnwagen mit dem Trolley ausgerüstet.

Die zweite der erwähnten Flügelbahnen gehört zum Netze der New-York, New-Haven und Hartford Bahn und führt von einem Punkte der Linie New-York-Boston nach Nantasket Beach. Die Länge dieser Linie beträgt ebenfalls 11 *km*; der Verkehr ist im Winter sehr schwach, während er in der Sommersaison sehr bedeutend ist, weil einige der von den Bewohnern New-Yorks am meisten frequentirten Seebäder an dieser Flügelbahn liegen.

Für diese Bahn wird eben eine Centralstation gebaut, die mit acht Wasserröhrenkesseln und zwei Dampfmaschinen, jede zu 820 *HP*, ausgerüstet wird; mit diesen Dampfmaschinen sollen die Dynamomaschinen der General-Electric Company, jede für 500 Kilowatt, direct gekuppelt werden. Die hölzernen Säulen für die Luftleitungen werden zwischen die beiden Geleise, welche eine Achsendistanz von 4 *m* besitzen, gesetzt, und tragen auf Consolen die Leitung; es kommt also auch auf dieser Bahn genau dasselbe System der Stromzuführung in Anwendung wie bei den amerikanischen Straßenbahnen.

Der Wagenpark wird aus sechs normalen Passagierwagen bestehen, von denen jeder zwei Motoren zu je 100 *HP* erhält, so daß diese Motorwagen einen gewöhnlichen Passagierwagen als Beiwagen zu befördern im Stande sein werden; außerdem werden noch vier Gepäckswagen mit der elektrischen Einrichtung versehen.

Die Umgestaltung dieser Bahn in eine elektrische soll bis Mitte Mai, wo der stärkere Verkehr beginnt, vollendet sein, es wird also während des heurigen Sommers der elektrische Betrieb schon eingeführt sein, so daß es möglich sein wird, nach Ablauf desselben sich ein Urtheil über die Vor- und Nachtheile dieser Betriebsform für solche Bahnen mit starkem Personen- und schwachem Güterverkehr zu bilden.

Ober-Ingenieur Hugo Koestler.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT
über die Vereins-Versammlung

Mittwoch, den 3. April 1895.

1. Der Vorsitzende Herr k. k. Ober-Baurath Franz Berger eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und gibt bekannt, daß zu der Sonntag den 7. l. M. 11 Uhr Vormittag an der technischen Hochschule in Wien stattfindenden Vorberathung zum allgemeinen Techniker-Delegirtentag Einladungskarten im Vereins-Secretariate behoben werden können.

2. Der Vorsitzende gibt bekannt, daß sich zu der heute stattfindenden Discussion über die schiefe Ebene als Schiffhebe-Einrichtung zum Worte gemeldet haben die Herren: K. k. Regierungsrath Anton Schromm, k. k. Baurath Sigmund Taussig, General-Directionsrath Arthur Oelwein, Hofrath J. v. Radinger und k. k. Professor Friedrich Steiner.

3. Ladet der Vorsitzende den Herrn k. k. Regierungsrath Schromm ein, das Wort zu ergreifen.

Redner gibt eine kurze geschichtliche Darstellung der bisher im Schiffsbetriebe in Verwendung stehenden „schiefen Ebenen" und theilt dieselben in zwei Hauptgruppen, nach welchen die Beförderung der Schiffe auf trockenem Wege oder schwimmend erfolgt.

Die erstere Betriebsart findet ihre Repräsentanten am Morris-Canale in Nordamerika und am sogenannten Oberländer Elbing-Canale in Preußen; die letztere Betriebsart ist auf dem Monkland-Canale bei Blackhill in Schottland und auf dem Chesapeake-Ohio-Canale bei Georgetown in Nordamerika zu sehen.

Redner gelangt zu dem Schlusse, daß die erstere Beförderungsart für Flussschiffe, in Folge ihrer leichteren Bauart nicht geeignet ist, daß jedoch andererseits bei der zweiten Betriebsart darin ein Nachtheil zu finden ist, daß plötzliche Geschwindigkeitsänderungen in der Bewegung des Schiffswagens die größten Gefahren für den Betrieb in sich schließen. Es ist daher für den Maschinen-Ingenieur die Hauptaufgabe, die Bewegung der Schiffskammer (Wagen), welche ihrer Natur nach eine veränderliche ist, derart sicherzustellen, daß jede Stoßwirkung hintangehalten wird. Redner geht sodann auf die fast vollendete Schiffseisenbahn am Isthmus von Neu-Schottland über und gibt eine kurze Beschreibung derselben, nachdem dieselbe in dem Vortrage des Herrn Prof. Steiner am 2. März a. c. erwähnt wurde. Redner skizzirt ferner mit einigen Worten die Smith'sche Schiffseisenbahn, welche gelegentlich der internationalen Ausstellung 1890 in Edinburg ganz gute Dienste leistete, und führt weiter theils ausgeführte, theils projectirte Aufzüge für Schiffe an, bei welchen die letzteren in der Querrichtung, d. h. so daß die Schiffslängenachse senkrecht zur Bewegungsrichtung ist, aufgezogen werden.

Zum Schlusse stellt Redner die Vor- und Nachtheile der „Kammerschleusen", „verticalen Schiffsaufzüge" und „schiefen Ebenen" zusammen und ersucht die Discussion über das vorliegende Project der Peslin'schen geneigten Ebene nicht auf seine Constructions-Details auszudehnen, sondern dieselbe — angesichts des gegenwärtigen Standes des Canalprojectes — darauf zu beschränken, ob dieses Project geneigter Ebenen auf richtigen mechanischen Principien aufgebaut ist oder nicht.

Zu diesem Gegenstande sprechen hierauf nebst den vorgemerkten Rednern die Herren: Director Zels, k. k. Oberbaurath Alfred Ritter v. Weber-Ebenhof, k. k. Ingenieur Otto v. Schneller, worauf Herr Baurath Taussig den genügend unterstützten Antrag stellt: „Die Discussion soll demnächst fortgesetzt und den Projectanten Gelegenheit geboten werden, ihr Project der schiefen Ebene zu erläutern. Mittlerweile soll die Publication der Discussion unterbleiben."

Der Vorsitzende erklärt, diesen Antrag der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen. Hierauf dankt derselbe den sämmtlichen Herren Rednern für die gemachten Mittheilungen und schließt die äußerst interessante und lehrreiche Debatte nach 10 Uhr Abends.

L. Gassebner.

PROTOKOLL

Z. 675 ex 1895.

der ausserordentl. Haupt-Versammlung der Session 1895/96

Samstag, den 6. April 1895.

Vorsitzender: Herr Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath J. v. Radinger
Anwesend: 338 Mitglieder.
Schriftführer: Herr Secretär kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Hauptversammlung.

2. Das Protokoll der ordentlichen Hauptversammlung vom 9. März 1895 wird genehmigt und gefertigt seitens des Plenums durch die Herren k. k. Bauräthe Julius Dörfel und Fr. R. v. Stach.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage A.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereinsversammlungen bekannt.

5. Sagt der Vorsitzende:

„Am verflossenen Mittwoch hat eine eingeschobene Vereinsversammlung stattgefunden, auf deren Tagesordnung die Besprechung über die schiefe Ebene als Schiffshebe-Einrichtung auf Canälen stand. Diese Discussion wurde an dem bezeichneten Abend nicht zu Ende geführt, indem der Antrag gestellt wurde, die Discussion nicht abzuschließen, sondern noch einen anderen Abend dieser Discussion zu widmen, in welcher auch den Vertretern der französischen Gesellschaft Gelegenheit gegeben werden soll, nähere Erläuterungen zu erbringen. Der Verwaltungsrath hat beschlossen, die weitere Discussion, welche am Mittwoch, den 24. d. M. stattfinden wird, insofern zum Abschlusse zu bringen, als die Verhandlungen, welche bis dahin abgeführt worden sind, dann publicirt werden sollen."

Diese Mittheilung wird zur Kenntnis genommen. (Siehe auch Circulare III an anderer Stelle dieses Blattes.)

6. Schreitet der Vorsitzende zur engeren Wahl von drei Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer, und bittet die Herren: Ingenieur Carl Grünhut, Ober-Ingenieur Hugo Koestler, Ingenieur Carl Naschitz, General-Directionsrath Arthur Oelwein, Inspector Ludwig Petschacher, Ingenieur Guido Pfeiffer, Ingenieur Alfred Reinhold, Kreis-Ingenieur Rudolf Sokal und k. k. Ober-Ingenieur C. Ritter v. Wachtel, heute abermals die Liebenswürdigkeit haben zu wollen, das Scrutinium durchzuführen.

Abgegeben wurden 331 Stimmzettel; hievon erhielten die Herren:

Carl König, k. k. Professor und Architekt, 189 Stimmen; Josef Kohl, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes, 171 Stimmen; die nächstmeisten Stimmen (aber nicht mehr die absolute Majorität) erhielten die Herren: Sigmund Taussig, k. k. Baurath (160 Stimmen) und Rudolf Helmreich, städt. Ober-Ingenieur (141 Stimmen), daher der Vorsitzende die engere Wahl zwischen den genannten Herren vornimmt. Hiebei erscheint Rudolf Helmreich mit 132 gegen 115 Stimmen gewählt.

7. Nimmt der Vorsitzende eine Ersatzwahl in das ständige Schiedsgericht vor. Abgegeben wurden 268 Stimmzettel. Gewählt erscheint Herr k. k. Baurath Johann Rybar mit 135 Stimmen.

Der Vorsitzende begrüßt vor Schluss der Sitzung unter dem Beifalle der Versammlung die neugewählten Functionäre und dankt den Herren Scrutatoren verbindlichst für deren Mühewaltung.

8. Ersucht der Vorsitzende den Herrn Chef-Ingenieur Heinrich Schwieger, den angekündigten Vortrag über die elektrische Bergbahn in Barmen zu halten. (Dieser Vortrag wird durch die Bekanntgabe des Resultates des ersten Wahlganges und Vornahme der zweiten engeren Wahl einmal unterbrochen.)

Nach Beendigung des Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Chef-Ingenieur Schwieger verbindlichst für die höchst interessanten Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage A.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 10. März bis 6. April 1895.

I. Gestorben sind die Herren:

Buzzi Ludwig, Dr., beh. aut. Civil-Ingenieur in Triest;
Byloff Ottokar, Ober-Ingenieur in Payerbach;
Heyn Otto, Ober-Inspector in Wien;
Lanfranconi Enea G., Ingenieur in Pressburg;
Oberwimmer Ferdinand, Stadtbaumeister in Wien;
Sarg Carl, kais. Rath, k. k. Commercialrath, Fabriksbesitzer in Wien;
Stattler Carl, k. k. Baurath, Architekt in Wien.

II. Ihren Austritt angemeldet haben die Herren:

Seibt Josef, k. k. Ober-Ingenieur in Wien;
Spitzer Alfons, Chemiker in Wien;
Swetz Adolf, Baurath des Stadtbauamtes i. P. in Wien;
Wachsmann Franz, Inspector der kgl. ung. Staatsbahnen in Budapest.

III. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Hand Rudolf, Ingenieur, Chef-Redacteur der „Wiener Bauindustrie-Zeitung" in Wien;
Hoerner Emil, Ingenieur des Bochumer Vereines in Berlin;
Just Franz, Ingenieur der kgl. ung. Staatsbahnen in Budapest;
Klaudy Alexander, Ingenieur, Betriebsleiter-Stellvertreter der Standing-Stramberger Localbahn in Standing;
Köwer Ottmar, Ingenieur-Adjunct der K. F.-Nordbahn in Schönbrunn;
Keß Carl, beh. aut. Civil-Ingenieur in Prag;
Lilienfeld Alfred, beh. aut. Bau-Ingenieur in Wien;
Pollak Carl, Ingenieur der Bauunternehmung Brüder Redlich & Berger in Wien;
Zalabák Josef, Ingenieur der Nordbahn in Wien.

Vereins-Functionäre im Jahre 1895.

Vereins-Vorsteher:

Radinger Johann, Edler von, k. k. Hofrath, o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule.

Vereins-Vorsteher-Stellvertreter.

Ast Wilhelm, k. k. Regierungsrath, Baudirector der K. F. Nordbahn.
Rücker Anton, k. k. Ober-Bergrath, Centraldirector a. D.

Verwaltungsräthe:

Berger Franz, k. k. Ober-Baurath, Stadtbaudirector.
Bode Rudolf, beh. aut. Bau-Ingenieur, Stadt-Steinmetzmeister, Director-Stellvertreter der Wiener Bau-Gesellschaft (letztabgetretener erster Vereins-Vorsteher-Stellvertreter).
Engerth Josef, Freiherr von, Inspector der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft.
Gruber Franz, Ritter von, Architekt, k. k. Hofrath, o. ö. Professor am k. u. k. höheren Genie-Curse (letztabgetretener Vereins-Vorsteher).
Gstöttner Adolf, k. k. Bergrath im Ackerbau-Ministerium.
Helmreich Rudolf, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes.
Hohenegger Wenzel, Baudirector der österr. Nordwestbahn.
Kick Friedrich, k. k. Regierungsrath, o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule.
König Carl, Architekt, o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule.
Kohl Josef, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes.
Kolbe Josef, Ingenieur, Director der allgem. österr. Elektricitäts-Gesellschaft.
Reuter Theodor, beh. aut. Civil-Architekt.
Stöckl Carl, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.
Wehrenfennig Edmund, Inspector der österr. Nordwestbahn.
Wielemans Alexander, Edler von Monteforte, k. k. Baurath, Architekt (letztabgetretener zweiter Vereins-Vorsteher-Stellvertreter).

Cassa-Verwalter:

Stach Friedrich, Ritter von, k. k. Baurath, beh. autor. Civil-Ingenieur, Verwaltungsrath der Union-Baugesellschaft.

Revisoren:

Scheller Carl, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen.
Schmarda Franz, k. k. Baurath, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen a. D.
Stigler Carl, beh. aut. Civil-Geometer und Bau-Ingenieur, Stadtbaumeister.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung am 14. März 1895.

Der Obmann, Ober-Bergrath Rücker, eröffnet die Versammlung, begrüßt die zahlreich erschienenen Collegen von den anderen Fachgruppen auf das freundlichste. Sodann hält Ingenieur Ferdinand Bleichsteiner seinen Vortrag: „Ueber Roheisen-, Flusseisen- und Stahlgusswaaren".

Redner bemerkt zunächst, daß die Gusswaarenerzeugung durch den Temper- (schmiedbaren) Guss und durch die Flusseisen- und Stahlgusswaaren an Ausdehnung und Bedeutung in den letzten Jahren sehr zugenommen hat. In England hat sich am ersten die Gusswaaren-Fabrikation entwickelt. Schon zu Beginn dieses Jahrhunderts versuchte man bartem und sprödem Roheisenguss mehr Weichheit und Festigkeit zu geben. Den Roheisenguss weich und schmiedbar zu machen, gelang aber erst, als man verstand, das Roheisen entsprechend zu wählen, eventuell zu gattiren. Der Hart-, Schalen- auch Coquillenguss vollendete sich erst in der Neuzeit zu seiner heutigen Bedeutung, wird aber vom Flusseisen und Stahlguss wieder verdrängt. Zweifelsohne wird der Grauroheisenguss für viele Gusswaren noch an Ausdehnung gewinnen und durch rationelle Gattirungen und Umschmelzen in Flammöfen, Tiegeln und richtig construirten Cupolöfen eine höhere Festigkeit, u. zw. bis zu 20 kg pro 1 mm² bei dichtem, zähem Guss erreichen können.

Redner erwähnt sodann allgemeine Eigenschaften und Unarten des flüssigen Roheisens, Flusseisens und Stahls und bemerkt, daß man oft die Blasenbildungen nicht sieht. Durch das Cementiren von Frisch-

eisen, Puddeleisen oder Flusseisen treten aber diese Blasen zum Vorschein und zeigt das Puddeleisen die größte Blasenbildung. Die Verschiedenheit des Schwindens von Roh- und Flusseisen soll in der chemischen Zusammensetzung bedungen sein.

Redner geht hierauf zur Besprechung der einzelnen Gusswaaren über und erwähnt, daß beim Graurobeisenguss nur das phosphorhältige Roheisen sehr dünnflüssig einschmilzt, daß das alpenländische Gießereiroheisen mehr für starken Maschinenguss tauglich ist und daß man in Oesterreich-Ungarn viel zu wenig gleichmäßige Gießereimarken erzeugt, wie dies z. B. England schon seit Decennien in vollkommener Gleichmäßigkeit macht, daher das große Renommée von englischem Gießereiroheisen. Nach Ansicht des Redners produciren mangelhafte Gießerei-Einrichtungen zu theuer und ist die Erzeugung in den Gießereien zumeist sehr gering, da man Gießereien von über 2500 t jährlicher Production nur selten antrifft. Eine vollkommene und mit allen Neuerungen und Verbesserungen ausgestattete Gießerei könnte leicht pro Jahr 25 000 t erzeugen, wodurch sich die Gestehungskosten pro Tonne um mindestens 5—6 fl. herabmindern würden. Durch den Bezug von billigeren Gusswaaren würde manche nothleidende Maschinenfabrik in die Lage versetzt werden, concurrenzfähig zu werden und empfiehlt es sich, daher Gießereien zu vereinigen.

Ueber Hartguss erwähnt der Vortragende, daß diesen Gusswaaren bei Massenartikeln und bei richtiger Eisengattirung die Zukunft gesichert ist, daß es aber heute noch enorm schwierig ist, z. B. gleichmäßig harte und zähe Hartgusswalzen zu erzeugen, dagegen gelingt es bei dünnen Gegenständen vollkommen gleichmäßige Hartgusswaren zu erzeugen. Redner glaubt, daß mit dem Flammofenbetriebe diese Gusswaren besser und gleichmäßiger zu erzeugen wären, als mit dem Cupolofenbetriebe.

Ueber schmiedbaren Guss erwähnt der Vortragende, daß dieser Guss leider nur in Händen von Praktikern ist, die nach erkauften Recepten arbeiten. Die Anwendung von Formmaschinen mache den Guss, der auch auf mechanischem Wege geputzt wird, sehr billig. Wenn die Fabrikation in technische Hände kommen wird, wird diese Gusswaare wegen ihrer billigen Fabrikationsweise den kleinen Schmiedereien noch mehr Concurrenz machen, da gegenwärtig, was bisher geschmiedet wurde, fast alles schon aus getempertem Guss erzeugt wird, als Messern, Gabeln, Scheeren, Hämmer, Beschläge etc.

Ueber Flusseisen- und Stahlguss bemerkt Redner, daß der reine Kohlenstoffstahl nicht all' die gewünschten Eigenschaften hat, ja, daß oft unreines und Legirungen von Eisen für gewisse Zwecke die besten Stahlsorten liefern. Die vielen mit Flusseisen- und Stahlgusswaaren durchgeführten Versuche haben zweifelsohne ergeben, daß dieses Material gleichwerthig mit Schmiedeeisen und geschmiedetem Stahl ist, ja daß dieses Material besser als das geschweißte Material ist, und daß man bei richtiger Materialvertheilung alle complicirteren Formen gießen kann, wobei der Constructeur mit mindestens 40 kg Festigkeit, 15—20% Dehnung bei doppelter Contraction rechnen kann. Redner glaubt, daß, sobald sich die Constructeure mit den vollkommen gleichen Eigenschaften der Walz- und der geschmiedeten Stücke des Flusseisens oder Stahlgusses vertraut gemacht haben werden, sich ganz andere Constructionstypen ergeben müssen, da beispielsweise gegenwärtig viele Stücke aus einem Stück gegossen werden können, wo früher mehrere Stücke erst durch kostspielige Appreturen und Verbindungsschrauben zu einem Stück verbunden wurden. Redner warnt auch vor zu dünnem Stahlguss, gibt für einzelne Fälle die bezüglichen Dimensionen an und bemerkt, daß überall dort, wo höhere Anforderungen an das Materiale gestellt werden, der Flusseisen- und Stahlguss sich billiger als der Roheisenguss stellen. Redner erwähnt ferner, daß man früher der Ansicht war, daß sich der saure Martinofen für den Flusseisen- und Stahlguss besser eignet als der basische Martinofen. Allein die Fortschritte im basischen Ofen, die Herstellung von phosphorfreiem Materiale nur in diesem Ofen mit Zuhilfenahme des nachfolgenden Glühprocesses verdrängten sehr bald die irrigen Ansichten über den sauren Martinofen, und es muss nach Ansicht des Redners nur einer irrigen Information zuzuschreiben sein, wenn in einem sonst ausgezeichnet fachlich gehaltenen Artikel in den Mittheilungen des k. und k. österreichischen Militär-Comités zu lesen ist, daß sich Stahlfaçonguss nur in saurem Ofen in guter und widerstandsfähiger Qualität herstellen lässt.

Der Vortragende erwähnt weiter, daß die besten Beweise von der Zähigkeit und Reinheit des basischen Martingusses die vielen durchgeführten Proben lieferten, daß mit Flusseisen- und Stahlguss überhaupt leicht Humbug getrieben werden kann, da man die Surrogate derselben ohne Analyse, ohne Zerreiß- und Schlagproben oft nur sehr schwer erkennen kann. Auch muss man vorsichtig sein, wenn Tiegelflussstahlguss billig und als das Beste angepriesen wird, weil die Qualität dieses Materiales von der Güte des zum Schmelzen in den Tiegeln verwendeten Materiales abhängt.

Zum Schlusse bemerkt Redner, daß man 15 kg schwere Gussstücke am vortheilhaftesten aus Tiegeln gießt, schwerere Stücke vom basischen Martinofen, wozu allerdings große Erfahrung und gründliche Kenntnis dieses Processes unbedingt nöthig ist und daß er dem basischen Martinofen allein in Verbindung mit der Tiegelschmelzerei die Zukunft zuspreche.

Nachdem hierauf der Obmann dem Vortragenden für seine mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Mittheilungen gedankt hat, wird zur Wahl der Vorstandsmitglieder der Fachgruppe geschritten. Zu diesem Gegenstande ergreift zunächst Betriebsdirector Alois Peithner Ritter von Lichtenfels das Wort, dankt für das ihm geschenkte Vertrauen und erklärt mit Rücksicht auf die Ueberbürdung mit Arbeit sein Amt als Obmann-Stellvertreter nicht weiter behalten zu können. Der Obmann nimmt diese Resignation mit großem Bedauern zur Kenntnis und dankt dem Ausscheidenden für seine treue und eifrige Thätigkeit.

Bei der hierauf vorgenommenen Wahl eines neuen Obmann-Stellvertreters wird der k. k. Bergrath im Ackerbau-Ministerium Adolf Gstöttner gewählt, welcher von dem Obmanne auf das herzlichste begrüßt wurde. Herr Bergrath Gstöttner dankt in warmen Worten für die auf ihn gefallene Wahl und erklärt dieselbe anzunehmen.

Auf Grund der neuen, in der Sitzung am 17. Jänner 1895 beschlossenen Wahlordnung werden zwei Mitglieder des Arbeits-Ausschusses, und zwar die Herren: Ober-Ingenieur Dr. Moriz Caspaar und Director Eduard Gödicke ausgelost und an deren Stelle in den Arbeits-Ausschuss gewählt die Herren: Bergverwalter Franz Poech und Hüttenverwalter Franz Obtulowicz. Der Obmann begrüßt hierauf noch die neugewählten Ausschuss-Mitglieder, dankt den ausgetretenen Mitgliedern für ihre ersprießliche Thätigkeit und schließt die Versammlung.

Die nach Schluss der Sitzung im Restaurationslocale des Vereines stattgefundene gesellige Zusammenkunft war sehr zahlreich von Fachgenossen besucht. Eine ganze Reihe von schwungvollen Toasten erregte die fröhlichste Stimmung, so daß die Anwesenden sich erst in vorgerückter Stunde von einander trennten.

Der Schriftführer: K. Habermann.

Der Obmann: Kücker.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Vorstande der Bergwerksproducten-Verschleiß-Direction, Herrn Ober-Bergrathe Carl Ritter von Ernst aus Anlass der erbetenen Versetzung in den bleibenden Ruhestand in Anerkennung seiner vieljährigen treuen und ausgezeichneten Dienstleistung den Orden der eisernen Krone dritter Classe verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat die Uebernahme des Obersten Herrn Ladislaus Müller von Königsbrück, Commandanten der Militär-Ober-Realschule in Mähr.-Weißkirchen auf sein Ansuchen in den Ruhestand bei vorläufiger Belassung auf den innehabenden Dienstposten angeordnet, und demselben bei diesem Anlasse den Generalmajors-Charakter ad honores verliehen.

Se. Majestät der Kaiser und König hat mit a. h. Entschließung vom 23. März d. J. dem Baurathe im k. ungar. Handelsministerium Julius Geduly den Titel und Charakter eines Sections-Rathes verliehen.

Die n. ö. Statthalterei hat dem Herrn Carl Redlich, Ingenieur in Wien, das Befugnis eines behördlich aut. Bau-Ingenieurs verliehen.

Der mährische Landes-Ausschuss hat den Vorstand der Olmützer Landes-Bauabtheilung, Herrn Landes-Ober-Ingenieur Franz Wenig zum Baurath ernannt.

Offene Stellen.

26. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Salzburg kommt mit 1. October 1895 eine wirkliche Lehrstelle für bautechnische Fächer und mechanisch-technisches Zeichnen zur Besetzung. Jahresgehalt 1200 fl., Activitätszulage 250 fl., Anspruch auf fünf Quinquenalzulagen von je 200 fl. Competenzgesuche sind bis 25. April l. J. an die Direction obgenannter Lehranstalt zu richten.

27. Ober-Ingenieur-Stelle bei dem Magistrate der Landeshauptstadt Sarajevo. Jahresgehalt 2000 fl., Quartiergeld 400 fl., Zulage 400 fl. und Wagenpauschale 960 fl. Gesuche sind bis 30. April l. J. an den Magistrat Sarajevo zu senden.

28. Eine Bau-Adjuncten-Stelle mit den Bezügen der X. Rangsclasse kommt im tirolischen Staatsbaudienste zu besetzen. Gesuche sind bis Ende April 1895 beim k. k. Statthalterei-Präsidium in Innsbruck einzubringen.

Von der k. k. Central-Commission für Kunst- und historische Denkmale ist nachstehende Zuschrift eingelangt:

Wie die Geschichte aller Großstädte, so weist auch jene von Wien ältere Perioden auf, in welche die geschriebenen Quellen nicht zurückreichen, so daß die Forschung auf die Ueberreste angewiesen ist, die sich unter der heutigen Oberfläche in den verschiedenen Schichten der Schuttdecke vorfinden, die über die Bauwerke älterer Zeiten sich angehäuft hat. Es gilt dies für Wien namentlich von seiner römischen und frühmittelalterlichen Zeit an bis zum Erscheinen von Urkunden und Stadtplänen. Da eine planmäßige, umfassende Ausgrabung absolut ausgeschlossen ist, muss sich die Topographie, diese wichtige Grundlage geschichtlicher Erforschung, auf die Erdarbeiten, welche gelegentlich im Boden der Stadt ausgeführt werden, beschränken und aus tausend einzelnen Beobachtungen ein Gesammtbild der räumlichen Entwicklung der Stadt in früheren Zeiten zu gewinnen trachten.

Die Stadterweiterung seit dem Jahre 1858, die vielen Neu- und Umbauten in Folge derselben, die Einführung der Hochquellenleitung, Canalbauten und Legungen von Telegraphendrähten haben unzählige Anlässe geboten, Ueberreste der ältesten Bauperioden der Stadt bloszulegen und — soweit sie den heutigen Bedürfnissen hindernd im Wege standen — zu beseitigen.

Die Ergebnisse in wissenschaftlicher Beziehung sind aber leider keine befriedigenden gewesen. Sie reduciren sich, abgesehen von wenigen Notizen in den Tagesblättern, auf private Mittheilungen von Persönlichkeiten, welche zufällig — im Vorübergehen — Zeugen oft sehr wichtiger Funde, namentlich in der inneren Stadt waren. Sind diese Notizen, deren Zahl keine sehr große ist, an und für sich gewiss sehr dankenswerth, so fehlt ihnen doch häufig die Schärfe und Vollständigkeit der Angaben, um sie mit vollem Erfolge für die Forschung zu verwenden. Die Central-Commission für Kunst- und historische Denkmale, welche mit Interesse und häufig mit großen Auslagen Aufgrabungen in fernen Theilen der österreichischen Länder unterstützt und verfolgt, ist von dem Zustande, der in der gleichen Hinsicht vor ihren Augen in der Hauptstadt besteht, lebhaft berührt. Die örtliche Zerstreutheit gleichzeitig in Durchführung begriffener Erdarbeiten, die Schnelligkeit, um nicht zu sagen die Hast, mit welcher dieselben in den Straßen aus Rücksicht auf den Verkehr verrichtet werden müssen, macht es ihren wenigen Organen, die zudem specielle Berufspflichten zu erfüllen haben, unmöglich, vorkommende Erscheinungen regelmäßig zu beobachten und zu fixiren. Zumeist sind diese verschwunden oder zugeschüttet, bevor die Central-Commission oder ihre Conservatoren durch private Mittheilungen nur erfahren, daß an dieser oder jener Stelle überhaupt gegraben wird.

Die in Folge der neuen Gebäudesteuer-Gesetze abermals zu erwartende größere Bauthätigkeit, namentlich für Umbauten und Regulirungen der inneren Stadt, gibt nun der Central-Commission den Anlass dem geehrten Verein einen Vorschlag zu machen, welcher geeignet sein dürfte, weitere Verluste für die Geschichte von Wien hintanzuhalten. Die Central-Commission unternimmt diesen Schritt in der gewiss richtigen Ueberzeugung, daß der geehrte Verein von dem gleichen warmen Interesse für die Kaiserstadt und der gleichen Liebe zu ihr erfüllt ist, wie sie alle Einwohner derselben auszeichnet.

Der Vorschlag besteht darin, daß der geehrte Verein seine Mitglieder, welche mit Bauten beschäftigt sind, ersucht, bei Erdaushebungen für einen Neu- oder Umbau, für unterirdische Leitungen, Canäle u. dgl. die dazu befähigten, beim Baue gegenwärtigen Personen, als Bauleiter, Bauschreiber, Poliere u. s. f. auf die Möglichkeit des Vorkommens alter Baureste aufmerksam zu machen und sie anzuweisen, kurze Angaben über die Tiefe unter dem Niveau, die Stärke der Mauern, ihre Richtung, das verwendete Materiale, die Mischung des Mörtels mit Kies, Kalksteinchen oder Ziegelstücken, die Größe der mitgefundenen Ziegel und die Güte des Brandes derselben, sowie die etwa auf ihnen vorkommenden Stempel eventuell graphisch zusammenzustellen und an die Central-Commission zu übersenden. Diese wird gerne bereit sein, für solche Mittheilungen je nach ihrem Werthe entsprechende Vergütungen auszufolgen. Daß es aber der Central-Commission nur im höchsten Grade willkommen wäre, Skizzen von Grundrissen solcher Mauern zu erhalten, ist selbstverständlich, ebenso wie sie wünschen muss, daß ein solcher Vorgang nicht blos und hauptsächlich den I. Bezirk betreffe, sondern auch auf die übrigen Bezirke ausgedehnt werde.

Was mitgefundene bewegliche Objecte: Sculpturtheile, Ziegel, Gefäße aus Thon oder Glas, Inschriftsteine, Objecte aus Bronze, Schmuckstücke aus Edelmetall, Münzen und dgl. betrifft, so erklärt die Central-Commission ausdrücklich, daß sie nicht darauf reflectirt, derlei zu erwerben oder irgendwie für sich in Anspruch zu nehmen, da das Fundgesetz, wie bekannt ist, dem Grundeigenthümer und Findern das Eigenthum darauf zu gleichen Theilen zuspricht. Andererseits aber muß die Central-Commission betonen, daß es höchst wünschenswerth wäre, zur Kenntnis solcher Objecte, auch wenn sie sehr unscheinbar wären, zu gelangen, da dieselben meist sehr wichtige chronologische Merkmale bieten, welche auf die Zeit und den Zweck alter Bauten ein Licht zu werfen geeignet sind. Auch ist selbstverständlich ausgeschlossen, daß durch derlei Mittheilungen das Fortschreiten der Bauarbeiten irgend eine Verzögerung erfahre.

Aus diesem Grunde würde ein großer Werth darauf gelegt werden, daß im Falle eines derartigen Vorkommnisses sogleich von der Baustelle aus und auf kurzem Wege einer der Herren Conservatoren (Baurath Alois Hauser I. Rosengasse 1, oder Regierungsrath Dr. Friedrich Kenner, I. Burgring 5) verständigt werden, damit diese in die Lage kommen den Fund in Augenschein zu nehmen.

Schließlich wird ersucht, die Central-Commission gefälligst in Kenntnis zu setzen, ob der geehrte Verein auf diesen Vorschlag im Interesse der Wissenschaft einzugehen geneigt sei und welche Beschlüsse er etwa in dieser Hinsicht gefasst habe.

Wien, am 7. März 1895. Helfert m. p.

Der Architekten-Club der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens hielt am 25. v. M. eine Vollversammlung ab, welcher Ministerialrath Emil von Förster, die Professoren Oberbaurath Otto Wagner, Georg Niemann und Baurath Julius Deininger, die Stadträthe Baurath Franz von Neumann und Baurath Alois Wurm, die Architekten Baurath Andreas Streit, Friedrich Schachner und ein großer Theil der übrigen Clubmitglieder beiwohnten. Auf der Tagesordnung stand u. A. die Discussion über das Project einer Avenue: Tegetthoffmonument—Stefanskirche. Nach eingehender Debatte fasste die Versammlung einstimmig folgende Resolution: 1. Es ist unzulässig, einzelne Straßenzüge zu projectiren ohne Rücksicht auf die planmäßige Feststellung des gesammten Verkehrsnetzes des betreffenden Stadttheiles. 2. Der Gedanke, Straßenregulirungen mit Hilfe eines Ent- und Zueignungsgesetzes rasch durchzuführen, ist auf das Wärmste zu begrüßen. 3. Die Führung einer dem Stefansplatze möglichst nahekommenden parallel zum Zuge: Kärntner—Rothenthurmstraße in der Richtung Akademiestraße—Ferdinandsbrücke liegenden Durchzugstraße ist nothwendig. 4. Die Avenue Tegetthoffmonument—St. Stefan ist nach dem vorliegenden Entwurfe (Brochure Alfred Riehl) sowohl in verkehrstechnischer als ästhetischer Beziehung nicht entsprechend.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Pflasterung der Reichsstraße und Umpflasterung des Ringplatzes in Mähr.-Ostrau. Am 15. April 12 Uhr beim Stadt-Vorstand von Mähr.-Ostrau.

2. Erd- und Pflasterer-Arbeiten für die Neupflasterung in der Jacquingasse im III. Bezirke, im Kostenbetrage von fl. 3490·55 und fl. 150 Pauschale. Am 16. April 10 Uhr beim Magistrate Wien.

3. Bau einer griechisch-orientalisch-rumänischen Kirche in Alibunár im Kostenbetrage von fl. 37 841·37. Am 16. April beim griech.-orient.-rumän. Pfarramte Alibunár. Vadium 10%.

4. Pflasterung der Fahrbahn der Landhausgasse im I. Bezirke mit Asphalte comprimé und der Trottoirs mit Asphalte coulé im Kostenwerthe von fl. 4932·97. Am 16 April 11 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

5. Umpflasterung der Sonnwendgasse im X. Bezirke vor der Gasanstalt. Am 17. April 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vad 5%.

6. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau eines Haupt-Unrathscanales in der Kramergasse im I. Bezirke im Kostenbetrage von fl. 5679·61 und fl. 750 Pauschale. Am 20. April 10 Uhr beim Magistrate Wien Vadium 5%.

7. Lieferung von Telegraphen- und Telephon Baumaterialien. Am 20. April, 12 Uhr bei der k. k. Post-Oekonomie-Verwaltung, Wien.

8. Neubau der Pfarrkirche in Zagon im Kostenbetrage von fl. 8398·88. Am 22. April beim kgl. Steueramte in Buccari. Vad. fl. 840.

9. Erd- und Steinpflasterungsarbeiten anlässlich der Herstellung eines Metallicpflasters in der Rennerstraße und Strohgasse im III. Bezirke im Kostenbetrage von fl. 3858·48 und fl. 250 Pauschale. Am 24 April, 10 Uhr, beim Magistrate Wien.

10. Bau eines Gefängnisgebäudes beim kgl. Bezirksgerichte in Gerkörmegö im Kostenbetrage von fl. 6494·11. Am 25. April, 9 Uhr, bei der kgl. ungar. Staatsanwaltschaft M.-Sziget. Vadium 10%.

11. Erbauung eines Schulhauses in Bucka im Kostenbetrag von fl 8047·87. Am 6. Mai, 10 Uhr, bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft Gurkfeld. Vadium 5%.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 720 ex 1895.

TAGES-ORDNUNGEN.

Samstag den 13. April l. J. (Charsamstag) findet eine Vereins-Versammlung nicht statt.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 16. April 1895.

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Bericht des Ausschusses für Kesselschäden betreffend Stabilkessel, erstattet von Herrn Prof. R. Engländer.
3. Vortrag des Herrn Ingenieurs Anton Stehlik: „Ueber die Einrichtung einer Specialwerkstätte und Lancirstation für Offensiv-Torpedos."

Z. 723 ex 1895.

Circulare III der Vereinsleitung 1895.*)

Ueber Beschluss des Verwaltungsrathes unseres Vereines findet Mittwoch den 24. l. M. (eingeschobene Wochenversammlung) die Fortsetzung und der Schluss der Discussion über die schiefe Ebene als Schiffshebe-Einrichtung auf Canälen (System Peslin statt) Jene Herren, welche sich an dieser Discussion zu betheiligen wünschen, werden ersucht, ihre bezüglichen Anmeldungen bis längstens Freitag den 19. l. M. an das Vereins-Secretariat zu leiten.

Wien, 7. April 1895.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

Z. 730 ex 1895.

Circulare IV der Vereinsleitung 1895.

Nachdem das Schiedsgericht in den diesjährigen Hauptversammlungen unseres Vereines vom 9. März und 6. April l. J. in nachstehender Zusammensetzung gewählt worden ist, und die Gewählten die Annahme der Wahl durch Namensunterschrift angezeigt haben, so wird hiermit das ständige Schiedsgericht des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in technischen Angelegenheiten für das Vereinsjahr 1895 als constituirt erklärt.

Namenliste der Mitglieder.

Beraneck Hermann, Ingenieur des Stadtbauamtes.
Doderer Wilhelm, Ritter v., Architekt und o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule.
Gaertner Ernst, Ingenieur und Bauunternehmer.
Gruber Franz, Ritter v., k. k. Hofrath, Architekt, o. ö. Professor am k. und k. höheren Geniecurse.
Haberkorn Franz, Baurath des Stadtbauamtes i. P.
Hauffe Leopold, Ritter v, k. k. Hofrath, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule.
Helmer Hermann, k. k. Baurath, Architekt.
Helmreich Rudolf, Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes.
Helmsky Wilhelm, Maschinen-Ingenieur, handelsgerichtl. beeid. Schätzmeister und Sachverständiger in elektrotechnischen Angelegenheiten.
Hinträger Moriz, beh. aut. und beeid. Civil-Architekt.
Hofbauer Adolf, Stadtbaumeister.
Hohenegger Wenzel, Baudirector der österr. Nordwestbahn.
Koch Julius, k. k. Baurath, Architekt, k. k. Professor.
Lichtblau Heinrich, Baurath des Stadtbauamtes.
Lichtenfels Alois Peithner Ritter v., Betriebsdirector der Oesterr. alpinen Montan-Gesellschaft.
Luschin Eugen, Ritter v. Ebengreuth, beh. aut. Berg-Ingenieur.
Podhagsky Johann, Edler v. Kaschauberg, beh. aut. Civil-Ingenieur.
Radinger Johann v., k. k. Hofrath, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule.
Reuter Theodor, beh. aut. Civil-Architekt.
Rotter Eduard, Central Inspector, Maschinendirector-Stellvertreter der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.
Rybař Johann, k. k. Baurath, Central-Inspector der ö. Nordwestbahn.
Růžiča Franz, Ritter v., o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule.
Schlenk Carl, Ingenieur, k. k. Professor am technol. Gewerbe-Museum.
Schumann Carl, k. k. Baurath, Baudirector und Verwaltungsrath der Wiener Baugesellschaft.
Schwackhöfer Franz, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur.
Stöckl Carl, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.
Thienemann Otto, k. k. Baurath, Architekt.
Wielemans Alexander, Edler v. Monteforte, k. k. Baurath, Architekt.
Winkler Rudolf, Baurath des Stadtbauamtes.
Zelinka Carl, Ingenieur, Bahndirector der Südbahn.
Zipperling Hugo, k. k. Commercialrath, Director der Simmeringer Maschinen- und Waggonfabriks-Actiengesellschaft, vormals H. D. Schmid.
Zwiauer Peter, Director der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft a. G.

Wien, den 8. April 1895.

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein.

Der Vereins-Vorsteher:
Johann Edler v. Radinger,
k. k. Hofrath,
o. ö. Professor a. d. k. k. techn. Hochschule.

Das Verwaltungsrath-Mitglied:
Franz Berger,
k. k. Oberbaurath, Stadtbaudirector.

*) Siehe auch Protokoll der ausserordentlichen Hauptversammlung vom 6. April l. J. Punkt 5, Zeitschrift Nr. 15, 1895.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 19. April 1895. Nr. 16.

Ueber Betriebsresultate mit Förderseilen aus Patent-Tiegelgussstahldraht.

Auszug aus dem am 17. Jänner l. J. in der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner gehaltenen Vortrage des k. k. Bau- und Maschinen-Ingenieurs Carl Habermann.

Der Vortragende verweist zunächst auf seine in der österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen in den Nr. 35. 36 u. 37 des Jahrganges 1890 erschienene Publication „Ueber die Anwendung verjüngter Förderseile aus gewöhnlichen und aus Patent- oder Extra-Tiegelgussstahldraht bei den großen Schachttiefen des Přibramer Bergbaues" und bemerkt, daß die Betriebsergebnisse der in dem bezeichneten Artikel letztgenannten Seilconstructionen nicht endgiltige waren, weil diese Seile zur Zeit des Erscheinens jener Publication noch in Verwendung standen. Nunmehr liegen auch über die ersten außer Gebrauch gesetzten Schachtförderseile aus Patent-Tiegelgussstahldraht von 180 *kg* Bruchfestigkeit pro 1 mm^2, welche in Přibram am Kaiser Franz Josef-Schacht zuerst versucht wurden, die schließlichen Betriebsresultate vor und seien diese als sehr günstige zu bezeichnen.

Die besagten Seile sind als Rundseile construirt und bestehen aus 8 Litzen à 6 = zusammen 48 Drähten. Die Litzen derselben besitzen zur thunlichsten Erhöhung der Biegsamkeit des Seiles im Innern keine Draht- sondern Hanfeinlagen als Seelen, welche überdies gut gefettet sind, um das Rosten der Drähte im Innern des Seiles thunlichst hintanzuhalten. Außerdem ist noch die Hauptseele, um welche die einzelnen Litzen gelagert sind, gleichfalls gut gefettet. Mit Rücksicht auf die sehr bedeutenden Schachtiefen von über 1000 *m* sind bekanntlich die in Přibram benutzten Förderseile verjüngt hergestellt u. zw. derart, daß die Drahtzahl zwar beibehalten, dagegen die Drahtstärke von dem oberen gegen das untere Seilende abnimmt. Die oberste 300 *m* lange Seilpartie der Kaiser Franz Josef-Schächte-Förderseile besteht aus Draht Nr. 25. (2·5 *mm* stark), dann folgen drei Seilpartien aus Draht Nr. 24. 23 u. 22 von je 200 *m* Länge und schließlich kommt noch ein Seilstück aus Draht Nr. 21 von 350 *m* Länge. Das ganze Seil hat demnach eine Länge von 1250 *m*, besitzt am oberen Ende einen Durchmesser von 29·5 *mm* und am unteren Ende einen solchen von 23·5 *mm* und hat trotz dieser ziemlich bedeutenden Seilverjüngung noch ein Gewicht von 2430 *kg*. Selbstverständlich gewähren die verjüngten Seile bei der Förderung den Vortheil einer theilweisen Seilgewichts-Ausgleichung. Die Verbindung der verschieden starken Drahtadern erfolgt durch Löthung.

Entsprechend den verschieden großen Querschnitten an den beiden Seilenden ist auch die Bruchfestigkeit an denselben verschieden und beträgt diese am oberen und unteren Ende 42 411 bzw. 29 925 *kg*; ferner berechnet sich unter Zugrundelegung eines Elasticitätsmoduls für 180er Draht von $\varepsilon = 30.000$ *kg* pro 1 mm^2 und des gegebenen Seilscheibendurchmessers von $d = 3800$ *mm* die Biegungsspannung für den obersten und untersten Seilquerschnitt der besagten Seile mit 19·74 bzw. 16·57 *kg* pro 1 mm^2 und die Dehnungsspannung je nach der verschiedenen Beanspruchung des Seiles bei der Lasten- und Mannschaftsförderung mit 24·88 bzw. 17·41 *kg* pro 1 mm^2 für das oberste und mit 22·26 bzw. 11·67 *kg* pro 1 mm^2

Betriebsergebnisse bei den verschiedenen Seilgattungen.

Seilconstruction	Durchschnittliche Betriebsdauer	Netto Förderquantum	Aufzüge	Fördertiefe größte	Fördertiefe mittlere	Mittleres Gewicht der Ladung	Durchschnittlicher Gesammtnutzeffect eines Seiles	Seilkosten pro Stück		Seilkosten per 1 q und 1000 m Teufe	Anmerkung
	Monate	q	Anzahl	m	m	kg	mkg	fl.	kr.	kr	
a) Cylindrische Eisendrahtseile aus 60er Draht											
—	5·5	108.480	13.668	—	496	793	5.387,124.051	440	11	0·817	standen zu Anfang der 1870er Jahre im Betrieb
b) Cylindrische Gussstahldrahtseile aus 120er Draht											
—	22·3	472.100	59.115	—	496	798	26.519,826.190	910	13	0·354	standen zu Ende der 1870er Jahren im Betrieb
c) Verjüngte Tiegelgussstahlseile aus 120er Draht											
42 Drähte Nr. 19—20½	26·1	785.903	85.212	1059	724	969	56.797,296.869	1088	00	0·198	werden noch gegenwärtig verwendet
d) Verjüngte Patent Tiegelgussstahlseile aus 180er Draht (älteres Materiale)											
48 Drähte Nr. 21—25	20·8	708.943	56.987	765	558	1303	39.900,919.871	1335	89	0·335	wurden in den Jahren 1885 bis 1887 versucht
e) Verjüngte Patent-Tiegelgussstahlseile aus 180er Draht (neueres Materiale)											
48 Drähte Nr. 21—25	36·6	1,484.751	92.957	881	596	1545	87.895,347.527	1087	14	0·190	werden gegenwärtig auf den Hauptschächten verw.

für das unterste Seilstück. Weiters resultirt für diese Seilconstruction bei der Lastenförderung ein Sicherheitsgrad von 6·44 im obersten und von 7·34 im untersten Seilende und bei der Mannschaftsfahrt ein solcher von 9·20 bzw. 14·00 im obersten und untersten Seilquerschnitt.

Die mit den in Rede stehenden Schachtförderseilen aus 180er Tiegelgusstahldraht erzielten Betriebsresultate sind kurz folgende: Das eine der beiden Förderseile hatte eine Betriebsdauer von 38·1, das andere eine solche von 35·1, also im Durchschnitte jedes derselben eine Betriebsdauer von **36·6** Monaten; ferner betrug die durchschnittliche Anzahl der Aufzüge eines jeden Seiles 92.957, das Nettoförderquantum 1,434.751 *q* aus einer mittleren Fördertiefe von circa 596 *m* und berechnet sich der durchschnittliche Gesammtnutzeffect eines jeden Seiles mit **87.395.347,527** *m/kg*. Da sich die Kosten eines solchen Seiles auf fl. 1667·14 stellten, so berechnen sich in vorliegendem Falle die pro 1 *q* und 1000 *m* Teufe resultirenden Seilkosten mit $\frac{166.714}{873.953}$ = **0·19 kr.**

Diese eben angegebenen, in Příbram mit den ersten 180er Tiegelgusstahlseilen aus neuerem Materiale rücksichtlich ihrer Dauer, Leistung und der pro 1 *q* und 1000 *m* Teufe resultirenden Kosten erzielten Betriebsergebnisse sind als sehr günstige und zufriedenstellende zu bezeichnen, denn bisher wurden dortselbst mit keiner der benutzten Seilgattungen so günstige Betriebsresultate erzielt. Den Nachweis hiefür liefert die umstehende Tabelle. Es ist daraus zu ersehen, daß mit der besseren Drahtqualität auch die Dauer und Leistung der Seile zunimmt, die pro 1 *q* und 1000 *m* Teufe resultirenden Seilkosten hingegen abnehmen. Ferner erhellt aus dieser Tabelle der ökonomische Vortheil, welchen die verjüngten Seile gegenüber den cylindrischen Seilen bieten; indem die verjüngten 120er Tiegelgusstahlseile gegenüber den cylindrischen Förderseilen aus demselben Materiale, eine durchschnittlich um 3·8 Monate längere Dauer und mehr als die doppelte Leistung aufweisen und die pro 1 *q* und 1000 *m* Teufe resultirenden Seilkosten nur circa die Hälfte von jener der cylindrischen Gusstahlseile betragen. Weiters geht aus dieser Tabelle auch hervor, daß Eisenseile für die Förderung aus sehr tiefen Schächten überhaupt nicht mehr geeignet sind; denn sogar die cylindrischen Stahlseile aus 120er Draht weisen nach den vorliegenden Betriebsergebnissen eine circa viermal so lange Dauer und eine circa fünfmal so große Leistung als jene der Eisenseile auf, auch sind die pro 1 *q* und 1000 *m* Teufe gerechneten Seilkosten der Eisenseile mehr als doppelt so groß als jene der 120er Stahlseile.

Schließlich ist aus dieser Tabelle zu ersehen, daß von sämmtlichen in Příbram bisher versuchten Förderseilen die aus dem neueren Materiale des 180er Tiegelgußstahldrahtes angefertigten Seile neben der längsten Dauer die größte Leistung und zugleich die pro 1 *q* und 1000 *m* Teufe resultirenden geringsten Kosten aufweisen.

Daß übrigens für andere, in Příbram noch im Betriebe stehende 180er Stahlseile, wenn nicht noch bessere, so doch ebenso günstige Betriebsresultate als die eben ausgewiesenen zu verzeichnen sein werden, daran ist nicht zu zweifeln; denn einerseits ging man bei der Beschlussfassung über die Auswechslung der ersten Versuchsseile gewiss sehr rigoros zu Werke und andererseits wird, in Folge des stetigen Fortschrittes der Hüttentechnik in der Erzeugung von Tiegelgusstahldrähten von sehr hoher Tragkraft, die Qualität des Drahtes immer besser. Desgleichen werden mit dem steigenden Consume die Drähte und die aus ihnen erzeugten Seile billiger.

Aus den vorstehenden Mittheilungen geht hervor, daß sich auch 180er Tiegelgusstahldraht zur Herstellung von Schachtförderseilen ganz vorzüglich eignet, wenn dessen Qualität eine entsprechende ist. Da jedoch die Qualität dieser Drähte je nach der Provenienz derselben eine sehr verschiedene ist, so muss ein großes Gewicht auch auf diesen Umstand gelegt werden und sei hier unter Anderem erwähnt, daß das Materiale der eben besprochenen 180er Seile englischer Provenienz ist.

Mit Rücksicht auf die günstigen Betriebserfolge dieser ersten Versuchsseile laufen gegenwärtig auf sämmtlichen Hauptschächten des Příbramer Hauptwerkes: Adalbert, Maria, Anna, Prokop und Kaiser Franz Josef Förderseile aus 180er Tiegelgusstahldraht, welche bereits 1 bis 2 Jahre im Betrieb stehen, über welche aber die endgiltigen Betriebsergebnisse noch nicht vorliegen.

Nicht unerwähnt darf bleiben, daß der 180er Stahldraht im Allgemeinen — ganz gleichgiltig welcher Provenienz — sehr empfindlich gegen Rost und Stöße ist und daher bei Verwendung desselben zu Seilen namentlich für Schachtförderzwecke entsprechende Vorsichtsmaßregeln getroffen werden müssen. Daß die allerersten in Příbram im Jahre 1885 versuchten 180er Drahtseile aus älteren Materiale, wie die in der vorstehenden Tabelle unter *d* angeführten Ziffern zeigen, nicht entsprochen haben, darf bei dem Umstande, daß zur Mitte der 80er Jahre die 180er Drähte nur in sehr minderer Qualität erhältlich waren, nicht wundern. Seitdem ist jedoch die Qualität dieser Drähte ein wesentlich bessere geworden.

Aus den vorstehenden Erörterungen über die günstige und zweckmäßige Verwendung des 180er Tiegelgusstahldrahtes zu Seilen für Schachtförderzwecke lässt sich aber nach Ansicht des Vortragenden eine sehr wichtige Folgerung ableiten; nämlich die, daß die 180er Stahldrähte künftig auch einen sehr bedeutenden Einfluss auf die Wahl der Construction der Förderseile insofern üben werden, als bekanntlich die namentlich beim Kohlenbergbau in Folge der größeren Förderlast sehr häufig angewendeten Bandseile rücksichtlich ihrer Haltbarkeit und Leistung Vieles zu wünschen übrig lassen. Diese bezeichnete Seilgattung weist vielfache Mängel auf, welche den rücksichtlich ihrer Seilgewichtsausgleichung zu Gute kommenden und in ökonomischer Hinsicht nicht zu unterschätzenden Vortheil mehrfach aufwiegen.

Die den Bandseilen anhaftenden vielseitigen Mängel sind theils ihrer unvollkommenen Construction, theils ihrer ungünstigen Beanspruchung beim Gebrauche zuzuschreiben. Die unvollkommene Construction dieser Seile besteht darin, daß das Drahtmateriale derselben, die Trag- und Bindedrähte, aus Herstellungsrücksichten eine verschieden große Festigkeit besitzen und daher gewöhnlich auch von ungleich langer Dauer sind, und daß die Spannung in den einzelnen Strängen des Bandseiles sehr häufig eine ungleich große ist, welchem wichtigen Umstande bei der gegenwärtigen Fabrikationsweise derselben selbst bei der genauesten und sorgfältigsten Arbeit nicht vollends Rechnung getragen werden kann. Die ungünstige Beanspruchung der Bandseile besteht bekanntlich darin, daß die einzelnen Drähte des Seiles theils auf Zug, theils auf Druck beansprucht werden und daher einer ungleich raschen Abnützung unterliegen, und daß die untersten, auf der Bobine ruhenden Seillagen stets mehr als die oberen Seilpartien gedrückt und demzufolge auch die Nähdrähte an den bezeichneten Stellen mehr leiden werden.

Daß unter den vielen eben hervorgehobenen, die Haltbarkeit der Bandseile sehr beeinträchtigenden Umständen die Dauer und Leistung derselben in der Regel eine geringere als jene der Rundseile ist, darf daher nicht wundern. Die Richtigkeit dieser Angabe geht aus den bezüglichen statistischen Aufzeichnungen klar hervor; denn es betrug laut den Mittheilungen aus der Statistik der Schachtförderseile im Oberbergamtsbezirke Dortmund, wo fast durchwegs Stahlseile verwendet werden, bei 187 Stück Rund- und bei 45 Stück Bandseilen, die im Jahre 1890 abgelegt wurden, die Dauer und Leistung:

Dauer in Tagen:

	0 bis 200	200 bis 400	400 bis 600	600 bis 800	800 bis 1000	1000 bis 1200	über 1200	Summa
Rundseile St.	19	53	58	31	17	6	3	187 Stück
Bandseile St.	10	29	3	2	1	—	—	45 „

Leistung in Milliarden *kg m*:

	0 bis 20	20 bis 40	40 bis 60	60 bis 80	80 bis 100	100 bis 180	140 bis 170	Summa
Rundseile St.	41	45	30	28	15	10	18	187 Stück
Bandseile St.	10	22	8	1	3	1	—	45 „
Rundseile %	21·93	24·07	16·04	14·97	8·02	5·35	9·62	100%
Bandseile %	22·23	48·88	27·78	2·22	6·67	2·22	—	100%

Weiters sind im Dortmunder Oberbergamtsbezirke innerhalb der Jahre 1872 bis 1892 von 4184 Stück abgelegten Förderseilen während des Betriebes plötzlich gerissen:

von	545	St. Gussstahlbandseilen	39	St.	= 7·17%
„	2615	„ Gussstahlrundseilen	68	„	= 2·60%
„	147	„ Eisenbandseilen	19	„	= 12·93%
„	877	„ Eisenrundseilen	105	„	= 11·97%
zus.	4184	St.			

Die vorstehenden Zahlen sprechen sehr zu Ungunsten der Bandseile und wird es sich daher empfehlen, die Benützung der Bandseile zu Schachtförderungszwecken thunlichst zu vermeiden.

Bisher war die Anwendung von Rundseilen in allen jenen Fällen, wo Bandseile zur Schachtförderung benützt werden, schon aus dem Grunde nicht möglich, weil man nicht immer im Stande war, für jedes Bandseil von hoher Tragkraft, wie sie beispielsweise beim Kohlenbergbaue, wo mehrere Wagen gleichzeitig auf einmal gefördert werden, in Verwendung stehen, ein nach der gewöhnlichen Methode, aus Litzen hergestelltes Rundseil zu substituiren, indem sich eine größere Anzahl von Drähten in einem Rundseile nicht immer ganz zweckmäßig anordnen lässt. Durch die Verwendung des Patent- oder Extra-Tiegelgussstahldrahtes von 180 *kg* Bruchfestigkeit pro 1 mm^2 ist uns jedoch ein Mittel an die Hand gegeben, bei gleichbleibender Tragkraft Seile von wesentlich geringeren Querschnitts-Dimensionen, als jene aus dem gewöhnlichen 120er Tiegelgussstahldraht zu construiren; denn zur Construction eines aus 180er Drähten angefertigten Seiles benöthigt man für die gleiche Tragkraft um $^1/_3$ der Drähte weniger, als zu einem aus 120er Drähten hergestellten Seile. Durch die verminderte Drahtzahl ist man aber in den meisten Fällen in die Lage versetzt, ein in jeder Beziehung zweckentsprechendes und rücksichtlich des Tragvermögens dem Bandseile gleichwerthiges Rundseil zu construiren.

Um concrete Fälle anzuführen, ist zu bemerken, daß gegenwärtig gewöhnlich zu Schachtförderzwecken Bandseile aus 144, 168, 192 und 224 Drähten von Nr. 16 bis 22 verwendet werden. Außerhalb dieser angegebenen Grenzen liegende Bandseil-Constructionen sind im Allgemeinen zu den Seltenheiten zu zählen. Die eben genannten Bandseil-Constructionen bestehen bekanntlich aus 6 oder 8 Strängen von je 4 Litzen à 6 bzw. 7 Drähten. Denken wir uns nun in diesen Bandseil-Constructionen die Zahl der Drähte um $^1/_3$ verringert, so erhält man in den einzelnen Fällen die folgenden Drahtzahlen:

$$144 - 48 = 96$$
$$168 - 56 = 112$$
$$192 - 64 = 128$$
$$224 - 74 = 150$$

Die Drahtzahlen von 96, 112 und 128 lassen sich aber in einem Rundseile sehr zweckmäßig anordnen; denn diese Drahtzahlen können in 6 bzw. 7 und 8 Litzen von je 16 Drähten vertheilt werden, außerdem lassen die Drahtzahlen von 96 und 112 noch eine Vertheilung der Drähte in 8 Litzen zu 12 bzw. 8 Litzen zu 14 Drähten zu. Dabei besteht die 12drähtige Litze aus 3 inneren und 9 äußeren, die 14drähtige Litze aus 4 inneren und 10 äußeren und die 16drähtige Litze aus 5 inneren und 11 äußeren Drähten.

Bei der Anordnung von 150 Drähten in einem Rundseile muss, wenn von der 30drähtigen Litze bestehend aus 4 + 10 + 16 Drähten, abgesehen wird, allerdings bereits zur Kabel-Construction, d. i. zu jener Construction geschritten werden, bei welcher die einzelnen, das Seil bildenden Litzen schon selbst aus 30drähtigen Seilen (6 Litzen zu 5 oder 5 Litzen zu 6) gebildet sind. Diese Kabel-Construction wird sich jedoch mit Rücksicht auf die unrundere Form ihres Seilquerschnittes und der damit im Zusammenhange stehenden rascheren Abnützung des Seiles bei seiner Verwendung weniger für Schachtförderzwecke, als vielmehr für Aufzüge, die zum Heben von schweren Lasten bestimmt sind und mit sehr geringer Geschwindigkeit arbeiten, eignen.

Da sich Rundseile aus mehr als 144 Drähten, nämlich aus 8 Litzen zu 18 Drähten bestehend, aus vorstehenden Gründen nicht mehr für Schachtförderzwecke vortheilhaft eignen, so wird man in jenen Fällen, wo die Seilberechnung eine höhere Drahtzahl als 144 ergibt, sich in der Weise helfen müssen, daß man auf die nächst höhere Nummer oder auf eine Zwischennummer der Drahtleere greift, um ein Seil aus weniger als aus 144 Drähten zu erhalten. Bei Benützung des 180er Tiegelgussstahldrahtes zur Herstellung von Schachtförderseilen wird man jedoch ebenso, wie beim 120er Draht hinsichtlich der noch zu verwendenden Drahtstärke eine gewisse Grenze einhalten müssen, weil bekanntlich die stärkeren Drahtnummern in Bezug auf ihre Biegung um 180° und gegen Torsion nicht mehr zähe genug sind. Da die Nummer 25 (2·5 *mm* stark) des 180er Drahtes noch 10 bis 11 Biegungen um 180° verträgt und durchschnittlich 20 Torsionen aushält, also einen genügenden Zähigkeitsgrad gegen Biegung und Torsion besitzt, so wird man diese Nummer für die genannten Zwecke noch verwenden können, ohne besorgen zu müssen, daß die Seile nicht entsprechen würden.

Unter Festhaltung der hinsichtlich der Drahtzahl und der Drahtstärke aufgestellten Bedingungen wird man bei einem 180er Rundseil von circa 40 *mm* Durchmesser leicht Bruchfestigkeiten im Seil von 100.000 *kg* und darüber erreichen und mit Seilen von so hoher Bruchfestigkeit für die meisten und selbst für außergewöhnliche Fälle der Schachtförderung, wo mehrere Wagen auf einmal gefördert werden, ausreichen. Man wird also bei sehr großen Belastungs-Verhältnissen nicht gezwungen sein, auf die Bandseil-Constructionen unbedingt zu greifen.

Die Anwendung von runden Förderseilen aus 180er Draht wird gegenüber den Bandseilen aus 120er Draht den Vortheil bieten, daß die Dauer und Leistungsfähigkeit der ersteren eine größere sein wird und die Betriebskosten derselben gegenüber den bezeichneten Bandseilen zweifelsohne geringer ausfallen werden. Auch sind die besagten Rundseile gegenüber den bezeichneten Bandseilen von gleicher Tragkraft um circa 35% leichter, wodurch der Widerstand beim Anhub wesentlich vermindert wird. Geht zwar bei Benützung von Rundseilen der Vortheil, welchen die Bandseile hinsichtlich ihrer Seilgewichtsausgleichung bieten, verloren, so wird sich dieser Uebelstand durch Anwendung anderer technischer Hilfsmittel, wie von verjüngten Seilen oder von conischen Körben oder durch Seilausgleichung mit Unterseil etc. ganz oder theilweise beheben lassen. Daß es sich nicht empfiehlt, für Schachtförderzwecke Bandseile aus 180er Draht herzustellen, geht übrigens aus den obigen über die Mängel der Bandseile gemachten Mittheilungen zur Genüge hervor.

Nach all' den vorstehenden Erörterungen kann daher die Behauptung aufgestellt werden, daß künftig zu Schachtförderzwecken die gewöhnlichen Stahlbandseile aus 120er Draht von den aus Tiegelgussstahldraht mit höherer als 120er Bruchfestigkeit pro 1 mm^2, also aus Patent-Tiegelgussstahl hergestellten Rundseilen immer mehr und mehr verdrängt werden und verweist Redner darauf hin, daß man bei den neuesten größeren Förderanlagen der Bergbaue, wo man mit mehretagiger Schale mehrere Hunde auf einmal fördert, fast ausschließlich nur mehr Rundseile und solche auch bereits von sehr hoher Bruchfestigkeit in Verwendung findet.

Als Beispiel der letzteren Gattung von Rundseilen bezeichnet der Vortragende die auf dem Benjaminschachte der Ferdinandsgrube bei Kattowitz in Oberschlesien benützten Förderseile, welche 58 *mm* Diameter messen, aus 180 Drähten, 6 Litzen à 30 Drähten Nr. 29 bestehen, pro 1 *m* circa 11·3 *kg* wiegen und eine Bruch-

festigkeit von 160.380 *kg* besitzen. Das Materiale dieser Seile besteht aus Tiegelgussstahldraht von 135 *kg* Bruchfestigkeit und besitzen die Seile eine circa 10fache Sicherheit.

Schließlich erwähnt Redner noch des Mittels, welches in neuerer Zeit zur Erhöhung der Tragfähigkeit von Seilen ohne Vergrößerung des Durchmessers durch die patentirte Construction sogenannter verschlossener Seile angewendet wird. Diese Seile werden aus trapezförmigen und Profildrähten zusammengesetzt und bieten in Folge der besseren Ausnützung der Seilquerschnittsfläche gegenüber jenen nach der gewöhnlichen Methode construirten Seile eine höhere Tragfähigkeit bei gleichem Querschnitt. Endgiltige Betriebsergebnisse über diese Seile liegen jedoch in Publicationen bisher nicht vor und eignen sich dieselben nach Ansicht des Vortragenden weniger für Schachtförderzwecke, als vielmehr für Tragseile bei Drahtseilbahnen, als Schachtführungsseile und überhaupt für Zwecke, wo Spiralseile angewendet werden.

Die Arbeiten der VI. Section für Schulhygiene auf dem VIII. internationalen Congresse für Hygiene und Demographie zu Budapest.

Vortrag des dipl. und beh. aut. Architekten **Carl Hintráger**, gehalten in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 8. Jänner 1896.

Der Erfolg der Arbeiten der Section für Schulhygiene auf dem in der Zeit vom 1. bis 9. September v. J. in Budapest stattgefundenen Congresse muss als ein sehr günstiger bezeichnet werden, da an den fünf Arbeitstagen durchschnittlich 50 Mitglieder an den Verhandlungen theilnahmen und man hiebei Gelegenheit hatte, hervorragende Fachgrößen auf diesem Gebiete persönlich kennen zu lernen und wissenschaftliche Studien und praktische Erfahrungen aus deren eigenem Munde erörtert zu hören. Als Delegirter der österr. Gesellschaft für Gesundheitspflege und nebenbei bemerkt als einziger Techniker dieser Section fand ich Gelegenheit, viel schulhygienische Fragen eingehend erörtert zu hören und trotz der mehr pädagogisch hygienischen als technisch-hygienischen Natur der Discussionen die gegenwärtig herrschenden Anschauungen auf diesem Gebiete kennen zu lernen.

Von den 56 angekündigten Vorträgen wurden 30 abgehalten, wobei sich theilweise sehr lebhafte Discussionen anschlossen. Die hauptsächlichsten Verhandlungsgegenstände waren:

I. Die Reformbestrebungen auf dem Gebiete des Schulwesens.
II. Die Frage der körperlichen Erziehung.
III. Die Bedeutung der Knabenhandarbeit.
IV. Die Steilschriftfrage.
V. Epidemische Kinderkrankheiten.
VI. Nervosität der Schuljugend.
VII. Verschiedene Einzelnheiten als: Künstliche Beleuchtung der Schulzimmer, Fenstervorhänge, Schulbäder, Spielplätze, Feriencolonien, Seehospize etc.

Der Präsident der Section, Professor Dr. Julius Dollinger, eröffnete die Sitzungen, wobei er in allgemeinen Zügen die Ziele der Schulhygiene erörterte. Den Eröffnungsvortrag hielt der Abgeordnete Dr. Albert v. Berzeviczy — Budapest über die körperliche Erziehung. Er sagte unter Anderem: „Es ist noch nicht lange her, daß die Denker aller Nationen zu der Erkenntnis kamen, daß unser gegenwärtiges Unterrichts- und Erziehungssystem unter der Einwirkung der Anforderungen des Lebens einseitig zu werden beginnt, und daß jene Anspannung der geistigen Kräfte der Jugend, welche die Schule fordert, in vielen Fällen die Entwicklung der körperlichen Kräfte behindert. Die Nothwendigkeit einer sorgfältigen und erfolgreichen körperlichen Erziehung rechtfertigt schon die Thatsache, daß die Körperkräfte eines sehr großen Theiles unserer Jünglinge, wenn sie die Schule verlassen, gebrechlich und träge sind, unfähig zur Bewältigung jener Aufgaben, welche ihnen das Leben auch auf der bürgerlichen Laufbahn auferlegt. Das Schlagwort, welches heute die Reformbewegung auf der ganzen Linie zu beherrschen scheint, ist entschieden die dringende Forderung nach Jugendspielen."

Dr. Leo Burgerstein — Wien stellte zu dieser Frage folgende Thesen auf: 1. In allen Culturstaaten ist anzustreben, daß die Schule die körperliche Erziehung der Jugend ebenso fördere, wie sie die unentgeltliche zwangsweise geistige Erziehung des Volkes besorgt.

2. Es ist anzustreben, daß die Vortheile gesunder physischer Erziehung durch die Schule auch späterhin dem Volke erhalten bleiben, d. h. gesunde Körperbethätigung Volkssitte werde.

3. Maßgebend für die Auswahl der körperlichen Erziehungsmittel ist das natürliche Interesse, welches ihnen die Jugend entgegenbringt, der körperliche Gewinn, den sie bieten und die geistige Arbeit, welche sie erfordern, wobei selbstverständlich die sonstigen erzieherischen Werthe der einzelnen Uebungen und die örtlichen Verhältnisse gebührend zu beachten sind.

Dr. Julius Bánóczy — Győr verglich das Turnen mit den Jugendspielen vom hygienischen Standpunkte aus und will letztere obligat eingeführt wissen.

Die Mitglieder der Section fanden Gelegenheit, in dem geräumigen Hofe der Staatsoberrealschule des V. Bezirkes den von den dortigen Schülern abgehaltenen Jugendspielen unter der Leitung des Turnprofessors Dr. Josef von Otto beizuwohnen, wobei die Gewandtheit und Sicherheit, wie das lebhafte Temperament der Spieler den besten Eindruck auf die Zuschauer machten.

Die allgemeinen Forderungen an einen passenden Platz zur Abhaltung der Jugendspiele sind:

a) Genügende Größe; mindestens 5 m^2 für jeden Schüler einer gleichzeitig spielenden Abtheilung; *b*) Ebenheit und Trockenheit des Platzes; Bekiesung und entsprechendes Gefälle mit Entwässerung; *c*) geschützte Lage gegen Sonnenhitze und gegen herrschende Winde durch Baumpflanzungen oder durch Gebäude; *d*) leichte Uebersicht für die Ueberwachung und *e*) Anordnung eines Aufbewahrungsraumes für die Spielgeräthe und eines Auskleideraumes, falls nicht die Kleiderablage einer zunächstliegenden Turnhalle benützt werden kann.

Dr. H. Gutzmann — Berlin sprach über den Einfluss des Schulturnens auf die körperliche Entwicklung taubstummer Kinder auf Grund physikalischer Messungen; Dr. Josef Sümegi — Budapest über den Turnunterricht für schwächliche und kranke Kinder.

Dr. Francis Warner — London berichtete über die Resultate der Untersuchungen von 50.000 Schulkindern Londons in Bezug auf körperliche und geistige Defecte.

Prof. Paul Gutenberg — Budapest erörterte die gesundheitliche Bedeutung der Knabenhandarbeit und das Mikkelsen'sche Slöjdsystem. Im protestantischen Waisenhause wurde die daselbst etablirte Slöjdwerkstätte besucht und gab die Vorführung von Arbeitsübungen ein treffliches Bild dieses neuartigen Beschäftigungs- und Bildungsmittels. An 30 Hobelbänken arbeiteten tempomäßig die Knaben. Sägen, Hobeln, Schnitzen und andere Hilfsarbeiten bilden die Beschäftigung und gewähren der Jugend sowohl Anregung als auch Zerstreuung. Hauptsächlich wird der Holzslöjd geübt, der insbesondere Hand und Auge bethätigt und manche praktische Anleitung für's Leben gewährt. Dem Slöjd, in Deutschland erziehlicher Knabenhandarbeits-Unterricht genannt, winkt eine große Zukunft. Dieser Unterricht kam von Schweden und Dänemark, wo er auch an Volksschulen in den Lehrplan aufgenommen wurde. Außer Holz sind Eisen, Carton und Pappe weitere Beschäftigungsmittel.

Während Axel Mikkelsen — Kopenhagen mehr generalisirt, die Bewegungen gruppen- und tempoweise und die herzustellenden Objecte nach Zeichnungen ausführen lässt, bildet Dr. Salomon — Nääs in Schweden mehr den Einzelnen aus und lässt nach Modellen arbeiten. Viele Länder folgten bereits dem Beispiele der nordischen Staaten und auch bei uns wird der guten Sache Interesse entgegengebracht. Nach dem Mikkelsen'schen System können bis 35 Knaben gleichzeitig von einem Lehrer überwacht werden.

Was die bauliche Anlage betrifft, können folgende Normen für Slöjdlocale gelten: Der Slöjdsaal soll entweder im Schulhause selbst oder in dessen Nähe errichtet werden und ist im ersteren Falle derart zu isoliren, daß der theoretische Unterricht in den Lehrzimmern nicht gestört werde. Die Form eines länglichen Rechteckes entspricht am besten; bei Aufstellung von Hobelbänken sollen 2·75 bis 3·00 m^2 Bodenfläche pro Kind gerechnet werden. Die Tiefe genügt mit 5·20 *m*

die Höhe mit 3·50 m. Bei Aufstellung einer Drehbank ist 1·00 m zur Länge zuzuschlagen. Die Glasfläche soll 25 bis 30% der Bodenfläche betragen und empfiehlt sich mehrseitige Beleuchtung. Die Beheizung erfolgt am besten durch Herde, worauf gleichzeitig der Leim gekocht werden kann. Die Werkzeuge sind der Körpergröße der Knaben anzupassen.

Dr. L. Kotelmann—Hamburg besprach die Reformbestrebungen auf dem Gebiete des Schulwesens. Obwohl Deutschland in den letzten Jahren eine Reihe von Reformen eingeführt hat, wie die Beschränkung des classischen Unterrichtes zu Gunsten des Turnens und der Jugendspiele, Errichtung besonderer Schulen für Schwachsinnige etc. dürften doch noch folgende Punkte Berücksichtigung finden: 1. In der Volksschule darf die wöchentliche Schulzeit für das erste Schuljahr 18 und für jedes folgende Jahr 2 weitere Stunden nicht überschreiten, bis das Maximum von 30 Stunden erreicht ist; dabei sind jedoch von jeder Schulstunde 15 Minuten für die Pause abzuziehen.

Dr. R. Régnier—Paris, der über die sanitären Einrichtungen der großen Pariser Lyceen berichtete, fordert ebenfalls 15 Minuten Pause, während welcher die Schüler den Schulsaal zu verlassen haben, damit derselbe vollständig gelüftet werde. Diese Maßregel, welche auch bei Volksschulen sehr empfehlenswerth ist, erfordert naturgemäß entsprechende Räume und Plätze für den Aufenthalt der Kinder während der Pausen. Bei schönem Wetter wird der Schulhof oder Spielplatz benützt werden können, für den Aufenthalt der Kinder bei schlechter Witterung jedoch sind entsprechend geräumige und gedeckte Spielplätze in der Art der französischen preaux converts anzulegen, die im Winter genügend erwärmt werden können. Weniger geeignet sind hiezu die Corridore des Schulhauses.

Dr Regnier fordert die allgemeine Einführung der Brausebäder in Schulen, deren vortheilhafter hygienischer und erziehlicher Einfluss allerorten anerkannt wird. Alle 3—4 Wochen soll jedes Schulkind, Sommer und Winter, ein temperirtes Brausebad erhalten. Die Anzahl der Brausen kann 5—10 sein und ist ein abgesonderter Raum von mindestens doppeltem Ausmaß des Doucheraumes als Ankleideraum zu verwenden.

Prof. Dr. Hyacinthe Kuborn—Lüttich, besprach die sanitären Verhältnisse der neueren belgischen Schulen, die nach den Bestimmungen der hygienischen Verordnungen vom 27. Nov. 1874 und vom 31. Sept. 1892 ausgeführt werden. Neu sind die Haushaltungsschulen, die in den öffentlichen Volksschulen eingerichtet werden, die Kleidervertheilung und Ausspeisung armer Schulkinder, Feriencolonien, Schulbäder, Seehospize — alles Schöpfungen der letzten Jahre.

Prof. F. Erismann — Moskau demonstrirte an ausgestellten Zeichnungen und Tabellen seine Beobachtungen über die directe und indirecte Beleuchtung der Schulzimmer, wobei er zu folgenden Schlüssen kam:

1. Bei der directen Beleuchtung der Schulzimmer ist eine richtige, gleichmäßige Vertheilung des Lichtes auf den einzelnen Plätzen und eine Vermeidung störender Schatten unmöglich. Die Differenz in der Beleuchtungsintensität einzelner Plätze ist auch bei Abwesenheit der Schüler eine sehr bedeutende. Durch die beim Schreiben entstehenden Schatten wird ein sehr bedeutender und auf den verschiedenen Plätzen ein äußerst ungleicher Lichtverlust hervorgerufen.
2. Bei der indirecten Beleuchtung ist eine annähernd gleichmäßige Vertheilung des Lichtes auf den einzelnen Plätzen leicht zu erreichen. Der beim Schreiben durch den Schatten des sich vornüberbeugenden Körpers entstehende Lichtverlust ist verhältnismäßig gering, nicht scharf begrenzt und nicht störend; er weist in Bezug auf die einzelnen Plätze viel geringere Differenzen auf, als bei der directen Beleuchtung.

Es sprachen sodann Dr. Wlad. Stebéportiew — Constantinopel über die Reformen des heutigen Unterrichtswesens, C. Gillespie — Colchester, über die Anforderungen der Gesundheitswissenschaft an Religionslehrer, Dr. Max Bresgen — Frankfurt a. M. über die Ursache der nervösen Kopfschmerzen bei Schulkindern.

Sehr lehrreich waren die Mittheilungen des Dr. Hermann Cohn — Breslau über den Durchgang von Tageslicht durch Fenstervorhänge. In nachstehender Tabelle folgen einzelne, durch Versuche festgesetzte Zahlen zusammengestellt, wobei die photometrischen Messungen an sonnenhellen Vormittagen zwischen 9 und 10 Uhr mittelst Photometer ausgeführt wurden. Cohn empfiehlt für Schulzimmer nur jene Vorhänge, die noch 44—56% rothes und 21—45% grünes Licht durchlassen, die aber mehrmals im Jahre zu waschen sind.

Nr.	Art des Vorhanges	Lichtdurchlässigkeit für Roth %	Lichtdurchlässigkeit für Grün %	
1	Weiße Mattscheibe, 2·5 mm dick	73	69	
2	Graues Kathedralglas, 3 mm dick	64	70	
3	Weißer Shirting, feinfädig	56	37	
4	Ecrufarbiger, dünnfädiger Stoff	52	21	
5	Crèmefarbig, dünnfädig	50	35	gut
6	Grüne Holzjalousien, wagrecht gestellt	48	50	
7	Weißer Dowlas, starkfädig	44	45	
8	Ecrufarbiges Leinen, dicht, mit weißen Streifen	24	15	mittelmäßig
9	Helles graues Leinen, dicht, graue Streifen	6	4	
10	Hellgelbes, leinernes Brahmtuch, ganz starkfädig	3·8	0·9	
11	Gelblich-rothes Futterleinen, starkfädig	3·6	1·7	
12	Dichtes, hell und grau gestreiftes Leinen	3·0	1·5	schlechte
13	Hellblau gestreifter dichter Satin	2·6	5·7	
14	Leinendrell, dicht, starkfädig, graublau gestreift	2·5	1·0	
15	Rothfärbiges, grobes, starkfädiges Segelleinen	2·0	0·6	
16	Schmutziger Schulvorhang, rohes Futterleinen	1·2	0·3	
17	Bordeauxfärbiger, gestreifter dichter Satin	1·0	0·5	
18	Hellgelbes, starkfädiges, dichtes Segelleinen	0·7	0·2	
19	Dunkelgrüner, gestreifter Satin	0·7	5·7	miserable
20	Rohfarbener, starkfädiger Leinendrell	0·6	0·2	
21	Grüne Holzjalousien, unter 45° gestellt	0·6	1·5	
22	Dunkelblau gestreifter, dicker Satin	0·3	1·0	
23	Grüne Holzjalousien, senkrecht gestellt	0·1	0·1	

Ich sprach über das moderne Volksschulhaus, dessen bauliche und hygienische Einrichtungen und beantragte insbesondere folgende Thesen:

1. Für die Landgemeinden sind Musterpläne für ein- und mehrclassige Volksschulbauten herauszugeben.
2. Die Zahl der Lehrzimmer eines Schulhauses soll 20, die Zahl der Geschoße in Städten 3, am Lande 2 nicht überschreiten.
3. Das Schulhaus hat nur die für Schulzwecke dienenden Räumlichkeiten aufzunehmen.
4. Die Schülerzahl einer Classe soll 50 nicht übersteigen.
5. Außer den Minimalmaßen für die Größe der Lehrzimmer sind auch solche für Wohnräume und Corridore zu bestimmen.
6. Die Anlage von Wartelocalen neben den Eingängen und von Kleiderablagen ist erforderlich.
7. Wascheinrichtungen und Badeanlagen sind wegen ihres hygienischen Werthes in jedem Schulhause unterzubringen.

Ein großes Feld der Besprechung bildete die Frage der Steilschrift. Dr. Paul Schubert — Nürnberg, Ch. Girard — Bern, Kárpáti Béla — Budapest und M. Bayr — Wien betheiligten sich daran und stellten die These auf: „Die gerade Mittellage des Heftes mit senkrechter Schrift bewirkt eine wesentlich bessere Körperhaltung als die schräge Mittenlage und die gerade und schräge Rechtslage mit Schrägschrift. Es ist daher wünschenswerth, die gerade Mittenlage mit senkrechter Schrift obligatorisch in der Schule einzuführen."

Dr. Heinr. Goepels — Frankfurt a. O. weist auf Grund graphischer Darstellung der Gewichtsbewegung den dauernden Nutzen der Feriencolonien nach. Der Budapester Feriencolonien-Verein hatte im Jahre 1894 mit einem Kostenaufwand von fl. 12.000 647 Knaben und Mädchen in Feriencolonien entsendet. Die Dauer des Aufenthaltes variirte zwischen 4—6 Wochen. In Hegybánya adaptirte der Verein ein vom Staatsärar

gemiethetes Gebäude zu einem stabilen Colonienhaus und richtete dasselbe für 100 Kinder ein.

Dr. J. Neumann — Budapest sprach über behinderte Nasenathmung und über den Gesangsunterricht. Ueber die epidemischen Krankheiten während des schulpflichtigen Alters sprachen Dr. Mangenot — Paris und Dr. Palmberg — Helsingfors, welch' letzterer insbesonders zahlreiches statistisches Materiale vorbrachte.

Ueber die Nervosität der Schuljugend referirten Dr. H. Schuschny — Budapest, Dr. Alfr. Spitzner — Leipzig und Frl. Louise Leitner — Gablonz. Letztere sagte: „Der Kampf gegen die Nervosität muss im Elternhause begonnen werden durch rationelle Erziehung und Ernährung. Pflicht der Schul ist es, mitzukämpfen und alles aufzubieten, um die Gesundheit und Lernfähigkeit der Jugend zu erhalten. Dieses kann sie erreichen durch Abschaffung des Fachlehrersystems, besonders in den unteren Classen, durch Abschaffung all' jener Factoren, die Ueberbürdungen verursachen, Verminderung der Hausarbeit und Ermöglichung genügender Schlafdauer, weiters durch die Pflege der Jugendspiele, des Schwimmens und auch durch Anstellung von Schulärzten und Verbreitung hygienischer Kenntnisse.

Dr. Max Roth — Wien, behandelte die Prophylaxis der Skoliose und Dr. Kárman M. — Budapest übte zum Schlusse eine Kritik der gegenwärtigen Schulorganisation mit Berücksichtigung physiologischer Grundsätze.

Mit dem Congresse war eine Ausstellung verbunden, die bezüglich Schulhygiene nur einzelne Pläne und Einrichtungsstücke aufwies. Die ungarischen Städte, vor allen Budapest, hatten zahlreiche Schulbaupläne ausgestellt, ebenso Brünn, Odessa, Heilbronn, Posen (Schulbäder), Berlin (hygien. Institut der k. Universität), Elsaß-Lothringen, das k. ungar. Unterrichts-Ministerium und verschiedene Private. Ingenieur Herm. Recknagel — Winterthur, hatte seinen automatischen Luftwechsel-Controlapparat ausgestellt, der besondere Beachtung verdient. Der Recknagel'sche Apparat kann entweder an den Ausströmgittern oder im Lüftungscanale selbst eingesetzt werden und besteht der Hauptsache nach aus einem leicht drehbaren Flügel mit Ausbalancirung zur Aufnahme des Winddruckes. Ein Zeiger lässt erkennen, ob die Lüftungsverhältnisse normale sind oder nicht. Fabrikant L. Feiwel — Budapest, hatte eine Reihe zweckmäßiger Schulbänke exponirt.

An dem einen Ruhetag fand ich Gelegenheit, die zahlreichen neuen Volksschulbauten in Budapest zu besichtigen, wobei ich mit besonderer Befriedigung die vortreffliche Anlage derselben loben muss.

Der nächste Congreß findet in Madrid statt und hoffe ich dann mehr Fachcollegen in der Section für Schulhygiene anzutreffen als diesmal.

Das Project einer Avenue Tegetthoff-Monument—St. Stefansdom.

Fortsetzung der Discussion am 10. Februar 1896.

Herr Alfred Riehl:

Sehr geehrte Versammlung!

Der Gedanke, den ich vor Ihr Forum zu bringen mir erlaubt habe, hat von autoritärer Seite eine so warme Vertheidigung gefunden, daß ich mich darauf beschränken kann, den Freunden meines Projectes den wärmsten Dank zu sagen für die so glänzende Vertheidigung, und nur noch wenige Worte anfügen möchte bezüglich einzelner technischer Details, die noch unberührt geblieben sind. Vor Allem drängt es mich aber, den Eindruck zu besprechen, den ich unbewusst gemacht habe, als ich mit der Bitte vor Sie hintrat, mich vor Eröffnung der Discussion anzuhören. Ich wusste, welche Kräfte in Ihrem Vereine seit zwei Jahren gegen mein Project thätig waren. Herr Professor Mayreder hat im vorigen Jahre einen Vortrag über sein General-Regulirungsproject gehalten und hat dabei auch mein Project hier besprochen, bevor die Verhandlungen mit den Hausherren mir selbst gestatteten, es Ihnen zu demonstriren! Er sagte: Der begeisterte Apostel dieses Baugedankens habe für denselben eine Agitation entfaltet, die bereits bis in die höchsten Kreise gedrungen sei, es sei deshalb an der Zeit, daß der Verein gegen dieses Project Stellung nehme."

Meine Herren, ich wusste, daß ich hier einige Bedenken finden würde, nichtsdestoweniger habe es als meine Pflicht erachtet, dem ersten technischen Vereine der Monarchie meinen Gedanken vorzulegen. Ich hätte mich vor mir selber eines schweren Vergehens gegen das Decorum des Standes, dem anzugehören ich die Ehre habe, schuldig gemacht, wenn ich vielleicht aus Befürchtung, meinem Projecte Schaden zu machen, Ihre Meinungen ignorirt hätte. Ich habe nahezu 6 Jahre an dem Projecte gearbeitet. Dasselbe wurde mir durch drei Jahre, während welcher ich hervorragende Männer Wiens um ihre Meinung befragte, als Utopie bezeichnet. Man gab mir den Rath, mich mit diesem Gedanken nicht weiter zu beschäftigen, denn man hielt es für absolut ausgeschlossen, daß dieses Werk gelingen könnte! Ich habe nunmehr die Sache soweit gebracht, daß sie auch von Ihnen selbst ernst genug genommen wird, um ihr mehrere Abende zu widmen. Ich erblicke in dieser Thatsache allein eine Auszeichnung und einen Erfolg meiner schwachen Kräfte, der mich hoch erfreut, sowie ein glückliches Omen für die Zukunft.

In dem Augenblicke, da nach dreijähriger Arbeit und Ueberwindung von unendlich viel mehr Schwierigkeiten, als hier erwähnt wurden, das Werk seinem Gelingen näher kommen sollte, musste die Resolution, welche der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens gefasst hat, mich wie ein schwerer Schlag treffen. Mich hat insbesondere die Behandlung, welche der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens vor der Beschlussfassung der Resolution meinem Projecte zu Theil werden ließ, gewissermaßen als eine Missachtung berührt. Die drei Jahre arbeitete ich in der idealen Absicht, der baulichen Entwicklung Wiens, für die der Verein seit Jahren sich bemüht hat, zu dienen. Nun fasste der Ausschuss, ohne mich gefragt zu haben, eine Resolution auf Grund finanzieller Bedenken, obwohl die Art und Weise der Finanzirung hier nur mir allein bekannt ist. Es wurden auch technische Bedenken geäußert, welche ganz einfache Mittheilungen meinerseits hätten entkräften können.

Sie werden begreifen, daß Derjenige, der in dem Augenblicke, in welchem er sich glücklich schätzte, das Werk so weit gebracht zu sehen, um mit demselben vor Sie hintreten zu können, eine solche in Unkenntnis der Thatsachen gefasste Resolution vorfindet, von einer gewissen Erregung erfasst ist. Ich hoffe auch, es wird sich unter Ihnen keiner finden, der einen Stein auf mich werfen wollte, blos weil ich unter diesem Eindrucke die Bitte, mich anzuhören, kürzer fasste, als es vielleicht gut gewesen wäre.

Damit komme ich zur Sache, rücksichtlich welcher ich mir nur wenige Bemerkungen erlauben muss. Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens hat die Convexität des Profils gestreift. Er legt kein Gewicht darauf, bezeichnet aber doch diese Convexität als einen Mangel! Können Sie sich, meine Herren, vorstellen, daß ein Profil convex sei, welches man vor sich hat, wenn man z. B. von der Donau auf den Kahlenberg blickt. Dieses Profil ist in seiner Gänze gewiss concav, denn der Blick über eine horizontale Vorfläche auf die Gehänge eines Berges findet die Totalität eines solchen Profiles concav! Es können in dieser Totalconcavität nur ganz kleine Convexitäten vorkommen und so ist es auch beim Profil der Kaiserzeile, — ich lege auf den Namen „Avenue" gar kein Gewicht. — Es sind eben nur ganz kleine Convexitäten, die das Auge Derjenigen, welche in dieser Zeile gehen werden, absolut nicht wahrnehmen wird. Es ist auch die Befürchtung, daß etwa, wie gesagt wurde, Köpfe ohne Rumpf zu wandeln scheinen werden, vollkommen ausgeschlossen.

Der Ausschuss für die bauliche Entwicklung hat die Nothwendigkeit einer Verbindung des II. Bezirkes mit dem IV. Bezirke ausgesprochen. Wie können Sie sich nun eine Straße, wie immer sie geplant sei, vom II. zum IV. Bezirke entstehen denken, ohne daß das Niveau des Fleischmarktes gesenkt wird? Können Sie den Laurenzerberg in seiner jetzigen Steilheit beibehalten? Müssen Sie nicht, um eine sanftere Steigung herauszubekommen, das Niveau des Fleischmarktes senken? Sollte die Senkung um 2·2 m just ein Argument gegen die Straße abgeben? Ich glaube nicht.

Die Regulirung der Querstraßen hat auch den Anlass zu Bedenken gegeben. Man hat gegen diese Regulirung der Querstraßen gesagt, sie könnte nicht ohne Processe vollzogen werden, welche mit den Nachbarn, deren Häuser nicht zum Umbaue gelangen sollen, zu führen sein werden. Es gelangen aber alle Häuser, deren

Niveau geändert wird, zum Umbau. Hätte man mich darum gefragt, so hätte ich die Mittheilung machen können, daß der Umbau so weit geht als die Regulirung der Querstraßen, und die Bedenken wären beseitigt gewesen. Die Regulirung der Querstraßen-Niveaux ist gerade ein Argument für die Methode des Durchbruches in Einem. Denn die Regulirung der Querstraßen muss immer Anlass zu Processen geben, wenn diese Regulirung kleinweise von Haus zu Haus erfolgt, während nur dann, wenn eine Straße im Ganzen gezogen wird, man in der Lage ist, das Niveau der Straße auf einmal durchzuführen, so daß dann eben Processe nicht weiter in Frage kommen, weil eben kein Nachbarhaus in seinem Niveau geändert wird!

Ich habe schon nach dem Vortrage auf die Rede, welche Herr Professor Mayreder vorgebracht hat, erwidert, daß es durchaus nicht meine Absicht sei, den Verkehr der Praterstraße und der Taborstraße auf den Stefansplatz zu leiten. Ich habe einen Plan mitgebracht, der Ihnen die Art und Weise darstellt, wie der Verkehr, beim Regensburgerhof ablenkend, hinter den Stefansplatz in die Akademiestraße geleitet werden soll! Ich verzichte darauf, dies weiter zu erörtern, weil Herr Professor Prokop so freundlich war, darauf hinzuweisen, daß diese Straße zur Ablenkung des Verkehres beim Regensburgerhof in dem Plane meiner Broschüre enthalten ist.

Daß der Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens auf dieses Bedenken nichtsdestoweniger immer wieder zurückgekommen ist und alle Herren Redner, welche meinen Standpunkt nicht zu theilen vermochten, gleichfalls auf dieses Bedenken zurückgekommen sind, trotzdem ich das Gegentheil gesagt habe, documentirt den großen Pessimismus, denn es documentirt die Ansicht, daß das Gelingen der Kaiserzeile nicht im Stande sein wird, die bauliche Entwicklung zu beeinflussen.

Mich hat bei meinen Arbeiten die fachliche Ueberzeugung geleitet, daß, so lange ein Expropriationsgesetz nicht existirt, ein solches Werk, wenn es zu früh den Hausbesitzern bekannt wird, nicht durchgeführt werden kann. Ich musste so lange darauf verzichten, Ihnen ein Project vorzulegen, weil ich mich vorher in den Besitz der Häuser setzen musste. Bei diesem Verzichte hat mich die Ueberzeugung geleitet, daß nicht Generalpläne und Actionen, wie sie vor sich gegangen sind, zu einer raschen baulichen Entwicklung helfen können, sondern daß allein das Gelingen eines guten Werkes, an welchem die Bürger in der Lage sind, praktisch zu sehen, welche Methode der Regulirung die richtige ist, allein zur „baulichen Entwicklung" führen kann. Ich hoffe, wenn auch der Pessimismus in Wien ein allgemeiner ist, daß das Gelingen der Kaiserzeile insoferne bahnbrechend wirken wird.

Ich bitte Sie, meinen Dank in der solennsten Form entgegenzunehmen für die Auszeichnung, daß Sie fünf Abende meinem Projecte gewidmet haben. Ich danke Ihnen bestens und bitte Sie, sich bei der Abstimmung gefälligst vor Augen zu halten, daß Sie nicht abstimmen über eine Bleistiftlinie, nicht über ein Project, wie sie hier sonst vorliegen, sondern über eine Straße, die wirklich werden kann — weil für die Straße Grund und Geld vorhanden sind — unter der alleinigen Voraussetzung, daß die Commune Wien hiezu ihre Zustimmung gibt, wenn sie auch kein Geld beisteuert.

Herr Architekt Lotz:

Meine Herren! Ich möchte mir vor Allem die Bemerkung erlauben, daß es nach meiner Meinung vom verkehrstechnischen Standpunkte eigentlich unmöglich ist, einen Straßenzug, wie der von Herrn Riehl projectirte, anders als an der Hand von weitläufigen Plänen zu beurtheilen, welche unbedingt nicht blos die unmittelbare Umgebung umfassen dürfen, sondern ein zusammenhängendes Bild zu geben möglich machen. Nachdem im ganzen Laufe der Verhandlungen ein Plan nicht zum Vorschein gekommen ist, welcher in dieser weitläufigen Weise ein Urtheil ermöglicht hätte, so habe ich mir erlaubt, eine Studie zu machen, die ich hier vorführe.*)

Die Herren wissen, daß eine Straße unbedingt als nothwendig anerkannt wird, welche von der Ferdinandsbrücke in der Richtung gegen die Akademiestraße verlaufen soll. Wenn nun die Straße des Herrn Ober-Baurathes Wagner, wie ich sicher glaube, zur Ausführung kommen wird, wenn die Rothenthurmstraße nicht umgestaltet wird, so ist es schwer möglich, eine Straße zwischen diesen beiden Straßenzügen besser und zweckmäßiger einzuschalten, als dies in der Richtung der von Herrn Riehl projectirten Straße der Fall wäre. Wenn aber noch alle anderen in diesem Stadttheile enthaltenen Straßenzüge vollkommen entsprechend mit den bereits besprochenen Straßenzügen in Zusammenhang gebracht werden können, dann glaube ich, daß gegen die projectirte Straße kein ernster Einwand bestehen kann. Sie sehen hier eine Straße von der Marxergasse über den Fleischmarkt, die Vorlaufgasse gegen die Stephaniebrücke, ferner den Straßenzug, der berufen ist, die Wollzeile zu ersetzen, welche niemals mehr eine Verkehrsader werden kann, weil sowohl in der Rothenthurmstraße, als auch am Bauernmarkt und in letzter Linie dort, wo die Häuser der Gemeinde Wien verkauft wurden, am Ende der Wipplingerstraße Neubauten aufgeführt werden, die einer Regulirung im Wege stehen. Die Straße, die gegen die Mittelachse der Akademie der Wissenschaften gerichtet war, habe ich mir erlaubt umzulegen, weil die von Herrn Riehl projectirte Straße sehr geeignet ist, beizutragen, diesen Straßenzug auf einem einfachen Wege zur Eröffnung gelangen zu lassen. Ich glaube, daß damit auch in ästhetischer Beziehung kein Fehler begangen würde, weil bekannt ist, daß das Bild, welches sich am Universitätsplatze bezüglich beider Objecte Akademie und Kirche zeigt, ein vollständig entsprechendes ist. Vom ästhetischen Standpunkte kann das schon darum kein Fehler genannt werden, weil dieses Bild niemals ein Fernbild gewesen wäre, sondern nur ein Nahbild, da die Façade viel zu breit und nicht in ihrer vollen Breite aus größerer Entfernung gesehen werden kann.

Ich möchte mir noch zu bemerken erlauben, daß ich die Dominikanerbastei beibehalten und mich bemüht habe, nachdem diese Straße hauptsächlich berufen ist, den Verkehr gegen die Landstraße zu vermitteln, den bisher üblich gewesenen Parallel-Straßenzug etwas abzuschwänken, damit der Verkehr in dieser Richtung erleichtert wird. Die Dominikanerkirche erscheint freigelegt und es bilden sich richtige Prospecte einerseits auf das Mosaikbild beim Museum und andererseits gegen die Kirche selbst.

Nun will ich auf die Avenue selbst übergehen. Was die ästhetischen Momente anbelangt, so möchte ich darüber nur einige Worte sprechen, nachdem schon von hervorragender Seite über diesen Punkt Worte gefallen sind, die mich und gewiss auch sehr viele der Herren mit der größten Freude und Begeisterung erfüllt haben. Ich glaube, das Fernbild vom Praterstern aus wird im Falle der Durchführung dieser Straße überhaupt kein wesentlich anderes sein als heute. Es wird der Stefansthurm geradeso aus dem Häusermeer herausragen wie jetzt, in dieser Beziehung wird das Bild sich nicht bedeutend ändern.

Weiterschreitend glaube ich, daß ebenso, wie es schwer möglich ist, überhaupt nur bis tausend zu zählen, wenn man sich des Scherzes halber es vornimmt, man auch später keine tausend Schritte wird gehen können, den Stefansthurm unablässig betrachtend. Man wird, durch andere Bilder abgelenkt, zur Ferdinandsbrücke gelangen, und endlich kommt man an den grossen Brückenplatz, eine Stelle, die in gewissem Sinne eine kritische ist, die ich aber in einem nicht unglücklichen Sinne gelöst zu haben glaube. Der Platz hat den Vortheil, daß die von Herrn Riehl projectirte Straße denselben nicht in der Mitte durchschneidet, sondern an demselben vorbeiführt. Wenn man nun mit einem Wagen hier durchfährt, so wird man nicht genöthigt sein, den Kopf bald links, bald rechts zu wenden, sondern wird nur nach einer Seite schauen und die Bilder sehen können, die daselbst erscheinen, wodurch es ermöglicht ist, von dem ganzen Platze einen ruhigeren Eindruck zu gewinnen. Dasselbe möchte ich auch auf die zweite Straße bezogen haben. Die günstigen Verkehrsverhältnisse können hier von Niemandem bestritten werden.

Ich habe mir nun, nachdem der Straße des Herrn Riehl der Vorwurf gemacht wurde, daß sie sich am Stefansplatze todtläuft, die Frage gestellt, wie es denn möglich wäre, ohne große Kosten diese Straße weiterzuführen. Der Umbau des Deutschen Hauses ist wesentlich erleichtert, wenn diese Straße weitergeführt wird, weil dann im Deutschen Hause viele werthvolle Geschäftslocale entstehen werden, und der weiteren Fortführung dieses Straßenzuges bis zum Anschlusse der von der Ferdinandsbrücke und Akademiestraße gebildeten Straße keine Schwierigkeit geboten wird. Das Alumnatsgebäude könnte überhaupt stehen bleiben. Zwischen dem dermaligen Bestande desselben und der Capelle des Deutschen Ordens wäre eine Breite von 25 m vorläufig wohl ganz genügend. Soll

*) Siehe Beilage zu Nr. 8 der Zeitschrift.

das Deutsche Haus in diesem Sinne umgebaut werden, so sind nur zwischen der Singerstraße und der Weihburggasse zwei Häuser einzulösen, von welchen bedeutende Fragmente übrigbleiben, durch deren Verwerthung die Regulirung dieses kurzen Stückes nicht kostspielig wird. Die Kosten dieser Regulirung werden nicht mehr als eine halbe Million betragen. Dann bin ich aber schon mit dem Kostenaufwand zu Ende. Ich trete in die Weihburggasse ein, welche ich mir auf 16 m erbreitert denke. Dieselbe ist heute 12 m breit projectirt, und ich glaube, es ist wünschenswerth, daß man in der inneren Stadt überhaupt nicht unter ein Minimum der Straßenbreite von 14—16 m herabgehen soll. Ich begreife vollkommen den Standpunkt, welcher nach dieser Richtung von berufener Seite eingenommen wird. Man ist in derartigen Dingen an eine gewisse Engherzigkeit gewohnt, weil man weiß, daß weitläufige Regulirungen in Wien bisher fast gänzlich unausführbar gewesen sind.

Ich behaupte auch, daß die Herren, welche berufen sind, derartige Straßenlinien zu reguliren, ganz gut oder besser wissen als ich, wie dieselben auszuführen sind, wenn sie solche Straßenzüge dennoch nicht projectirten, so haben sie es nicht gethan, weil sie wissen, daß dies vergebliche Mühe wäre. Wie man das anfängt, wurde uns sowohl heute als bei früheren Gelegenheiten gesagt. Ich glaube, daß, falls das, was Herr Riehl in Vorschlag bringt, auch in anderen Fällen zur Anwendung käme, solche Straßenzüge um Hunderttausende billiger ausgeführt werden könnten.

Ich möchte die Herren nicht lange belästigen, möchte mir aber nur eine kleine Bemerkung über den finanziellen Theil der Angelegenheit erlauben. Wenn es richtig ist, was ich auch nicht bezweifle, daß Herr Riehl von sämmtlichen Hauseigenthümern jener Gegend, welche von seinem Straßenzug geschnitten wird, Anstellungsbriefe in der Tasche hat, so habe ich die Ueberzeugung, daß dieser Straßenzug gleichviel, ob es Herrn Riehl gelingt, die Straße selbst durchzuführen, oder ob die Gemeinde sich mit ihm verständigt, für alle Fälle mindestens zwei Millionen weniger kosten wird. Ich glaube in Folge dessen auch vom finanziellen Standpunkte für die Sache eintreten zu können. In ästhetischer Beziehung will ich auch noch auf ein kleines Moment zu sprechen kommen. Ich habe, angeregt durch unseren Herrn Vorsitzenden, mich heute früh an dem projectirten Einmündungspunkt der Straße auf den Stefansplatz aufgestellt und habe gefunden, was anderen Herren übrigens schon lange bekannt ist, daß das Bild der Stefanskirche gerade von diesem Punkte das großartigste ist, welches derzeit überhaupt von unserem Dome gesehen werden kann, und ich glaube, daß durch irgend welche andere Regulirung ein derartiges Bild nicht besser zur Ansicht gebracht werden kann, als gerade von diesem Punkte. Trotzdem ist es zweifellos, daß Tausende von Menschen hier jahraus jahrein passiren, ohne dieses Bild gewahr zu werden. Wenn die Riehl'sche Straße hier eröffnet wird, wird das anders werden. Das Bild wird durch Publicationen in der reizendsten Weise bekannt sein, und wer die Riehl'sche Straße passirt, wird mit Begeisterung stehen bleiben, es zu genießen.

Es ist der Einwand erhoben worden, daß die Aufschließung des Stefansplatzes in ästhetischer Hinsicht vielleicht als Unglück zu betrachten ist und daß eine Abschließung an dieser Stelle, sei es durch Verbauung oder Ueberbauung einer Durchfahrt, von Vortheil sein könnte. Ich möchte glauben, daß es allerdings richtig ist, daß, wenn beim Heraustreten aus einem solchen Durchgange solche Bilder wahrgenommen werden, ein intensiverer Eindruck hervorgerufen wird, als wenn man dieses Bild langsam entstehen sieht. Es hat schon am letzten Discussionsabende Herr Professor König diesbezüglich eine Bemerkung gemacht. Also angenommen auch, daß die Verbauung der Riehl'schen Straße an diesem Punkte ihre Berechtigung hat, so glaube ich mit Rücksicht auf jenes Citat sagen zu müssen, die Stefanskirche braucht sich nicht zu schämen. Ich erlaube mir, dieses Citat deshalb zu wiederholen, weil ich fürchte, daß, wenn man eine solche Verbauung durchführen würde, man den Eindruck gewinnen würde, die Kirche hätte sich zu schämen. Andererseits ist es nicht logisch, daß man, wenn man schon eine Straße auf einen solchen Punkt hinführt, etwas vorschiebt, weil Jeder fragen wird: warum ist das geschehen? Ich will in Folge dessen für die Offenherzigkeit dieser Straße stimmen.

Zum Schlusse möchte ich mir noch eine kleine Bemerkung erlauben. Ich habe am Anfange meiner Erörterungen gesagt, eine solche Angelegenheit könne nur an der Hand von Plänen vom verkehrstechnischen Standpunkte beurtheilt werden. Zur Beurtheilung dieses Projectes, sind aber ursprünglich dem verehrten Ausschusse für die bauliche Entwicklung geeignete Pläne, welche ein richtiges Urtheil über diese Angelegenheit möglich gemacht hätten, nicht vorgelegen. Wenn ich die Ehre gehabt hätte, ein Mitglied des Ausschusses zu sein, so hätte ich meine Unterschrift dem ablehnenden Votum nicht ertheilt, und zwar aus dem Grunde, weil es ohne weitläufigere Pläne nicht möglich ist, zu beurtheilen, ob die Sache schlecht ist, und schlecht ist sie nur dann wenn man an deren Stelle etwas Besseres gefunden hat. Dem verehrten Ausschusse kann zwar nicht zugemuthet werden, selbst Pläne anzufertigen, doch ist Herrn Riehl der Vorwurf nicht zu ersparen, daß er keine weiteren Pläne dem Ausschusse übermittelt hat. Der Ausschuss hätte aber in diesem Falle sagen sollen, wir sind nicht in der Lage, die Angelegenheit in die Debatte zu ziehen, so lange wir nicht an der Hand von Plänen uns die Ueberzeugung verschafft haben, daß die Sache schlecht ist.

Herr Architekt Bach:

Sehr geehrte Herren!

Ich muss mich, was die Richtung und Ausmündung der von Herrn Riehl projectirten Straße anbelangt, zu meinem Bedauern als Gegner derselben erklären. Ich sage zu meinem Bedauern, weil es mir aufrichtig leid ist, gegen einen Gedanken, der einer großen Conception nicht entbehrt, Stellung nehmen zu müssen. Ich bewundere die seltene Beharrlichkeit, mit welcher der Herr Projectant der von ihm propagirten Idee Nachdruck gegeben hat, ich bewundere aber noch mehr die Kühnheit — und für unsere Wiener Verhältnisse ist es eine Kühnheit — welche er gehabt hat, indem er in die innere Stadt mit einem Schlage eine Bresche schlagen will. Ich stehe gar nicht an, zu erklären, daß jene gewundenen Straßenzüge, welche wir und noch manche andere der Mitconcurrenten für einen General-Regulirungsplan in Vorschlag gebracht haben, mir gegenüber dem kühnen Zuge des Herrn Riehl vorkommen, wie die langwierige und vorsichtige Behandlung eines kranken, der frischen Circulation entbehrenden Theiles eines Körpers mit Pflastern und Salben entgegen dem kecken operativen Eingriffe durch den Chirurgen,

Wenn ich trotzdem sage, daß ich mich mit dem vorliegenden Projecte nicht ganz einverstanden erklären kann, so möge es mir gestattet sein, meinen Standpunkt in dieser Beziehung näher zu erläutern. Das Project muss von vier Gesichtspunkten aus betrachtet werden. Erstens vom Standpunkte der finanziellen Durchführung, zweitens vom Standpunkte der ästhetischen Wirkung, drittens von jenem der Verkehrstechnik und viertens von dem Standpunkte der Pietät gegenüber bestehenden Baudenkmalen.

Der erste Punkt entzieht sich, nachdem die Angaben, welche Herr Riehl in dieser Richtung gemacht hat, denn doch zu vage sind, als daß sie die Grundlage für eine nähere Erörterung geben könnten, wohl mehr oder weniger unserer Discussion, und ich verzichte daher darauf, auf den finanziellen Theil näher einzugehen.

Von dem Standpunkte der ästhetischen Wirkung möchte ich bemerken, daß ich gegen das durch die schiefe Anschneidung sich ergebende Bild der Stefanskirche an und für sich nichts einzuwenden hätte. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei dem Verlassen der Churhausgasse, sowie beim Austritte aus den Gassen hinter der Votivkirche, wo die Günthergasse und eine andere, deren Namen mir momentan nicht geläufig ist, einen verwandten Ausblick eröffnen. Aber mir scheint, daß es denn doch etwas anderes ist, ob kurze Straßenzüge, wie die eben genannten oder wie die am letzten Samstag von Herrn Professor König citirte Belvederegasse einen solchen mehr intimen Charakter tragenden point de vue erhalten, oder ob wir einen solchen einer langen Straße, welche vom Praterstern — von Kagran gar nicht zu reden — aus in einer schnurgeraden Linie auf den Stefansplatz geführt wird, vorsetzen. Mir scheint eine solche Straße viel anspruchsvoller zu sein, als eine der vorgenannten, und ich finde daher, trotzdem ich gegen das Bild an und für sich nichts einzuwenden habe, dasselbe denn doch nicht angemessen der anspruchsvollen Ausbildung der projectirten Straße. Dagegen lässt sich allerdings einwenden: Ja, das Bild ist nun einmal nicht anders! Und da muss ich wohl sagen, ich würde es selbst nicht für empfehlenswerth erachten, deshalb, weil ich mir das Bild vollendeter vorstellen kann, dasselbe ganz zu umgehen, oder weil

ich ein Besseres nicht haben kann, auf das Gute ganz zu verzichten. Ich würde mich demnach mit der ästhetischen Seite der Frage noch befreunden können.

Ein anderes aber ist es bezüglich des verkehrstechnischen Momentes. Ich würde mich selbst mit der von Herrn Riehl projectirten Brücke über den Donau-Canal noch einigermaßen befreunden können. Ich glaube nämlich nicht an die mörderische Gefährlichkeit derselben, wie sie Herr Architekt Baumann in so herzzerreißender Weise geschildert hat; ich glaube nicht daran, weil eine, ganz ähnlichen Verkehrsprincipien Rechnung tragende Brücke in Wien bereits existirt. Es ist dies die ebenfalls circa 50 m breite Brücke über den Einschnitt der Verbindungsbahn auf der Landstraße. Auf dieser kreuzt sich der mehr als 20 m breite Rennweg mit der circa 19 m breiten Fasan-, respective Ungargasse; zu dem kommt, daß beide Straßen mit je zwei Tramwaygeleisen befahren sind und zu beiden Seiten des Einschnittes sich Straßen ergeben, welche ebenfalls in den Verkehr eintreten.

Ich gebe nun zu, daß die Verhältnisse bei der Riehl'schen Brücke sich wesentlich verschärfen werden gegenüber dem von mir citirten Objecte. Aber die Thatsache, daß die Erfahrung nicht gemacht worden ist, daß ich wenigstens nie davon gehört habe, daß die Brücke in der Fasangasse eine ganz besondere Gefährlichkeit zeige, lässt mich auch die Brücke des Riehl'schen Projectes nicht so tragisch beurtheilen. Aber nicht zu beruhigen vermag mich der verkehrstechnische Fehler, welcher sich durch den straffen Anprall einer breiten Straße direct an die Längswand des Domes ergibt, ein Fehler, der auch durch die glänzenden Reden, welche zu Gunsten des Projectes gehalten worden sind, nicht entkräftet worden ist. Ich glaube auch nicht, daß selbst bei einer weiteren Bearbeitung, wie z. B. durch den von Herrn Architekten Lotz vorgelegten Plan, der principielle Fehler, daß eine breite Straße zuerst anstoßen muss, ehe der Verkehr weitergeleitet werden kann, jemals zu einer gedeihlichen Lösung gebracht werden könne.

Ich gehe nun über auf den vierten Gesichtspunkt, den Standpunkt der Pietät. Ich nehme auch hier wieder keinen Anstand, die guten Seiten, welche mir das Project zu haben scheint, willig anzuerkennen. Es ist vielfach als eine Schwierigkeit hervorgehoben worden, daß die herrliche Kirche Hansen's zum Abbruch gelangen müsste.

Meine Herren! Wenn wir uns vergegenwärtigen, wie in wenigen Jahren die Situation sich am Fleischmarkte gestalten wird, wenn wir uns vergegenwärtigen, daß sich in vier bis fünf Jahren vielleicht rechts und links von der griechischen Kirche vier bis fünf Stock hohe Zinshäuser erheben werden — die Anrainer werden ja aus Freundschaft für die Kirche nicht nur zwei Stock hohe Häuser bauen, so poetisch pflegen Hausherren nicht zu sein — geziert oder auch nicht mit all den effectvollen Formen, über welche unsere Zinshaus-Architektur gebietet, und wenn wir uns des Weiteren vergegenwärtigen, daß die rechts und links durch drei Stockwerke aufsteigenden nackten und kahlen Feuermauern, wohl auch noch durch unsere Schilder- und Schriftenmaler mit ihren farbenprächtigsten Erzeugnissen angeschmückt sein werden, und wenn dann ein Mann käme und sagte: Ich trage diese Kirche aus einer Umgebung, wo sie erdrückt werden muss, fort und stelle sie an einer anderen Stelle wieder auf, wo wir in der Lage sind, die Umgebung nach ihr zu stimmen, werden wir da sagen können, daß es ein barbarisches Vorhaben ist, das dieser Mann uns vorschlägt? Ich glaube nicht! Ich begrüße die Möglichkeit, die griechische Kirche Hansen's aus einer Nachbarschaft zu retten, welche sie in einigen Jahren erdrücken muss, geradezu als einen glücklichen Punkt in dem vorliegenden Projecte.

Es mag nun bisher den Eindruck gemacht haben, als ob ich für die Riehl'sche Idee sehr begeistert sei. Das ist aber dennoch nicht der Fall. Ich habe alle Momente, welche mir für das Project zu sprechen scheinen, in ehrlicher und offener Weise erwogen. Ich verhehle aber durchaus nicht, wie ich zu constatiren mir bereits gestattet habe, daß ich das Project, so wie es vorliegt, vom verkehrstechnischen Standpunkte aus für unmöglich halte.

Nun komme ich noch auf einen Standpunkt der Pietät, mit dem ich, indem ich ihn hervorhebe, vielleicht allein stehen werde, zu sprechen; ich kann es jedoch nicht unterlassen und erachte es geradezu für eine Pflicht, diesen Standpunkt der Pietät zum Mindesten zur Sprache zu bringen. Man spricht immer nur von dem ausgebauten Thurme; warum nicht auch von dem unausgebauten? Weil er nicht ausgebaut, nicht fertig ist. Aber, meine Herren, zum Ausbaue geplant war er doch jedenfalls. Daß er bis heute ein Torso geblieben ist und gar Niemand daran denkt, ihn auszubauen, kann uns doch keine Garantie dafür bieten, daß nicht vielleicht eine spätere Generation daran denken wird, ihn zu vollenden. Ich glaube, in dem Momente, da wir die vorgeschlagene Straße durchführen, ist der Ausbau des unvollendeten Thurmes eine ästhetische Unmöglichkeit geworden. Indem wir einen so bedeutsamen Straßenzug, welcher auf den von seiner Richtung aus hinteren Thurm orientirt ist, aufmachen, ist es ästhetisch kaum denkbar, daß der vordere als ein beiseite gesetzter und in der Bildfläche nur halbgesehener Thurm jemals zur Vollendung gebracht werden könne. Ich wiederhole, daß wir heute nicht daran denken, den nördlichen Thurm auszubauen, obwohl es nicht gar lange her ist, daß auch diese Frage ventilirt worden ist; aber es erscheint sehr fraglich, ob irgend eine Generation sich das Recht nehmen dürfe, die Vollendung eines so bedeutsamen Bauwerkes, wie ein solches unsere Stefanskirche ist, in dem Sinne, wie es von seinen ersten Schöpfern geplant worden ist, unmöglich zu machen, einzig und allein zu Gunsten der Durchführung eines Gedankens, der, wie die laufende Discussion zur Genüge erhärtet hat, keineswegs einwandfrei ist.

Ein großes Denkmal der Baukunst ist ein großer Besitz und ein großer Besitz legt große Pflichten auf. Es ist, wenn ich nicht irre, von dem Herrn Projectanten selbst gesagt worden, daß die kommenden Geschlechter uns einen Vorwurf machen könnten, wenn wir die von ihm projectirte Straße nicht zur Durchführung bringen würden. Es wäre auch nicht unmöglich, daß kommende Geschlechter uns verurtheilen könnten, daß wir der Pietät gegenüber Jenen, welche unsere Stefanskirche mit zwei Thürmen geplant haben und auch der pietätvollen Rücksicht künftigen Geschlechtern gegenüber so wenig Rechnung getragen haben, daß wir einer zum Mindesten zweifelhaften Idee wegen den Ausbau eines großen Werkes für alle Zeiten zu einer höchst bedenklichen Sache gestaltet haben. Ich stehe mit dieser Idee vielleicht allein, es erscheint mir aber — ob Sie diesem Gedanken Ihre Zustimmung geben oder nicht — als eine geradezu dringliche und unabweisbare Pflicht, diese Frage zur Sprache zu bringen, damit nicht gesagt werden könne, daß unser Verein während einer langen und eingehenden Discussion die vorliegende Frage nicht auch von diesem Standpunkte aus beleuchtet habe.

Wenn ich nun aus all' dem Für und Wider, das in der vorliegenden Angelegenheit zur Erörterung gelangt ist, mich bemühe, ein Facit zu ziehen, so scheinen mir folgende Thatsachen festzustehen: Erstens: ästhetisch scheint mir principiell ein Bedenken gegen das Project nicht vorzuliegen. Für einen kleineren Straßenzug könnte das durch die beabsichtigte Anschneidung der Stefanskirche sich ergebende Bild sogar als wünschenswerth erscheinen. Zweitens: vom verkehrstechnischen Standpunkte halte ich die Angliederung an die Längseite des Domes für einen ganz entschiedenen Fehler, dagegen halte ich das Aufsuchen eines Anschlusses dieser von Herrn Riehl propagirten Straße an den Straßenzug Akademiestraße—Schwarzenbergstraße für absolut wünschenswerth. Drittens: erscheint mir das Einführen eines breiten Straßenzuges auf den Stefansplatz, also einer Hauptverkehrsader in der Achse des ausgebauten Thurmes aus Rücksichten der Pietät für den unausgebauten Thurm nicht für thunlich. Dagegen dürfte das Einschneiden eines kleineren Straßenzuges, vielleich auch in der beabsichtigten Richtung, aber in einer ähnlichen Breite, wie sie die heutige Churhausgasse zeigt, keine Unmöglichkeit sein. Auf Grund der vorgebrachten Erwägungen glaube ich nun, daß sich eine Ablenkung des von Herrn Riehl propagirten Straßenzuges empfehlen würde, u. zw. vielleicht von dem Platze aus, welcher sich hinter dem Regensburgerhofe ergeben soll. Von dieser Stelle wäre die Straße nach einer Ausmündung hinter die Stefanskirche, etwa zum Anschlusse an die Blutgasse und in ihrer weiteren Fortsetzung an die Akademie- bzw. Schwarzenbergstraße zu leiten, so daß der Hauptverkehr gezwungen ist, nach dieser Richtung abzulenken.

Mit Hilfe eines von dieser Hauptlinie nach dem Stefansplatze auszuführenden Straßendurchbruches einen Durchblick auf den Dom zu eröffnen, würde ich durchaus nicht für abweislich erachten; den Hauptverkehrszug jedoch, den großen Straßenzug in der ganzen Breite von 20 m direct auf die Längswand des Stefansdomes zu leiten, halte ich aus den Gründen, die ich vorzubringen mir gestattet habe, nicht für empfehlenswerth.

Herr Architekt Baumann:

Meine Herren! Ich werde mir erlauben, nur wenige Minuten Ihre Aufmerksamkeit in Anspruch zu nehmen. Ich halte dafür, daß es keinem

von den Rednern, welche sich aus irgend einem Grunde veranlasst gefunden haben, für die in Besprechung befindliche Sache einzutreten, gelungen ist, die absolute Nothwendigkeit, die absolute Zweckmäßigkeit und den finanziellen Vortheil nachzuweisen. Ich beabsichtige nur auf einzelne im Verlaufe der Debatte für den vorliegenden Fall in's Treffen geführte Behauptungen und Axiome polemisch einzugehen. So wurde uns z. B. ein Bild in die ganze Fläche der Stadt Wien eingezeichnet, und zwar das Bild eines Mannes, mit dem einen Fuße in Nussdorf, mit dem anderen in den Donau-Auen und mit dem Haupte in Lainz. Die projectirte Straße Praterstern—Stefansplatz bilde dann die Capitale, diese Figur halbirend und das Leben von der Basis nach der Spitze des Dreiecks, dem Kopfe leitend. Um das nachzuweisen, war es aber nothwendig, dieses willkürlich erfundene Sternbild in die richtige Stellung zur befürworteten Straße zu bringen. Lainz ist weder mit Rücksicht auf seine geographische Lage noch mit Bezug auf den verkehrstechnischen oder commerciellen Standpunkt in Relation zu Wien, als Kopf zu bezeichnen und — die Donau-Auen wären auch ein höchst ungünstig gewählter Fußpunkt. Wenn aber schon ein animalischer, das pulsirende Leben der Großstadt darstellender Vergleich gebracht werden wollte, dann hätte ich das Bild eines vielarmigen Polypen, der seine Arme weit in die Vororte ausstreckt und dessen Körper die innere Stadt darstellt, für treffender gefunden. Die Arme des Polypen wären dann zu vergleichen mit den Hauptstraßen, die nach dem Herzen der Stadt führen; dann wäre wohl leicht aus diesem Bilde zu entnehmen, daß der neu projectirte Straßenzug nicht einer der wichtigsten und lebensbedürftigsten Arme des Polypen ist.

Es wurde der griechischen Kirche gedacht und dieselbe mit einer Pflanze verglichen, die mit liebevoller Sorgfalt versetzt werden müsse. Ich sage, diese Pflanze gedeiht nur dann, wenn sie subtil in denselben Boden wieder verpflanzt wird, in dem sie aufgewachsen ist und dieser Boden ist das Winkelwerk, wo jetzt das Bauwerk Hansen's steht. Dieser Boden war die Ursache der gezwängten Grundrissform, des bedeutenden Maßhaltens im verticalen Aufbau und nur an dieser Stelle ist dieses Meisterwerk Hansen's voll verständlich. Stellen Sie dieses Object frei an einem andern Punkte auf, so wird es mit Rücksicht auf seine neue und fremde Umgebung einen großen Theil seiner Wirkung verlieren.

Es wurde auch der Satz aufgestellt: „Die Stefanskirche ist eine Schönheit und eine Schönheit ist von allen Seiten schön". Das ist richtig, aber dann muss ich diese Schönheit auch ganz sehen können. Wenn ich von irgend einer Seite aber nur einen bestimmt begrenzten Theil sehe, so kann doch unmöglich behauptet werden, daß, trotzdem das Ganze eine Schönheit ist, dieser Theil auch immer das Recht haben müsse, auf die Definition „schön" Anspruch zu erheben.

Auch die Behauptung fiel: „Mit Concurrenzen werden Sie diese Sache nicht lösen". Das ist auch richtig, aber ich muss doch sagen, es ist sehr viel mit Concurrenzen schon gelöst worden, und wenn wir auf Frankreich und Deutschland blicken, so sehen wir, wie Deutschland gerade durch sein Concurrenzwesen auf technischem und künstlerischem Gebiete groß geworden ist und ich muss gestehen, daß es mich in Erstaunen versetzt hatte, speciell von einem Bildner der jungen Künstler und Techniker, einem Lehrer, diesen Satz zu vernehmen. Denn gerade das Concurrenzwesen ist vom pädagogischen Standpunkte ein außerordentlich förderndes Hilfsmittel und ich mache darauf aufmerksam, daß wir besonders im letzten Jahrzehnte den Concurrenzen schöne Bauwerke zu danken haben und daß durch diese Bauwerke jene, welche siegreich aus diesen Concurrenzen hervorgegangen sind, auch groß geworden sind. So sei unter vielen anderen hier nur der Philipp-Hof und die Frucht- und Mehlbörse hervorgehoben.

Die Behauptung: „Die Idee sei das, was an der Sache fesselt", mag ja richtig sein, aber wir hatten die ganze Debatte hindurch nicht eine Idee, sondern ein fertiges ganz bestimmtes Project zu beurtheilen und daraus ergab sich auch die Verpflichtung, in alle Details und in das Wesen der Sache einzugehen.

Florenz und Rom wurden uns als mustergiltige Beispiele in Bezug auf ihre Zwangsregulirung vorgeführt. Ich kann nur versichern, daß sowohl Florenz die Sucht, als Residenzstadt sich über das natürliche Bedürfnis zu erweitern, als auch Rom mit den forcirten Straßen-Durchbrüchen, bittere Erfahrungen machten. Erstere Stadt konnte jahrelang eine begonnene Markthalle nicht vollenden und in Rom kamen in den neuen Straßen die Bauten im rohen, unfertigen Zustand zum Stillstand und werden von den ärmsten Volksschichten heute noch bewohnt.

Meine Herren, mit Bezug auf die Voraussetzungen eines Herrn Vorredners zähle ich zu dem Theile der hier anwesenden illustren Gesellschaft, dem diese gewisse Dosis des halbwegs gesunden Menschenverstandes fehlt, um die absolute Nothwendigkeit des vorliegenden Projectes einzusehen. Ich bin gegen dasselbe aus dem Grunde, weil es nicht acut ist. Es wäre nur von dem Standpunkte acut, weil sich eben jetzt eine günstige Gelegenheit, der Jubiläumsgedanke, bieten würde, die Sache durchzubringen.

Das Project selbst hat sich in den Phasen der Besprechung sehr wesentlich geändert. So wurde der Straßenzug ursprünglich mit 26 *m* Breite vorgelegt, heute beträgt diese nur 20 *m*. Die perspectivischen Darstellungen mussten wiederholt mit Rücksicht auf den sichtbar bleibenden Theil der Stefanskirche, einer wahrheitsgemäßen Correctur unterzogen werden. Der Begriff der Zusammengehörigkeit mit der Praterstraße wurde widerlegt, der so schöne Traum von einer Avenue ward ausgeträumt und nach dem Erwachen hat die Straße heute bereits mit großer Geistesgegenwart — ihren Namen geändert. Früher Jubiläums-Avenue — heißt sie jetzt Kaiser-Zeile.

Heute wurde vom Herrn Projectanten erwähnt, wir sollen dieses Project unterstützen und fördern, damit die Bürger sehen, wie man eigentlich regulirt, wie man derartige Arbeiten durchführt. Ich glaube, daß das gegenwärtige Beispiel kein instructives und nachahmenswerthes in dieser Richtung ist. Man regulirt im vitalsten Zusammenhange mit dem großen Ganzen im Sinne und Geiste der organischen Entwicklung nach einem bestimmten Gesammtplane und in einer der Wichtigkeit entsprechenden Reihenfolge — aber man schießt nicht willkürlich eine 5 *km* lange Bresche in ein durch seine Eigenart bedingtes und zu entwickelndes Städtebild — nur weil sich die Gelegenheit bietet, in der Schusslinie einen Kirchthurm zu sehen und eine Mauer zu treffen und — weil eben zum Abfeuern ein günstiger Vorwand vorliegt.

Ich erinnere Sie daran, daß der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein vor circa 10 Jahren in einer von großen und sachlichen Gesichtspunkten ausgehenden Broschüre die Grundzüge für die Feststellung eines General-Regulirungsplanes für Wien entwickelte und so wesentlich zur Schaffung des gegenwärtigen Stadiums zielbewussten Arbeitens bei verwerthbarem Material, beitrug. Es wäre doch das Richtigste, diese zielbewusste und im Zuge befindliche Arbeit nicht zu stören und nicht zu beeinflussen, und nicht eine Action zu unterstützen die ein Problem verfolgt, welches für Wien weder nothwendig noch zweckmäßig, noch schön ist und dessen Vertheidiger man nur bei der Einnahme eines ganz einseitigen Standpunktes werden kann. Es sei Ihnen sehr an's Herz gelegt, im Interesse der wichtigsten und nothwendigsten Erledigungen von Regulirungsfragen, deren unbedingte Lösungen für Wien Lebensfragen sind — zuerst an jene zu denken und auch hier das Wesentliche vom Unwesentlichen wohl zu scheiden.

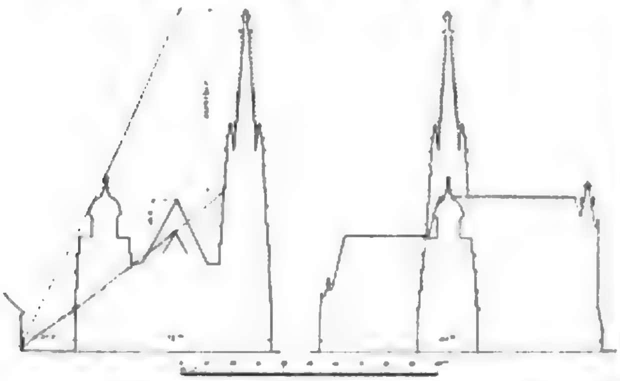
Herr k. u. k. Pionnier-Hauptmann Schindler:

Sehr geehrte Herren!

Gestatten Sie, daß ich auf eine Bemerkung des verehrten Herrn Vorredners, Chef-Architekten Bach, zurückkomme, indem ich gleichzeitig dem Bedauern Ausdruck gebe, daß derselbe meinen Ausführungen nicht persönlich beigewohnt hat, er wäre sonst, den Ausbau des zweiten Thurmes betreffend, anderer Meinung gewesen. Ich habe erwähnt, daß ich aus sicherer Quelle von einem langjährigen Freunde des verstorbenen Dombaumeisters Baron Schmidt in Erfahrung gebracht habe, daß eine Lieblingsidee unseres allverehrten Altmeisters, nämlich der Ausbau des Nordthurmes, sich als unmöglich herausgestellt hat, denn sonst hätte derselbe sicherlich bei seiner Energie diesen Gedanken auch zur That werden lassen! Nun, meine Herren, wenn wir auch deshalb auf den Ausbau des zweiten Thurmes mehr oder weniger verzichten müssen, so bleibt umsomehr die Autorität des ersten Wahrzeichens, des schönsten Thurmes von Wien, des majestätischen Stefansthurmes gewahrt und glaube ich darin gewissermaßen einen Vortheil erblicken zu sollen.

Weiter erlauben Sie mir einiges letzthin Versäumte an der Hand der nebenstehenden Skizzen nachzutragen. Bekanntlich mündet die Avenue unter einem Winkel von 75° gegen die Domachse am Stefansplatz ein; ich habe die Vortheile, welche gerade aus dieser Situation

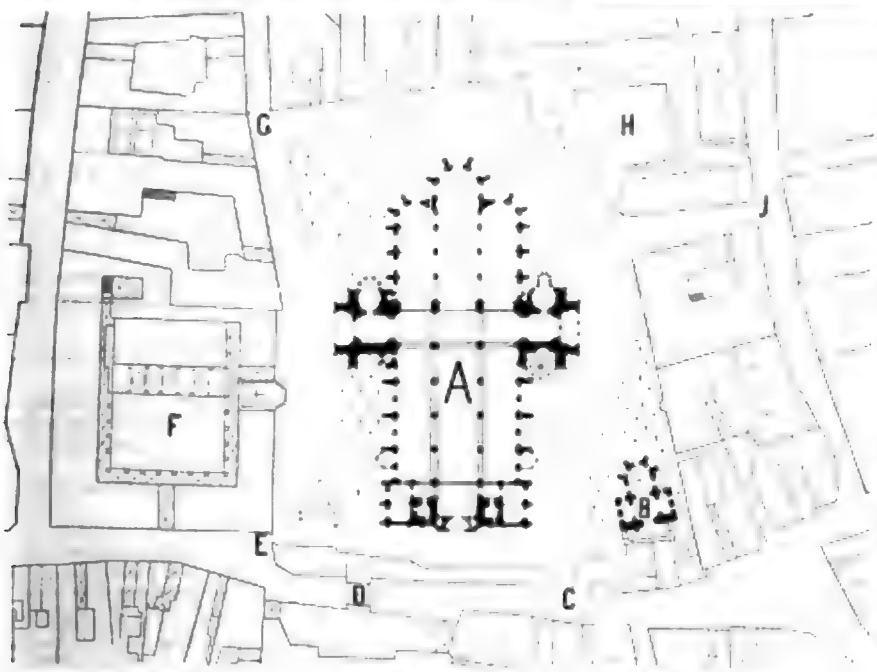
sowohl in verkehrstechnischer als ästhetischer Beziehung hervorgehen, erläutert und bin trotz vorgeschrittener Discussion noch immer derselben Meinung geblieben. Wenn nämlich die Avenue unter einem rechten Winkel in den Platz einmünden würde, so wäre das Nahbild ein u n g ü n s t i g e s, denn in diesem Falle würde der im Vordergrunde befindliche Thurmstrunk die Sicht gegen den ausgebauten Thurm vollkommen nehmen (s. nachstehende Skizze); sofort gestaltet sich indessen das Nahbild günstiger, wenn der Beschauer seitwärts des unfertigen



Thurmes und insbesondere an der Avenue-Einmündungsstelle Stellung nimmt; hier sehen wir über das n i e d r i g e r gehaltene Dach des Presbyteriums hinweg, mehr als die obere Hälfte des Stefansthurmes, genießen über den Dom einen günstigen Ueberblick und finden, daß sich der Anblick mit dem seitwärts situirten unfertigen Thurme durchaus nicht in unbefriedigender Weise präsentirt.



Wenn diese Ansicht des Domes unschön wäre, hätte man dieselbe überhaupt nicht hergestellt; ich verweise auf das ausgestellte Bild der Stefanskirche (siehe nebenstehende Ansicht), welches ungefähr von der Ecke des fürsterzbischöflichen Palais aufgenommen ist — ein Standpunkt, von wo man in Folge des hier h ö h e r e n Daches der Emporkirche vom Stefansthurme bedeutend weniger sieht — und bitte ich, diese Ansicht des Domes Ihrer Aufmerksamkeit werth halten zu wollen.



A St. Stephan.
B St. Maria Magdalena.
C Zienerthor.
D Heilthumstuhl.
E Messnerthor.
F Erzbischöfliches Palais.
G Schulerthor.
H Deutsches Herrenhaus.
I Hüttenthor.

Situation des Stefansplatzes um das Jahr 1650. Maßstab 1:1600.

Endlich will ich noch über den Situationsplan des Stefansplatzes ungefähr aus dem Jahre „1650" Einiges bemerken: Unmittelbar vor dem Riesenthore stand eine Häuserzeile und an der Stelle des heutigen Fiakerstandplatzes befand sich eine Kirche. (S. nebenstehende Situation.) Dies Alles wurde im Laufe der Jahre trotz Pietät, die ja wahrscheinlich beim Hinwegräumen dieser Maria Magdalenen-Kirche zur Sprache gekommen sein mag, demolirt, um den verkehrstechnischen und auch ästhetischen Rücksichten, welche in der Freihaltung eines Monumentalbaues überhaupt gelegen sind, Rechnung zu tragen; in diesen Bestrebungen sollten wir fortfahren und das Avenue-Project, das ja auch eine theilweise Freilegung des ersten Bauwerkes von Wien bezweckt, unterstützen.

Ich schließe mit der Versicherung, daß ich als unparteiisch fühlendes Wiener Herz, welches von der Liebe und Verehrung zum ersten

Wahrzeichen Wiens erfüllt ist, zu Ihnen, meine Herren, zu sprechen mir erlaubt habe, und bitte daher nochmals, sich dem Projecte Riehl gegenüber nicht ablehnend zu verhalten.

Herr Professor König:

Ich habe mir nur das Wort erbeten, um die bereits von mir angemeldete Resolution vorzulegen und dieselbe mit einigen wenigen Worten zu empfehlen. Nun habe ich vom Herrn Präsidenten gehört, daß der Herr Berichterstatter erst in der nächsten Versammlung das Wort nehmen wird und daß es nicht beabsichtigt wird, heute zu einer Abstimmung zu schreiten. Ich lege jedoch Werth darauf, daß meine Resolution zur Abstimmung gelange und zwar gemäß der Geschäftsordnung vor der Abstimmung über die von dem Ausschusse beantragte Resolution. Das war der Grund, weshalb ich mich entschlossen habe, heute die Resolution nicht vorzulegen, und für heute auf das Wort zu verzichten.

Vorsitzender Hofrath v. Radinger:

Nachdem der Herr Berichterstatter selbst noch zu sprechen hat und auch Herr Professor König anläßlich der Abstimmung das Wort ergreifen will, habe ich beschlossen, die heutige Sitzung aufzuheben und die Discussion auf die nächste Sitzung zu vertagen.

(Schluss folgt.)

Vermischtes.

Preisanerkennung.

Auf Grund der vom Spar- und Vorschuss-Vereine „Biene" in Budweis erfolgten Preisausschreibung für ein Vereinshaus (s. Zeitschrift Nr. 8) sind zum bestimmten Termine 13 Projecte eingelangt. Das Preisgericht hat nun beschlossen, den ersten Preis (1000 Kronen) nicht zur Vertheilung zu bringen und den zweiten Preis (500 Kronen) den im Wiener Stadtbauamte angestellten Architekten Julius Fröhlich und Johann Scheiringer zuzuerkennen. Die in letzter Zeit sich wiederholenden Beschlüsse, den ersten Preis nicht zuzuerkennen, sind nicht geeignet, zur Theilnahme an öffentlichen Concurrenzen aufzumuntern.

Offene Stellen.

29. Zwei Bauadjuncten-Stellen mit den Bezügen der X. Rangsclasse, dann eine Baupraktikantenstelle kommt im oberösterreichischen Staatsbaudienste zur Besetzung. Gesuche sind bis Ende April 1895 dem k. k. Statthalterei-Präsidium in Linz einzusenden.

30. An der k. k. technischen Hochschule in Lemberg gelangt die nemsystemisirte außerordentliche Lehrkanzel für sphärische Astronomie und höhere Geodäsie zur Besetzung. Gehalt jährlich fl. 1200, Activitätszulage fl. 210 und Naturalwohnung. Gesuche sind bis Ende Mai l. J. an das Rectorat der k. k. technischen Hochschule in Lemberg zu richten.

Preisausschreibung.

Für den Bau einer Kirche hat die evang.-reform. Kirchengemeinde zu Neustadtl zur Erlangung von Plänen und Kostenvoranschlägen einen Concurs ausgeschrieben. Die Kosten des Kirchenbaues mit Emporen, jedoch ohne die übrige innere Einrichtung dürfen nicht mehr als fl. 26.000 betragen. I. Preis fl. 250, II. Preis fl. 100. Projecte sind bis 31. December 1895 dem Presbyterium der evang. Kirchengemeinde zu Neustadtl in Mähren (Iglauer Kreis) einzusenden.

Für die Anfertigung eines Regulirungs-, respective Stadterweiterungs-Planes der Stadt Kaaden wurde ein Concurs ausgeschrieben. Offerte sind spätestens bis 15. Mai 1895 beim Stadtrathe Kaaden einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung der Arbeiten bezw. Lieferungen für die Neupflasterung der Eßlinggasse im I. Bezirk, und zwar Holzstöckelpflasterung im Kostenbetrage von fl. 26.188·95 und Granitpflasterungsarbeiten fl. 3398·45. Am 20. April, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

2. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau von Hauptunrathscanälen in der verlängerten Dreilaufer- und Kenyongasse im VII. Bezirke im Kostenbetrage von fl. 4264·37 und fl. 1000 Pauschale. Am 22. April, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

3. Bau eines Gefängnisgebäudes beim Bezirksgerichte in Szilagy-Cseh im Kostenbetrage von fl. 7954·12. Am 22. April, 10 Uhr, bei der königl. ungar. Staatsanwaltschaft Zilah. Vadium 5%.

4. Verlegung der Engelhartszell-Peuerbacher Bezirksstraße am Muckerlhügel in der Gemeinde St. Aegidi im Kostenbetrage von fl. 14.037·01. Am 23. April, 12 Uhr, beim oberösterr. Landes-Ausschuss Linz. Vadium fl. 1400.

5. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau eines Hauptunrathscanales in der verlängerten Alserstraße, die Verlegung des Canales der Bennogasse und Herstellung eines Zweigcanales in der Blindengasse im VIII. Bezirke im Gesammtwerthe von fl. 6185·61 und fl. 912·10 Pauschale. Am 28. April, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

6. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau eines Hauptunrathscanales in der Schröttergasse im X. Bezirk. Am 25. April, 10 Uhr, beim Magistrate Wien.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 772 ex 1895.

Tages-Ordnung der 23. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95.

Samstag den 20. April 1895.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. Professors Paul Neumann: „Ueber die eiserne (byzantinische) Kirche für die bulgarische Kirchengemeinde in Constantinopel, ausgeführt nach dem Entwurfe des Herrn Architekten Aznavour von der Firma R. Ph. Waagner in Wien."

Zur Ausstellung gelangen:

1. Durch Herrn Ingenieur Friedrich Braikowich: „Filter", Patent Franz Freiherr v. Kuhn.
2. Durch die Firma Theyer & Hardtmuth: Die neueste amerikanische Schreibmaschine „Caligraph."
3. Durch Herrn Johann Endler: ein Exemplar eines neuartigen Sicherheitsfensters.
4. Durch Herrn Eduard Lutz: Musterplatten von Porzellan-Emailfarben Anstrich.
5. Durch Herrn Architekten Georg Demski: „7cm starke Hohlziegelwände und Decken-Constructionen aus normalen Dreiloch-Ziegeln."

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 23. April 1895.

Vortrag des Herrn diplomirten u. beh. autor. Civil-Architekten Carl Hinträger: „Ueber Volksschulbauten in Skandinavien und Finnland."

Z. 722 ex 1895.

Circulare V der Vereinsleitung 1895.

Ueber freundliche Einladung des Präsidiums des Verwaltungsrathes der Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft findet Dienstag den 23. April l. J. die Besichtigung der Centralstation dieser Unternehmung statt.

Versammlung: Hauptthor der Centralstation, II. Obere Donaustraße 23, 3½ Uhr Nachmittags.

Wien, am 15. April 1895.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. | Wien, Freitag den 26. April 1895. | Nr. 17.

Brunnentechnisches.

Von Rudolf Latzel, Ingenieur in Wien.

Conglomerat-Baggerung in einem Gusseisen-Cuvelage-Schachte.

In der Brauerei der Herren J. & J. Kuffner in Ottakring wird ein Gusseisen-Cuvelage-Schacht ausgeführt, eine Arbeit, die in dieser Ausdehnung wohl nur selten beim Brunnenbaue vorkommt, hingegen aber in neuerer Zeit immer häufiger beim bergmännischen Schachtabteufen in wasserhaltigem Gebirge gemacht wird. Es musste dieser äußerst kostspielige und in unserm Falle auch sehr langwierige Bau in Angriff genommen werden, weil:

1. Die Sohle der bestehenden, circa 28 m tiefen Brunnenschächte für die hier angelegten Bohrungen bei dem stets abnehmenden Auftriebe der durchbohrten und geöffneten wasserführenden Schichten zu seicht lag. In den letzten zwei Jahren konnte nur durch Anwendung des von Herrn techn. Director G. Hess eingeführten und patentirten Verfahrens, mittelst Pressluft den Gegendruck in den Bohrungen zu vermindern, genügend Wasser für die Brauerei gewonnen werden.

2. Nur mit Gusseisen-Cuvelage glaubte man in dem äußerst wechselnden, zum Theil schwimmenden Gebirge die damals geplante Tiefe von 50 m unter Terrain erreichen zu können. Die neben der Brunnenbaustelle vor Allem ausgeführte Sondirungs-Bohrung ergab die in Fig. 1 dargestellte Schichtenfolge. Die im Schichtenprofile eingezeichnete Senkmauer mit 6·0 m Lichtweite, konnte fast trocken bis 22·5 m Tiefe gebracht werden. Etwas mehr Schwierigkeit machte schon die Absenkung der 4·0 m lichten Gusseisen-Cuvelage bis auf 31·5 m Tiefe. Es wurde hiebei noch das Wasser gesumpft, aber die dadurch auftretenden Erscheinungen zwangen zum Baggerbetriebe bei den Absenkungen der dritten, nur mehr 3·2 m lichten Cuvelage. Gebaggert wurde anfangs mit dem Sackbohrer, im Sande mit gutem, im harten Tegel mit schlechtem Erfolge; in 35·5 m Tiefe angelangt, wurde Conglomerat angetroffen, welcher das Weiterbaggern verhinderte.



Fig. 1. Schichten Folge.

Es wurde nun zu Sprengungen übergegangen. Mittelst 2 m tiefen, 0·1 m lichten Bohrlöchern erfolgte mit 20 Dynamit-Sprengungen à 0·5 kg, welche von Herrn Ingenieur Hugo Münch vorgenommen wurden, eine so ausgiebige Auflockerung der Sohle, daß mit einem inzwischen auch construirten Gestänge-Greifbagger das bald etwas milder werdende Gebirge, sehr grober Conglomerat und Geschiebe-Tegel, gebaggert werden konnte.

Dieser Bagger arbeitete sehr gut, und es beschlossen die Brauereibesitzer die Cuvelage durch die 4·3 m mächtige, harte Conglomerat-Bank zwischen 48·5 und 52·8 m Tiefe hindurch und so tief als möglich bringen zu lassen.

Die wahrscheinlich noch nie ausgeführte Durchbaggerung einer so mächtigen und sehr festen Conglomerat-Schichte unter 34 m hohem Wasser, ohne die in solchem Falle übliche Anwendung von schwerem Schachtbohrgeräthe, wird in Folgendem beschrieben:

Stand am 28. August 1894 (s. Fig. 2).

Der Bagger löst das Gebirge leicht und kommt voll herauf.

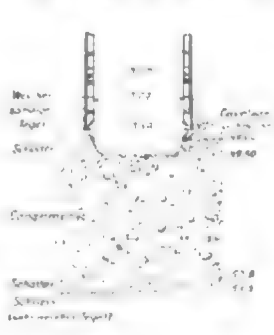


Fig. 2.

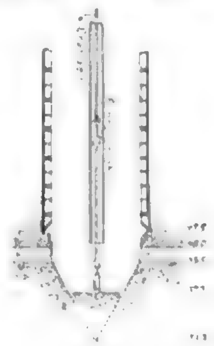


Fig. 3.

Stand am 15. September 1894 (s. Figur 3).

Der Bagger vermag das Conglomerat nicht mehr zu lösen. Durch sehr kräftige Stöße mit einer 250 kg schweren Meißelstange an einem Drahtseile, wobei ein 131 mm lichtes Bohrrohr als Führung dient, können bei 24stündigem Stoßen nur 0·1 bis 0·2 m^3 gelöst werden.

Die Böschung des Trichters zeigt eine zu geringe Steigung, weshalb man von Dynamitsprengungen einen guten Erfolg erhofft.

Stand am 29. September 1894 (s. Fig. 4.)

Nach 10 Sprengungen à 0·5 kg Dynamit, theils in 1·0 m tiefen Bohrlöchern, theils nach Lauer'scher Methode nur angelegt, bei fleißigem Stoßen mit der Stange und Baggern des gelösten Materiales ist die Sohle nach zweiwöchentlicher Arbeit mit Tag- und Nacht-Schicht um 1·0 m gesenkt worden.

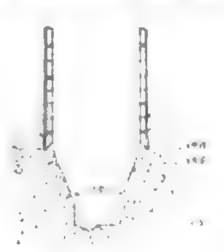


Fig. 4.

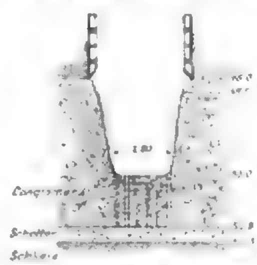


Fig. 5.

Die Sprengungen mussten wegen unbegründeter Aengstlichkeit der Nachbarschaft eingestellt werden.

Die Sprengungen hatten ein Senken der Cuvelage verursacht, im Uebrigen die Erwartungen aber nicht erfüllt, wahrscheinlich beeinträchtigte der hohe Wasserdruck die Wirkung des Dynamits.

Stand am 29. October 1894 (s. Fig. 5).

Durch das Stoßen mit der Stange wurden nur mehr wenige Trümmer von der Sohle gelöst und um das bedenkliche Verflachen der Trichterböschung zu verringern, wurden 30 Bohrlöcher von 125 *mm* Durchmesser thunlichst regelmäßig vertheilt auf der Sohle abgestoßen.

Stand am 12. November 1894 (s. Figur 6).

Nun hatten Bagger und Stange etwas leichtere Arbeit und es war Aussicht durchzukommen. Man schritt jetzt an die Erweiterung des Trichters.

Zu diesem Zwecke wurde ein hölzerner Führungs-Rahmen eingelassen, an dem 2 Krampen in Charniren mit der Schneide nach aufwärts hängen. An Drahtseilen werden die je 90 *kg* schweren Krampen nach aufwärts gerissen, während der an 5zölligen Bohrrohren hängende Rahmen um seine verticale Achse gedreht wird. Die Krampen müssen somit eine Kugelfläche ausbauen, deren Durchmesser 3·66 *m* beträgt. Wenn die Krampen den ganzen Hub machen, muss der Rahmen mit denselben etwas tiefer gehängt werden.

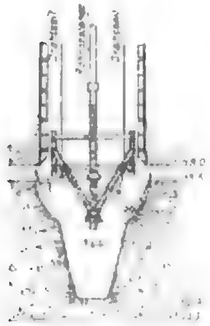


Fig. 6.

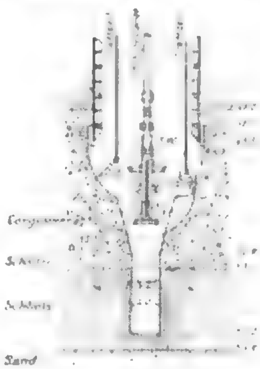


Fig. 7.

Stand am 3. Februar 1895 (s. Fig. 7).

Auf diese Weise war eine verticale Cylinderfläche mit dem Durchmesser von 3·66 *m* bis circa 49·3 *m* Tiefe ausgehauen worden und es konnte die Cuvelage-Schneide leicht bis 49·0 *m* Tiefe nachgepresst werden. Beim weitern Tieferhängen des Rahmens verloren die Krampen jedoch den nöthigen Anfangshub, weil der Trichter da schon zu eng war. Es wurde daher ein zweites Paar je 114 *kg* schwerer Krampen derartig angebracht, daß die beiden verticalen Schwingungs-Ebenen der Krampenpaare zu einander vertical sind und daß die neuen, mit ihren Schneiden abwärts hängenden Krampen, indem an den zugehörigen Drahtseile gezupft wird, von oben nach abwärts an Hub gewinnend eine 3·2 *m* große Kugelfläche bauen und dem andern Krampenpaare den Raum für den Anfangshub machen.

Wenn die Krampen geschärft werden müssen, wird der Rahmen gezogen, das gelöste Gebirge und die Sohle eventuell etwas tiefer gebaggert, bis die Krampen aus der Schmiede kommen.

Stand am 15. März 1895 (s. Fig. 8).

Der Sack für das gelöste Gebirge konnte nicht mehr vertieft werden, da der Sand bei 55·5 *m* Tiefe nicht mehr steht, — es hinderte dies jedoch nicht, daß der Rahmen mit dem Krampen so tief gebracht werden konnte, um die Erweiterung im Conglomerate sorgfältig zu beenden.

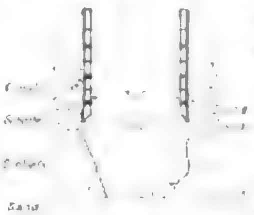


Fig. 8

Das Nachpressen der Cuvelage ist gut gegangen und von jetzt ab werden 2 *m* Tiefe pro Woche gewonnen.

Es beliefen sich die bei Durchbaggerung des Conglomerates aufgewandten Kosten vom 28. August 1894 bis 15. März 1895 an Löhnen, Geräthen und Werkzeug, deren Reparatur und Schärfung auf fl. 8500, — ohne Kosten der Cuvelage, der Dampf- und Licht-Beistellung.

Brunnen-Type mit durchlässigem Mantel für nur seitlichen Zufluss.

Diese Type musste angewendet werden in der Centrale Leopoldstadt der Allgem. österr. Elektricitäts-Gesellschaft, da hier die Tegel-Oberfläche unter dem wasserführenden Donauschotter schon bei 5·1 *m* unter Pegel-Nullpunkt und 2·5 *m* unter dem heuer beobachteten Minimal-Grundwasserstande angetroffen wurde.

Der Senkbrunnen erhielt die in beifolgender Skizze Fig. 9 angegebenen Dimensionen:

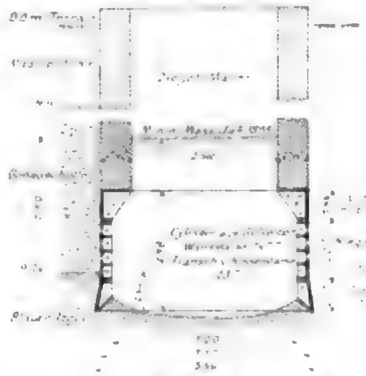


Fig. 9. Brunnentype mit durchlässigem Mantel.

Die Ausführung dieses Brunnens wurde dem Unternehmer gegen eine Pauschalvergütung von 4500 fl. übertragen.

Das Project einer Avenue Tegetthoff-Monument—St. Stefansdom.

Fortsetzung und Schluss der Discussion am 23. Februar 1895.

Vorsitzender Hofrath v. Radinger:

In der Angelegenheit des Riehl'schen Projectes ist uns ein Antrag nebst Einbegleitungsschreiben des Herrn Baurathes Koch zugekommen, welchen ich zur Verlesung zu bringen habe. (Einbegleitung und Antrag werden verlesen, siehe Protokol der 16. Versammlung am 23. Februar 1895, Seite 117.) Dieser Antrag, welcher die geschäftsordnungsmäßige Unterstützung aufweist, wurde vom Verwaltungsrathe in formeller Hinsicht als zulässig erkannt, und von letzterem dem Ausschusse übermittelt, und es wird, nachdem sich der Ausschuss für den selben ausspricht, der Herr Referent des Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens hierauf zurückzukommen die Gelegenheit nehmen.

Herr Professor König:

Meine Herren, es war ursprünglich nur meine Absicht, den von mir bereits angemeldeten Resolutionsantrag mit einigen Worten zu begründen und zur Annahme zu empfehlen. Allein der Herr Berichterstatter des Ausschusses hat sich das Schlusswort vorbehalten, und ich möchte ihm gerne die Gelegenheit geben zu einer glänzenden Vertheidigung des

Ausschussberichtes. Aus diesem Grunde will ich einige Punkte besprechen, die im Verlaufe der Discussion eine eigenartige Rolle gespielt haben.

Die Einwendungen gegen das genugsam bekannte Straßenproject, daß die Straße keine Fortsetzung habe, daß durch diese Straße der Verkehr auf den Stefansplatz gelenkt werde und daß sich sozusagen die Massen des Verkehres gegen die Stefanskirche richten würden, an dieselbe anprallen würden, wie man gesagt hat, haben sich bis in die letzten Phasen der Discussion erhalten. Noch an unserem letzten Discussionsabende hat ein Herr Redner, der sich als Gegner des Projectes bekannte, an diesen Einwendungen festgehalten, trotzdem unmittelbar vor ihm ein anderer Herr Redner, den wir zu den unseren zählen, nachdrücklichst darauf hingewiesen hatte und zwar an der Hand einer sehr anschaulichen Skizze, daß diese Straße sehr wohl ihre Fortsetzung habe, daß am Lugeck ein Platz angelegt sei, von welchem sich die Parallelstraße zur Kärntnerstraße abzweige und daß sich diese neuprojectirte Straße sehr harmonisch einfüge dem Netze aller übrigen Straßen, sowohl dem der neu herzustellenden im Stubenviertel als auch dem der bereits bestehenden. Das nützt aber Alles nichts, wie sie sehen: die Herren wollen durchaus, daß sich die Verkehrsmassen gegen die Stefanskirche richten, daß sie gegen dieselbe anprallen! Ich möchte daher bei dieser Gelegenheit constatiren, damit dies nicht mehr ignorirt werden könne, daß an der Stelle des Lugeck in dem uns vorliegenden Projecte ein Platz angelegt ist, und daß von diesem Platze sich eine Straßenverbindung abzweigt gegen die gesuchte Parallelstraße zur Kärntnerstraße.

Ein zweites Argument in dem Berichte des Ausschusses hat insofern eine besondere Behandlung erfahren, als die meisten Herren Redner, wie auch ich, diesem Argumente mit einer gewissen Scheu ausgewichen sind. Ich möchte nicht, daß dies eine falsche Deutung erfahre. Ich meine damit das Theorem von der Trennung des Nahbildes von dem Fernbilde. Die Baumeister des Mittelalters haben von einer solchen Trennung des Nahbildes vom Fernbilde nicht geträumt! Wie wäre das auch möglich gewesen? In den seltensten Fällen war die Wahl des Platzes ihrem freien Ermessen anheim gegeben worden; dem Erbauer des Stefansthurmes ganz gewiss nicht, denn die Kirche bestand ja schon. In moderner Zeit — ich meine die Zeit der Renaissance — da gab es allerdings Meister, welche auf Prospectwirkungen, auf scenische Effecte abzielten. Ich erinnere Sie nur an die Kuppelkirchen in Venedig, an die Salute, an S. Giorgio maggiore, an den Redentore. Von der Piazzetta aus sieht man ihn, und wenn man nach der Giudecca hinüberfährt, verliert man diesen Bau nicht aus dem Auge, bis man die Stufen hinaufsteigt zu dem Platze an dem die Kirche steht. Als ich das erstemal in Venedig war und nach der Giudecca hinüberfuhr, ließ ich dieses Bauwerk während der ganzen Fahrt nicht aus dem Auge, und ich hatte die Empfindung, als ob die Bewegung meiner Gondel durch eine magnetische Kraft, die von diesem Baue ausging, verursacht worden wäre! Wo ist da eine Trennung zwischen dem Nahbilde und dem Fernbilde? Wo sind da die unschönen Uebergangsbilder, welche verhüllt werden müssen? Allein ich will bei unserem Falle bleiben, bei der Stefanskirche. Begeben Sie sich mit mir auf die Höhe des Belvederes. Von dort sieht man die Stadt und der Stefansthurm steigt auf wie eine Rakete. Und wenn ich Sie frage: ist das ein Nahbild oder ein Fernbild? so werden Sie mir antworten: „natürlich ist das ein Fernbild!" Und nun gehen wir auf den Albrechtsplatz. Von dort zeigt sich in der Mitte der Tegetthoffstraße der Stefansthurm in voller Schönheit, und da werden Sie sagen: „auch das ist ein Fernbild". Nun begeben wir uns auf den Neuen Markt und blicken über die demolirten Häuser hinweg. Da sieht man abermals den Stefansthurm nicht minder schön als früher; da wird man in seinem Urtheile schon schwanken. Schließlich werde ich mir sagen: „Das muss sein, entweder ein nahes Fernbild oder ein fernes Nahbild." Zuletzt gehen wir auf den Stock-im-Eisen-Platz, da haben wir natürlich ein Nahbild.

Nun bitte ich Sie, die einzelnen Punkte, die ich Ihnen bezeichnet habe, durch eine continuirliche Linie zu verbinden, und dann zeigen Sie mir den Punkt, von dem aus betrachtet der Stefansthurm nicht schön ist, von dem aus sich jene hässlichen Uebergangsbilder zeigen! Das wollte ich zu diesem Punkte des Ausschussberichtes sagen.

Drittens. Ich habe immer geglaubt, Straßencorrectionen, Straßendurchbrüche in einer belebten Stadt sollten möglichst rasch ausgeführt werden. Der Ausschussbericht belehrte mich eines anderen: das müsse im langsamen Tempo geschehen, viele Jahre müssen vergehen, ganze Generationen müssen im Staube athmen. Und warum das? Damit nicht etwas so Abscheuliches entstehe, wie die Avenue de l'opéra in Paris — eine der schönsten Straßen der Welt, auf welche nicht nur die Pariser, sondern alle Gebildeten stolz sein können; denn wir sind an allem Schönen und Guten interessirt, gleichviel wo es entsteht und von wem es hervorgebracht wird.

Solche Dinge, meine Herren, stehen in dem Berichte! Dieser Bericht kann von dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein, welcher eine achtunggebietende Stellung einnimmt, nicht gutgeheißen werden!

Sie kennen meinen Standpunkt. Ich, nach meiner persönlichen Anschauung, würde nicht anstehen, das Project, welches uns beschäftigt, den competenten Behörden und Vertretungskörpern zum Studium und zur Einleitung der erforderlichen Vorarbeiten wärmstens zu empfehlen. Mir gefällt das Project seiner Idee nach sehr gut. Aber diesen Standpunkt hervorzukehren, ihn etwa in den Vordergrund zu stellen, das war keineswegs meine Absicht, als ich mir erlaubte, eine Gegenresolution anzumelden, und als ich daran ging, dieselbe zu formuliren. Im Gegentheil. Auch mir war es in erster Linie darum zu thun, die Einigkeit in diesem Vereine wieder herzustellen; denn es kann dem Ansehen eines solchen Vereines nicht förderlich sein, wenn in wichtigen fachlichen Fragen eine Parteienspaltung sich vollzieht und eine solche zu Tage tritt. Das war mein oberster Grundsatz, der mich leitete.

Ferner musste ich mir die Frage vorlegen, ob denn eine zwingende Veranlassung existire, daß der Verein eine so große Verantwortung auf sich nehme, wie sie damit verbunden wäre, wenn wir dieses Project rundweg abweisen, welche aber auch damit verbunden wäre, wenn wir dieses Project unbedingt, so wie es steht und geht, zur Annahme empfehlen würden. Und ich musste mir antworten: eine solche zwingende Veranlassung liegt nicht vor. Endlich dachte ich, daß vor dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein eine geistige Arbeit von der Bedeutung dieser uns vorliegenden, welche Vorzüge aufweisen muss, sonst wäre es doch nicht möglich, daß sich so viele ernste Männer innerhalb und außerhalb des Vereines so warm für dieselbe interessirten, daß sich die öffentliche Meinung so lebhaft mit diesem Gegenstande beschäftigte, sonst wäre ja auch diese Spaltung innerhalb des Vereines nicht möglich gewesen — daß, sage ich, eine solche geistige Arbeit vor dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein einer wohlwollenden Beurtheilung hätte theilhaftig werden sollen, und es ist, wie ich glaube, bedauerlich, daß manche Angriffe, die in diesem Saale gegen das Project gerichtet worden sind, einen starken persönlichen Beigeschmack gehabt haben.

Das waren also die Gesichtspunkte, die mich bei der Abfassung meiner Resolution leiteten, und der Wortlaut derselben ist folgender:

Resolutionsantrag.

„Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein nimmt das Riehl'sche Straßenproject unter Anerkennung der Vorzüge der diesem Projecte zu Grunde liegenden Idee zur Kenntnis."

Ich empfehle diese Resolution zur Annahme.

Vorsitzender Hofrath v. Radinger:

Ich will nur ganz kurz zurückkommen auf die Eingangsworte des Herrn Collegen König, welcher sagte: „Der Herr Referent hat sich das Schlusswort vorbehalten." Ich habe den Herrn Collegen sofort unterbrochen, nachdem ich aus dem Klange seiner Worte zu erkennen glaubte, daß ihm dies gleichsam wie eine erlangte Begünstigung erscheine, was aber gewiss nicht der Fall war, denn dem Herrn Berichterstatter gebührt das Schlusswort kraft der Geschäftsordnung, deren § 16 lautet: „Dem Berichterstatter steht das Schlusswort zu."

Es ist also nicht etwa eine erreichte Begünstigung, sondern einfach sein Recht und dem Ausschusse gegenüber, welchen er vertritt, seine Pflicht, das Schlusswort zu ergreifen.

Ich habe ferner mitzutheilen, daß Herr Alfred Riehl noch das Wort zu einer kurzen Bemerkung wünscht.

In der Geschäftsordnung ist gleichfalls die Bestimmung vorgesehen, daß der Antragsteller außer der Reihenfolge der eingetragenen Redner das Wort zu erhalten habe. Die geehrte Versammlung hat aber Schluss der Debatte bereits angenommen. Ich werde daher die Ver-

sammlung befragen, ob sie gewillt ist, Herrn Riehl das Wort zu der gewünschten Bemerkung zu ertheilen.

Herr Ober-Ingenieur R. v. Krenn:

Entweder wird die Debatte wieder eröffnet oder nicht. Wenn die Debatte eröffnet wird, dann habe ich nichts einzuwenden, wenn Herr Riehl noch das Wort erhält. Aber in dem Momente, wo Herrn Riehl das Wort ertheilt wird, muss es auch Andern ertheilt werden. (Bei der darauffolgenden Abstimmung lehnt es die die Versammlung ab, Herrn Riehl das Wort zu ertheilen.)

Berichterstatter Hofrath Professor F. v. Gruber:

Hochgeehrte Herren!

Als Berichterstatter fällt mir die ehrenvolle Pflicht zu, das Schlusswort nach einer Debatte zu sprechen, die mit einer Lebhaftigkeit geführt wurde, wie sie bei früheren Verhandlungen des Vereines nach meiner Erinnerung nur sehr selten vorkam, die aber auch nach ihrer Veröffentlichung in den weitesten Fachkreisen größtes Interesse erwecken dürfte. Aus diesem Grunde muss ich Sie bitten, mir zu gestatten, bei dem Streben nach möglichster Kürze meine Erwiderungen doch umfassend zu gestalten.*)

Die Pflicht, erwidern zu müssen, ist mir, obschon Herr Professor König soeben keine neuen Argumente vorgebracht hat, noch nie so schwer geworden wie heute, da ich namentlich zweien als Künstler hochgeschätzten Herren Collegen entgegentreten muss, mit denen mich freundschaftliche Beziehungen verbinden.

Das Eigenthümliche der geführten Discussion liegt darin, daß die Wellen, in welche sie, nach den Verhandlungs-Abenden, in den Gesprächen der Collegen ausklang, sehr hoch gingen, und daß dabei manches noch schärfer zu Tage trat, als in der Debatte selbst. In dieser wurde der Ausschuss heftig angegriffen und sein Vorgehen, einen Antrag eingebracht zu haben, getadelt. Darauf habe ich seinerzeit sofort geantwortet. Außer der Debatte wurde aber sogar behauptet, daß der Ausschuss gar nicht berechtigt war, einen Antrag zur Kenntnisnahme einzubringen.

Der Geschäftsordnung nach ist jeder von mindestens 10 Mitgliedern unterstützte Antrag geschäftsordnungsmäßig in Verhandlung zu ziehen. Der Ausschuss zählt 19 Mitglieder, die deshalb, weil sie dem Ausschusse angehören, an dem vollen Rechte der Vereinsmitglieder keine Einbuße erleiden. Der Ausschuss, welcher seit einer Reihe von Jahren ständig thätig und dessen Aufgabe es ist, alle die bauliche Entwicklung Wiens betreffenden Angelegenheiten zu verfolgen, hatte somit, schon nach der Zahl seiner Mitglieder, das Recht, einen Antrag einzubringen und nach der Aufgabe, die ihm gestellt ist, sogar die Pflicht, dies zu thun, so bald eine Angelegenheit vorlag, die seiner Meinung nach eine Kundgebung verlangte. So haben es unsere mehr oder weniger ständigen Ausschüsse seit jeher geübt, und daran werden wir, im Geiste unserer Vereins-Statuten, auch ferner festhalten, möge Ihre Entscheidung über unsere Anträge heute wie immer ausfallen.

Uebrigens bin ich ganz überzeugt, daß alle Vorwürfe, die ganze, mir unverständlich heftige Erregung gegen den Ausschuss nicht zum Ausbruche gekommen wären, wenn der Antrag desselben dem Sinne der Herren Gegner entsprochen hätte.

Soll es so weit in unserem Vereine kommen, daß, bevor ein Ausschuss seine Meinung ausspricht, er Umfrage halten muss, ob diese Meinung auch allen Herren genehm ist? Ist es nicht genug, daß Jeder seine Meinung darüber aussprechen und derselben in der Abstimmung Nachdruck geben kann? Oder handelt es sich gar um eine Opposition um jeden Preis, wie es leider in dem politischen Parteileben, zum Schaden der Sache, Uebung geworden ist?

Nun gestatten Sie, daß ich die gegen den Ausschuss gerichteten speciellen Vorwürfe in das richtige Licht stelle.

Herr Professor Prokop sagte zunächst, wir hätten nicht collegiale Rücksichten walten lassen. Ich verstehe nicht, was er damit meint, denn selbst für den Fall, als Herr Riehl unser Vereinsgenosse wäre, müsste ich es mit Entschiedenheit zurückweisen, daß der Ausschuss, in Beurtheilung einer Fachfrage, collegiale Rücksichten zu nehmen hätte. Es wäre für die fachlich hohe Stellung, welche der Verein heute einnimmt, im höchsten Grade gefährlich, wenn die Anschauung Platz greifen sollte, daß der Verein oder einer seiner Ausschüsse nicht frank und frei, ohne jede Rücksicht auf die Person, seine Meinung äußern dürfe. Erst kürzlich hat ein Ausschuss der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner seine abfällige Meinung über einen von einem Mitgliede gestellten und von 10 anderen Mitgliedern unterstützten Antrag mit männlicher Geradheit ausgesprochen, ohne daß dadurch eine falsche Empfindlichkeit hervorgerufen worden wäre.

Peinlich ist es mir, der übrigen, von Herrn Professor Prokop dem Ausschusse gemachten Vorwürfe und *der Unsicherheit des Herrn Professor König über den Namen des Ausschusses zu gedenken.*

Nicht unterdrücken kann ich aber die Bemerkung, daß ein aus 19, seit vielen Jahren für den Verein thätigen Mitgliedern bestehender Ausschuss, der, im Bewusstsein treu erfüllter Pflicht, mit Genugthuung auf seine Vergangenheit seit seinem ersten Auftreten unter Ferstel's glänzender Führung zurückblicken und auf große Arbeiten hinweisen kann, die, weit über die Grenzen des Vereines hinaus, vollste Anerkennung fanden, *doch beanspruchen darf, ernst genommen zu werden.*

Wir werden es keinem Mitgliede des Vereines übel nehmen, wenn es anderer Meinung ist, als der Ausschuss, *wir haben aber das Recht zu verlangen, daß gegentheilige Meinungen mit der dem Gegner gebührenden Achtung ausgesprochen werden.* Daß das Urtheil des Ausschusses kein tendenziöses war, wie Herr Professor Prokop meinte, und nicht vehement ausgesprochen wurde, wie Herr Professor König sagte, daß die vorliegende Frage vom Ausschusse nach allen, *unsere Fachrichtung* betreffenden Seiten beleuchtet und erwogen wurde, geht denn doch aus dem Berichte hervor, den ich zu erstatten die Ehre hatte, und aus den ruhigen Erläuterungen, welche Herr Baurath v. Neumann und meine Wenigkeit dazu gegeben haben.

Ich betone es *mit der größten Entschiedenheit,* der Ausschuss sprach sich *aus gar keinem anderen Grunde* gegen den Riehl'schen Vorschlag aus, als weil dieser, nach der Ueberzeugung des Ausschusses, *aus verkehrstechnischen und schönheitlichen Gründen in der vorliegenden Art nicht entspricht.*

Es wird uns ein rücksichtsloses Vorgehen gegen den Vorschlagenden vorgeworfen, aber in einem Zuge aus dem Berichte citirt, daß wir sagen, das Project werde geschickt vertreten und durch, bei flüchtiger Betrachtung bestehende Bilder und Motive unterstützt. Ist dieser einfach klare Ausspruch rücksichtslos, weil daran der Nachsatz geknüpft ist, daß der Vorschlag einer streng abwägenden Darstellung der obwaltenden Verhältnisse entbehrt? Vorder- und Nachsatz sind der Ueberzeugung des Ausschusses nach gleich wahr, die zu erst citirte Thatsache ist aber die Ursache davon, daß die Mängel der Begründung vielfach übersehen wurden und daher mussten beide Thatsachen hervorgehoben werden.

Herr Professor Prokop sagte, daß mein mündlich erstatteter Bericht eine Abschwächung unseres Gutachtens war. Ich kann dies nicht zugeben, ich setzte nur auseinander, was in dem Ausschussberichte in kurzen Sätzen bereits gesagt wurde; ich bitte, die betreffenden Stellen des Berichtes zu hören:

> „Vollkommen beizupflichten wäre der Riehl'schen Anregung, wenn sie dahin ginge, bei weiterer Ausarbeitung des Regulirungs-Planes das Erhalten und Entstehen von Straßenbildern möglichst zu begünstigen, aus deren Hintergrund der das Stadt-Centrum kennzeichnende Stefansthurm hervorblickt und deren viele bereits bestehen."

Und weiter:

> „Auch der von anderer Seite bereits früher gemachte und von Herrn Riehl neuerdings angeregte Vorschlag, die Praterstraße an ihrem inneren Ende derart zu reguliren, daß der Blick auf den Thurm bis zu diesem Straßenende frei bleibe, muss als ein glücklicher bezeichnet werden. Nicht so der weitergehende Vorschlag des Durchbruches bis zum Stefansplatze, und zwar selbst dann nicht, wenn verkehrstechnische Gründe für diese Richtung der Straße sprechen würden. Dann gäbe es aber für den Architekten wohl auch Mittel genug, das Zerreißen des Stefansplatz-Umschlusses

*) Da bei Veröffentlichung der Discussion manche Kürzungen der gehaltenen Reden vorgenommen wurden, muss ich hervorheben, dass sich meine Erwiderungen auf die Stenogramme stützen, die mir vorlagen. F. v. Gruber.

zu verhüten und damit auch das schöne Fernbild von dem minder günstigen Nahbilde zu trennen."

Was wir unter Fern- und Nahbildern verstehen, geht daraus und aus manchen früheren Auseinandersetzungen genügend hervor, so daß ich mich nicht länger dabei aufzuhalten brauche und nur beifüge, daß das Fernbild, welches der St Stefansdom vom Belvedere aus gewährt, allerdings ein weitaus schöneres ist, als jenes, das man von der Praterstrasse aus genießen kann und daß die Verhältnisse, welche hier zur Sprache kommen, einen Vergleich mit jenen der Renaissance-Kirchen Venedigs absolut nicht gerechtfertigt erscheinen lassen.

Meine weiteren Andeutungen, auf welche Herr Professor Prokop anspielte und die nur eine Erweiterung derjenigen Bemerkungen waren, welche schon vor mir Herr Baurath v. Neumann gemacht hatte, sollten Herrn Riehl nur nahelegen, wie der Ausschuss meint, daß Herr Riehl mit seinen Bestrebungen zum Ziele gelangen könnte, ohne mit den Anschauungen zu collidiren, die der Ausschuss hochhält.

Daß wir Herrn Riehl gegenüber nicht rücksichtslos waren, geht aber auch aus der milden Form hervor, in welcher der Bericht der nicht zu rechtfertigenden Angriffe gedenkt, die Herr Riehl in unserem Kreise gegen die Stadtverwaltung zu richten für gut fand. Ueber seine verletzende Sprache unseren Fachgenossen gegenüber, ging der Bericht sogar stillschweigend hinweg. Ich glaube, wir haben an Maßhalten Alles geleistet, was unser Gast beanspruchen konnte.

Herr Professor Prokop sagte endlich, es sei ihm so vorgekommen, als wenn über einen armen Sünder Gericht gesprochen werden sollte.

Die Verhältnisse liegen nicht darnach, um diesem Scheine einen Halt zu geben, um dies aber ganz klar zu legen, muss ich eine Thatsache berühren, deren ich sonst nicht gedacht hätte. Einige Zeit, nachdem Herr Riehl im vorigen Jahre im Gewerbe-Vereine seinen Avenue-Vorschlag besprochen hatte, wendete er sich an mich, um auch in unserem Vereine einen Vortrag zu halten, daran die Hoffnung knüpfend, im Vereine eine kräftige Unterstützung zu finden. Ich hatte damals schon mit vielen geschätzten Herren Collegen den Gegenstand besprochen; auf meine Wahrnehmung gestützt, bemerkte ich daher, in Gegenwart des Herrn Vereins-Secretärs, Herrn Riehl gegenüber, daß er sich in letzterer Beziehung täuschen dürfte und daß ich ihm daher in seinem Interesse nicht rathen würde, diese Frage bei uns aufzurollen; freilich fügte ich hinzu, daß, falls Herr Riehl bei seinem Wunsche beharre, ich nicht ermangeln werde, ihm die Gelegenheit zu bieten, bei uns zu sprechen, und daß sich dann zweifellos eine lebhafte Discussion entspinnen werde. Ich glaube, meine Herren, Herr Riehl hat sich nach dem Gesagten über unser Vorgehen nicht zu beklagen und erscheint wohl in keiner Beziehung als armer Sünder vor uns!

Herr Riehl beschwert sich darüber, daß der Ausschuss über seinen Vorschlag berieth, ohne ihn besonders zu hören. Darauf habe ich zu erwidern, daß fast alle Ausschussmitglieder dem Vortrage anwohnten, den Herr Riehl in unserer Mitte hielt, daß viele derselben auch seine im Gewerbe-Vereine und im Stadtrathe gemachten Mittheilungen, sowie seine Brochüre kannten, und daß mehreren Mitgliedern auch sämmtliche dem Stadtrathe vorgelegten Pläne und Acten bekannt waren; im Laufe der Berathungen wurden aber auch alle Mitglieder über die Rathschläge unterrichtet, welche Herr Riehl im Stadtrathe erhielt, und die in den Aenderungen hervortraten, die seine Vorschläge seit dem im Vereine gehaltenen Vortrage erfuhren.

In das finanzielle Programm einzugehen, konnte nicht die Aufgabe des Ausschusses eines rein technischen Vereines sein, der sich selbst zur Zeit des sogenannten wirthschaftlichen Aufschwunges von der Lösung geschäftlicher Probleme ferne hielt, und der *nur an seiner Würde einbüßen könnte, wenn je geschäftliche Interessen sein Urtheil leiten sollten.*

Es lag also für den Ausschuss nicht der geringste Grund vor, Herrn Riehl zu bemühen; der Ausschuss hielt es eben, wie Herr Professor König, der ausdrücklich erklärte, es handle sich nur um die Beurtheilung der Idee im Allgemeinen und nicht um jene von Details.

Nach dem ersten Discussions-Abende kam mir als Vorsteher am 5. d. M., also am Vortage des zweiten Abendes, ein Schreiben des Herrn Riehl zu, in welchem er sich bereit erklärte, dem Ausschusse bezüglich der Finanzirung, der Art der Durchführung und des Rayons der beabsichtigten Umbauten Aufschlüsse zu geben. Ich lud sofort den Ausschuss für den 6. d. M. zu einer Sitzung ein und dieser hielt, im Sinne der obigen Darlegungen, die Entgegennahme solcher Aufschlüsse nicht für nöthig. In der darauf folgenden Vereins-Versammlung am 6. d. M., welcher Herr Riehl beiwohnte, hatte ich die Ehre diesen Beschluss des Ausschusses, mit dem Danke an Herrn Riehl für sein Anerbieten, von dieser Stelle aus bekannt zu geben. Es ist also nicht richtig, was Herr Architekt Lotz bemerkte, daß Herr Riehl auf sein Schreiben vom 4. d. M. — ein anderes ist mir nicht zugegangen — keine Antwort erhalten habe.

Nun zur Sache:

Ich beginne mit der Beleuchtung einiger Gründe, die zur Befürwortung einer günstigen Beurtheilung des Riehl'schen Vorschlages in der Debatte ausgesprochen wurden, die aber der Ausschuss absichtlich nicht berührte, da sie für die fachliche Beurtheilung der verkehrstechnisch-künstlerischen Frage, die hier vorliegt, *gar nicht in das Treffen geführt werden durften.*

Zunächst sagte man uns, die neue Straße zum Stefansplatze wird von Herrn Riehl als Jubiläumsstraße vorgeschlagen, darum sei ihre Durchführung zu begünstigen. Ich kann dies nur als Trugschluss bezeichnen. Nicht weil die Straße als Jubiläumsstraße bezeichnet wird muss sie gut sein, sondern erst *dann*, wenn diese Straße den Bedürfnissen entsprechend und in ästhetischer Beziehung befriedigend befunden wird, *kann sie würdig sein, als Jubiläumsstraße zu gelten.* Aber gerade, wenn sie eine für Oesterreich so hochwichtige Feier verherrlichen sollte, müssten um so höhere Anforderungen in künstlerischer Beziehung an dieselbe gestellt werden.

Dann hielt man uns in wiederholter, eindringlicher Betonung vor, die Bevölkerung Wiens — wenn ich nicht irre, wurde sogar ein sehr großer Bruchtheil derselben genannt — bringe dieser Straße Sympathie, das größte Interesse, ja Enthusiasmus entgegen, betrachte dieselbe als eine Verschönerung der Stadt und wünsche deren Durchführung, dies möge der Verein bei Beurtheilung des Vorschlages berücksichtigen. Nun, wie groß der Bruchtheil der Bevölkerung Wiens ist, der sich für diesen Straßenzug mit Verständnis, Ernst und Ueberzeugung interessirt, mag dahin gestellt bleiben; daß für denselben nach Kräften Stimmung gemacht wird, unterliegt allerdings keinem Zweifel, daß wir uns aber aus diesem Grunde für ihn erwärmen sollen, kann denn doch nicht verlangt werden.

Aufgabe unseres Vereines muss es sein, was immer für eine verkehrstechnisch-künstlerische Angelegenheit ihm vorgelegt wird, diese ganz objectiv zu erwägen und wenn es nöthig ist, die Bevölkerung durch sein Urtheil über ihren Werth oder Unwerth aufzuklären, nicht aber unsere Meinung der nach einer bestimmten Richtung geleiteten Meinung der Laien anpassen.

Nicht bestreiten will ich, daß es der allgemeine Wunsch der Bevölkerung ist, der jetzigen Stagnation in der Entwicklung der Stadt ein Ende gemacht zu sehen, darüber aber, ob ein den Bedürfnissen entsprechender Straßenzug in der von Herrn Riehl vorgeschlagenen oder in anderer Art durchgeführt werden soll, hat und beansprucht die Bevölkerung gewiss kein Urtheil.

Aber auch die Motivirung, welche dahin geht, daß die Anlage der Straße begünstigt werden müsse, weil sich hiedurch Arbeit für unsere Architekten ergibt, *will mir durchaus nicht zusagen. Es treten da persönliche Interessen in den Vordergrund, was der Hoheit unserer Kunst ebenso widerspricht, wie den Interessen unseres Standes.*

Wird mit jener Straße dem Zwecke entsprochen, so daß man sie beruhigt ohne eine ungerechtfertigte Beanspruchung öffentlicher Mittel zur Ausführung bringen kann, dann bedarf es der letzterwähnten Motivirung nicht, denn bei Annahme dieses Vorschlages wird sich gerade so, wie bei Durchführung vieler anderer Vorschläge für Stadtregulirungen, von selbst eine Fülle von Aufgaben für unsere strebsame ältere und jüngere Architektenschaft ergeben. Für die letztere wäre es aber, ganz abgesehen von einer solchen Veranlassung, besonders erfreulich, wenn unsere, zu angesehener Stellung gelangten, in baulustigen Kreisen verkehrenden Fachgenossen das Beispiel der Berliner Collegen vor Augen behalten würden, welche bestrebt sind, den jüngeren Kräften Gelegenheit zu verschaffen, sich geltend zu machen, indem sie die Bauherren veranlassen, die Pläne zu ihren baulichen Unternehmungen auf dem Wege von Concurrenzen im Kreise der Ver-

einigung Berliner Architekten oder des Berliner Architekten-Vereines zu erlangen. Wenn wir unserem Stande aufhelfen wollen, müssen wir Alt und Jung zusammen halten und den Weg der Selbsthilfe betreten.

Halten wir aber unsere technische und künstlerische Ueberzeugung ganz unabhängig von persönlichen Nebenrücksichten, die, wenn sie durchblicken, nicht geeignet sind, das Vertrauen des Publikums in unsere strenge Sachlichkeit zu fördern.

Als sehr bedauerlich und der Hebung des, wie Herr Architekt Baumann richtig bemerkte, für uns so wichtigen Concurrenz-Wesens gewiss nicht zuträglich, muss ich es aber bezeichnen, wenn von hervorragender Seite über Concurrenzen, die der Verein, und zwar auf Anregung seines Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens empfohlen hat, und welche von Seite der Gemeindeverwaltung mit dem Aufwande selten großer Mittel veranstaltet wurden, so abfällig geurtheilt wird, wie es hier geschah. Dieses Urtheil steht aber auch in einem nicht zu lösenden Contraste mit jenem Ferstel's, welcher die erste Anregung zu jenen Concurrenzen gegeben hat, und dessen Testament in gewissem Sinne der Ausschuss durch Stellung seiner Anträge vollzog. Daß jene Concurrenzen fertige Stadtpläne ergeben werden, hat Ferstel nicht erwartet und konnte bei der Schwierigkeit und Größe der Aufgabe Niemand erwarten, daß aber durch dieselben ein sehr schätzbares Material erbracht wurde, wäre ungerecht zu leugnen!

Endlich soll der jetzt noch bestehende Mangel eines Expropriations-Gesetzes ein triftiger Grund sein, die Rigorosität unseres Urtheiles zu beeinflussen, da nach Herrn Riehl's Angaben die von ihm vorgeschlagene Straße in kürzester Zeit ausgeführt werden kann. Selbst unter der Annahme, daß die Erwartungen des Herrn Riehl in Erfüllung gehen und daß Herr Architekt Lotz in Uebereinstimmung mit dem Ausschussberichte das Richtige sagte, indem er hervorhob, daß sich Werthsteigerungen des Grundes besonders dort ergeben, wo neue, dem Verkehrsbedürfnisse entsprechende Straßen durchgelegt werden, will es mir doch nicht klar werden, warum alles dies nur zutreffen soll, wenn die Riehl'sche Straße genau so geführt wird, wie er sie vorschlägt. Ein an sich richtiges Princip ist noch kein Beweis für die Richtigkeit eines vorgeschlagenen Straßenzuges.

Weil Herr Riehl einen Straßenzug annahm und darnach seine Abmachungen mit den durch denselben getroffenen Hausbesitzern als abgeschlossen bezeichnet hat, muss jener Straßenzug noch nicht gut sein. Diese Straße wird für viele Jahrhunderte hinaus zu bestehen haben, es ist also einerseits die ernstete Pflicht eines technischen Vereines, dessen Urtheil geschätzt wird, den Werth jener Straße, wenn auch nur der leitenden Idee nach, auf das gewissenhafteste zu prüfen, andererseits wird es aber viel weniger schaden, wenn sich Herr Riehl, falls es für nöthig befunden wird, vor Durchführung der Straße mit anderen Hausbesitzern auseinander setzt, als wenn — weil er bereits Verträge geschlossen hat — einfach gemacht wird, was bei reiflicher Erwägung nicht gut gefunden werden kann.

Es wird uns freuen, wenn auf dem Wege, den die Herren Riehl und Lotz befürworten, recht große Theile unserer Stadt gut und rasch regulirt werden. In allen Theilen der Stadt wird man aber weder mit solchen Straßendurchschlägen aus praktischen Gründen vorgehen können, noch werden diese überall so gewinnversprechend sein, wie in dem in Rede stehenden noch wenig erschlossenen Stadtgebiete. Die Regulirung von Straßen wird auch ferner in der bei der Kärntnerstraße durchgeführten Weise der Verbreiterung unvermeidlich sein.

Trotz aller Einwendung gegen diese Verbreiterungsmethode und trotzdem die Kärntnerstraße damit noch nicht fertiggestellt ist, hat jene Methode, hier wie in andern Stadttheilen, für den Verkehr doch schon anerkennenswerthe Erleichterungen gebracht, so daß es nicht als gerecht erscheint, der Gemeindeverwaltung die Anerkennung für diese, mit großen Opfern und Schwierigkeiten durchgeführten Regulirungen zu versagen, oder gar zu behaupten, wenn eine Regulirung nicht schnell durchführbar ist, dann möge man sie lieber ganz bleiben lassen! Die Bemerkung aber, daß der Ausschuß behauptet habe, Regulirungen seien derart langsam durchzuführen, daß ganze Generationen darunter zu leiden haben, muß ich mit Entschiedenheit zurückweisen.

Mir ist ein Grund für eine solche Folgerung nicht erfindlich, wohl aber weiß ich, daß der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein in Folge der vom Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens aus eigener Initiative gestellten Anträge, schon vor mehreren Jahren und neuerdings bei Vorlage der von demselben Ausschusse ausgearbeiten Grundlagen einer neuen Bauordnung für Wien, mit der größten Entschiedenheit auf die Nothwendigkeit des Erlasses eines Ent- und Eineignungs-Gesetzes hingewiesen hat, da ohne ein solches Gesetz von einer ersprießlichen Regulirung der Stadt überhaupt nicht die Rede sein kann, denn erst jenes Gesetz wird die Gemeindeverwaltung aus der Zwangslage befreien, in der sie sich jetzt befindet und die sie auf Gnade und Ungnade den ungerechtfertigten Ansprüchen der Hausbesitzer ausliefert. Den Anregungen des Vereines folgend, hat der Magistrat von Wien bereits den Entwurf eines Ent- und Eineignungs-Gesetzes ganz im Sinne unserer Vorschläge ausgearbeitet, welcher Gesetzentwurf der hohen Regierung in kürzester Zeit vorgelegt werden wird.

Bekannt ist es, daß — um nur Städte Oesterreich-Ungarns zu nennen — Prag, wie Budapest, Szegedin, Agram etc. solche Gesetze bereits erhalten haben, es darf also mit Sicherheit erwartet werden, daß auch die kaiserliche Residenz sich in nicht all zu ferner Zukunft eines solchen Gesetzes erfreuen wird. Ist dies erreicht, dann wird die Bahn gebrochen sein, um das neue Wien herrlicher erstehen zu lassen als je zuvor, denn dann erst wird es der Gemeindeverwaltung möglich sein, selbst großartige Regulirungen in die Hand zu nehmen, ohne auf die Bauspeculation angewiesen zu sein, vielleicht aber auch mit Heranziehung der letzteren, wie dies jetzt in Prag versucht wird, jedenfalls aber ohne den Aufwand von so riesigen Opfern aus öffentlichen Geldern, wie sie heute schon bei verhältnismäßig kleinen von der Gemeinde geplanten Unternehmungen erforderlich sind.

Das Ent- und Eineignungs-Gesetz ist der Hebel, mit welchem die Stagnation beseitigt werden kann, unter welcher die Stadtentwicklung heute leidet, jenen Hebel in Thätigkeit zu setzen, muss der Verein, in Wahrnehmung des öffentlichen Interesses mit aller Energie unentwegt anstreben. Daß auch nach Erscheinen des Ent- und Eineignungs-Gesetzes die Stadt Opfer bringen muss, unterliegt keinem Zweifel, hoffentlich werden aber in Wien, wie in Budapest bei der Expropriation nicht Verhältnisse walten, wie bei den Haußmann'schen Straßendurchbrüchen in Paris, über welche Graf Ceratry im französischen Parlamente die abschreckendsten Mittheilungen machte. Trifft dies zu, dann werden die aufzuwendenden Summen auch nicht so exorbitant sein, wie sie es in Paris waren.

Gerne gebe ich aber auch die Erklärung ab, daß der Ausschuss dem Verdienste nicht nahe treten will, das sich Herr Riehl durch die geschäftliche Auffassung von Straßendurchbrüchen und durch die damit gegebenen Anregungen erworben hat.

Ich gehe nun auf die Erwiderung der in fachlicher Hinsicht gehörten Einwendungen über, erkläre aber sofort, daß ich Alles bei Seite lasse, was sich auf Momente bezieht, die vom Ausschusse oder von mir bei meinen persönlichen Darlegungen weder berührt noch als unrichtig bezeichnet wurden. Um jeden Zweifel zu beseitigen, hebe ich als solche Momente hervor: die geringe Neigung der Querachse der Stefanskirche zur Achse der Riehl'schen Straße, die Convexität oder Concavität derselben, eine eventuelle Entwerthung der Rothenthurmstraße, die Form der Brücke oder des Brückenplatzes und dergleichen Detail und endlich die Finanzirungsfrage. Nur so viel will ich bemerken, daß das, was im Ausschussberichte bezüglich der Kosten der Canalisation, der Niveauregulirungen in Längen- und Querstraßen u. s. w. gesagt ist, nicht richtig aufgefasst wurde. Der Ausschuss ging dabei von der Annahme aus, daß die Riehl'sche Straße außer der vom Stadtbauamte in Aussicht genommenen hergestellt werden soll, erstere auf Kosten der Unternehmung, die Herr Riehl in's Leben rufen will, letztere auf Kosten der Stadt. Für diesen Fall würden obige Auslagen die Stadt bei Anlage der Riehl'schen Straße besonders belasten. Nur für diesen Fall wurde ferner die Riehl'sche Straße als Luxusstraße bezeichnet.

Ueber die Frage der Steuerfreiheit, welche Herr Professor Prokop eingehend berührte, will ich nicht sprechen, nur der Anschauung muss ich entgegentreten, daß durch die Gewährung derselben an Eigenthümer von Häusern, die aus Verkehrsrücksichten in ihren Baulinien eine Aenderung erfahren, den übrigen Hauseigenthümern der-

selben Straße auch nur scheinbar eine Ungerechtigkeit widerfährt, denn durch Regulirung oder Verbreiterung einer Straße wächst auch der Werth der nicht umgebauten Häuser, welche an die umzubauenden anschließen oder denselben gegenüberstehen, ganz wesentlich, ihre Eigenthümer erfreuen sich also durch jene Umbauten oft ganz mühelos eines bedeutenden Gewinnes.

Ausdrücklich betone ich auch, daß von den Verhältnissen, welche bezüglich der griechischen Kirche vorliegen, im Ausschussberichte kein Wort vorkommt, da, falls die vorgeschlagene Straße aus Verkehrsrücksichten erforderlich ist, das Abtragen der Kirche nicht als Hindernis hingestellt werden soll. Daß ich persönlich auf das Schicksal jenes Schmuckstückes von Wien näher eingegangen bin, findet seine Motivirung darin, daß von einer Seite, die dazu nicht berufen war, gewagte Aeußerungen über Hansen's künstlerische Anschauungen und Bestrebungen fielen, die in unserem Kreise nicht unberichtigt bleiben durften. Die Zumuthung, daß in unserem Kreise der Gedanke je gehegt worden wäre, den Abbruch der Kirche einem gewöhnlichen Unternehmer zu übertragen, muss ich geradezu als verletzend bezeichnen und auf das entschiedenste zurückweisen.

Ich wende mich nun zu den in verkehrstechnischer Beziehung gemachten Einwendungen und zwar zunächst zu der Rede des Herrn Professor König, die ausgezeichnet in der Form und kunstvoll vorgetragen, brausenden Beifall fand und, was dazu gehört, auch den Lachern Gelegenheit gab, ihr Zwerchfell in angenehmer Weise zu erschüttern. Als gern lachender Wiener habe ich herzlich mitgelacht. Als Berichterstatter ist es mir leider nicht gestattet, diese Art der Redekunst, zu der mir übrigens auch die Befähigung fehlt, auszunützen; im Gegentheile bin ich gezwungen, manches, was vielleicht nur scherzweise gesagt war, ernst zu nehmen, da Herr Professor König die Grenzen zwischen Ernst und Scherz in seiner Rede nicht klar gezogen hat. Bei aller Ueberwindung ist es mir aber nicht möglich ernst zu nehmen, daß ein so gediegener, feinfühlender Künstler wie Herr Professor König, der uns in seinen Werken zeigt, wie sehr er es versteht, die Idealität der Kunst mit den realen Bedürfnissen des Lebens zu versöhnen, die Verkehrstechnik als einen Zweig unseres Faches bezeichnet, der ihm fremd sei. Wie kein Werk der Baukunst zu denken ist, das nicht einem klar umschriebenen Zwecke zu dienen hat, den der Architekt auf das genaueste kennen muss, so kann auch der Städtebau eines Programmes nicht entrathen und dies giebt ihm die Verkehrstechnik. Nur gestützt auf dieses Programm kann der Architekt die ihm zufallende Aufgabe lösen, den Städtebau in das Gebiet der Kunst zu erheben; der Architekt, welcher dies verneinen wollte, dürfte in Städtebaufragen überhaupt nicht mitsprechen. Herr Professor König hat aber, und gewiss mit Recht, auch in dieser Richtung gesprochen. Freilich gab er Gedanken kund, denen ich in Vertretung des Ausschusses nicht beipflichten kann.

Als kräftigstes Argument führte Herr Professor König in's Feld, daß jeder Wiener mit halbwegs gesundem Menschenverstande gesehen hat, daß die Praterstraße dem Centrum der Stadt zulaufe, und daß sie daher zu diesem Centrum verlängert werden müsse. Herr Professor König hat vollkommen recht, daß der Stadtplan von Wien, um mit Semper zu sprechen, in der Sehne der Donau eine Lebensachse und senkrecht darauf eine Richtungsachse erkennen lasse.

Solche aus der Natur der Dinge abzuleitende Achsen sind aber, wie es Semper in seinen classischen Schriften überzeugend darlegt, selbst bei manchen in sich geschlossenen Werken der Kunst nur ideal zu nehmen, umsomehr bei einer Stadtanlage, bei welcher die sich mannigfach kreuzenden Lebensbedürfnisse und sonstige äußerst complicirte Verhältnisse zu einem unendlichen Wechsel von Erscheinungen führen, in welchem Wechsel jenes Achsengesetz mehr oder weniger verwischt wird. Eben dadurch ist aber ein Theil des romantischen Zaubers bedungen, den Stadtanlagen, die mit Berücksichtigung ihres geschichtlichen Entstehens künstlerisch aus- und weiter gebildet werden, auf das Kunstgefühl ausüben, gegenüber den modernen, kreuz und quer von geraden Straßen durchzogenen Städten.

Weil man bei einer Stadtanlage eine ideale Achse annehmen kann, folgt denn doch noch nicht, daß dieser Achse nach, auch eine Straße gelegt sein müsse. Wollte man solcher Theorie folgen, so fehlte nicht viel, daß nicht nur die griechische Kirche, sondern auch der Dom zum Verkehrshindernis würde. Der gesunde Menschenverstand reicht also meiner Ansicht nach keineswegs hin, um es als Nothwendigkeit zu erkennen, eine Straße, deren Achse mit der Richtungsachse der Stadt mehr oder weniger zusammenfällt und zufällig gegen das Centrum hinweist, rücksichtslos weiter zu führen, bis sie in einer verkehrstechnisch ganz verfehlten Weise an das Hauptmonument der Stadt anläuft.

Ich werde auf diesen Cardinalpunkt der Einwendungen des Ausschusses später zurückkommen, will aber vorerst auf den Vergleich der im Ausschussberichte einander gegenüber gestellten Straßenzüge durch den ersten Bezirk eingehen.

Ueber die Vorzüge einer mehr östlich gezogenen Verkehrslinie, Ferdinandsbrücke—Akademiestraße—Schwarzenbergplatz, haben sich die Herren Baurath v. Neumann und Architekt Baumann so eingehend im Sinne des Ausschusses ausgesprochen, daß ich mich darauf beschränken kann, die Erklärung abzugeben daß der Ausschuss aus der Debatte kein Argument zu entnehmen vermag, das ihn veranlassen könnte, seine Meinung zu ändern. Herrn Professor Prokop gegenüber muss ich jedoch bemerken, daß die Riehl'sche Straße in der Broschüre des Herrn Riehl wohl mit einer Breite von 26 m angegeben ist, daß aber das dem Stadtrathe vorgelegte Project nur eine solche von 20 m aufweist. Die Breite der östlichen beabsichtigten Straße Ferdinandsbrücke-Akademiestraße wird kaum wesentlich geringer sein dürfen.

Wenn also in 50 Jahren die eine Straße zu klein wäre, so müsste dies doch für die zweite ebenso gelten. Diese Befürchtung erscheint aber nicht gerechtfertigt, da sich später, durch die geschaffene Parallelstraße, der Verkehr auf diese und die vollständig verbreiterte Kärntnerstraße vertheilen wird, während er sich jetzt auf die letztere concentrirt, obschon diese noch nicht ganz verbreitet ist.

Herr Professor König tadelt den Zug der östlichen Straße Ferdinandsbrücke—Akademiestraße — wohl wegen der Ausbiegung nächst der alten Universität, — indem er ihn als einen schwer definirbaren bezeichnet; es wäre interessant gewesen, eine Definition für den, in seinem kürzeren Theile wohl geraden, in seiner als unentbehrlich erkannten Fortsetzung aber mit grellen Brechungen geführten Zug der Straße, Ferdinandsbrücke—Regensburgerhof—Akademiestraße zu hören. Bei ersterem Zuge findet Herr Professor König nur Verkehrshindernisse, bei dem letzteren bemerkt er solche nicht, obgleich die unvermeidlichen Richtungs-Aenderungen sehr auffällig sind.

Herr Professor König weist aber mit Bezug auf den von ihm befürworteten Straßenzug sehr richtig darauf hin, daß es Aufgabe der Architektur sei, dasjenige schön zu machen, was an sich nicht schön sei. Darf der Ausschuss dieses Axiom für den von ihm, als den Verkehrsbedürfnissen besser entsprechend angesehenen Straßenzug nicht auch geltend machen? Mit Herrn Professor König's eigenen Worten können wir also wohl sagen, seine in dieser Richtung gemachten Einwendungen sind nicht ernstlich in Betracht zu ziehen.

Ich habe mich schon in meiner früheren Rede dahin ausgesprochen, daß ich den malerischen Werth gekrümmter oder gebrochener Straßen sehr hoch schätze, wo es sich aber um Straßen für den Durchgangs-Verkehr handelt, stehe ich unbedingt auf dem Standpunkte des Ausschusses, welcher jene Richtung als die bessere erklärt, die der Geraden näher liegt. Der Ausschuss würde auch die geringe Verlängerung der Praterstraße bis zum Stefansplatze aus verkehrstechnischen Gründen nicht beanständen, wenn sie sich nicht an dem Dom, ohne Vorlage eines großen, den Verkehr bequem vertheilenden Platzes todtlaufen müsste. Auch gegen den theilweise von Ausschussmitgliedern, theilweise von den Freunden des Herrn Riehl empfohlenen Straßenzug, vom vorgeschlagenen Platze an Stelle des Regensburgerhofes nach der Akademiestraße, wendet der Ausschuss nichts ein, falls die östliche Linie aufgelassen und die erstere mit Sicherheit rascher durchgeführt werden kann.

Herr Professor König fasst aber den Stefansplatz als Verkehrsknotenpunkt auf, welchem deshalb jene Hauptverkehrslinie wenn auch nur für den Verkehr in den I. Bezirk, ohne jede andere Rücksicht zulaufen muss. Der Stefansplatz ist das ideale Centrum der Stadt, daß aber deshalb der Hauptverkehr aus allen Theilen der Stadt hier zusammengeleitet werden soll, lässt sich vom Standpunkte der Verkehrstechnik nicht rechtfertigen, die weder eine hohe, noch eine Geheimwissenschaft sein will, wie Herr Professor König meint, sondern ihre Anforderungen aus der Erfahrung ableitet.

Befremdend ist auch die Aeußerung des Herrn Professor Prokop, dass unsere Darlegungen gegen den Zug der Riehl'schen Straße bis zum Stefansplatze wohl richtigen, theoretischen Grundsätzen folgen, daß diese aber in der Praxis nicht existiren. In welcher Beziehung haben wir theoretisirt?

Sowohl Herr Architekt Baumann, als ich haben darauf hingewiesen, wie Avenuen und Straßen in anderen Städten mit und ohne Rücksicht auf vorhandene oder neuzuschaffende Monumente angelegt wurden; aber nicht in einer theoretischen Ableitung, sondern unter dem Hinweise auf der Praxis entnommene Beispiele. Durften diese nicht angeführt werden, weil daraus hervorging, dass die Riehl'sche Straße in ihrer Verlängerung bis zum Stefansplatz bei einem Vergleiche mit bestehenden Anlagen schlecht wegkommt?

Ganz unverständlich ist es mir auch, wie man auf die Unannehmlichkeiten der großen Menge von Stellwägen, Fiaker und Einspänner hinweisen, es aber gleichzeitig als empfehlenswerth bezeichnen kann, durch das vermehrte Zuführen derselben auf den doch nur sehr wenig zu vergrößernden Stefansplatz, jene Unannehmlichkeiten hier noch zu vermehren. Die Verhältnisse sind am Stefansplatz schon heute wahrhaft nicht idyllisch, ein Idyll wird also dadurch gewiss nicht gestört, aber die großen Kirchenfeste und die privaten Feierlichkeiten, welche mit dem Gottesdienste unlöslich verbunden sind, und sehr häufig das Ansammeln großer Menschenmengen und von Wagen aller Art auf dem Platze bedingen, werden nur noch mehr als bisher zu Verkehrshindernissen werden.

Obschon der Platz vor der Westfaçade des Domes eine Breite von 30 m hat, ist man schon jetzt, wegen des sich hier concentrirenden Wagen- und Fußgeherverkehrs nicht in der Lage, das Hauptportal des Doms — das Riesenthor — für den gewöhnlichen Gottesdienst offen zu halten, eine Anomalie, an die wir uns gewöhnt haben, die aber zu den kirchlichen Gebräuchen im Gegensatze steht. Wenn der Verkehr auch an den Langseiten des Doms verstärkt und die Riehl'sche Straße ganz nahe am Nordportale einmünden würde, ohne dass der Platz hier eine Verbreiterung auf mindesens das Doppelte seiner jetzigen Breite erhielte, wozu Niemand die Mittel bieten kann, so wäre man gezwungen, auch die Thurmportale zu schließen und den Zugang zum Dom für gewöhnliche Verhältnisse auf das kleine Nebenportal zu beschränken, um nicht die Kirchenbesucher zu gefährden und fortwährende Verkehrsstörungen hervorzurufen. Solche Uebelstände ganz unnöthig hervorzurufen, wäre ein Fehler, den uns die folgenden Zeiten mit Recht zum stärksten Vorwurfe machen müssten.

Ist es nothwendig, eine, wenn auch nur für Kleinfuhrwerk bestimmte Straße vom Brückenplatze zum Stefansplatze zu führen, so wird es allein richtig sein, dieselbe in der nordöstlichen Ecke des Stefansplatzes, in der Gegend der Schulerstraße, diesem Platze anzuschließen, dann aber auch den Wagenverkehr von der Langseite des Domes überhaupt abzulenken und hinter dem Chor des Domes vorbei zu führen, so daß Collisionen des Durchgangs-Verkehrs nach Theilen des I. Bezirkes mit dem durch den Kirchendienst bedingten Localverkehr vermieden werden.

Dem gegenüber stehe ich jedoch nicht an, den Hinweis des Herrn Professor König auf den Weg, welchen die bestehenden Durchhäuser zeigen, als einen glücklichen zu bezeichnen. Einen abgekürzten Fußgeher-Weg vom Platze an der Ferdinandsbrücke zum Stefansplatze zu verlangen, hat gewiss seine volle Berechtigung; dazu bedarf es jedoch nicht der Riehl'schen Straße bis zum Stefansplatze, ja selbst wenn man den Wagenverkehr vom Brückenplatze zum Hohen Markte erleichtern will, was auch beachtenswerth ist, bleibt das Straßenstück Regensburgerhof—Stefansplatz überflüssig. Für Fußgeher könnte dann viel besser ein großartiger, fast im Centrum der Stadt gelegener, von dem beantragten neuen Platze aus zum Stefansplatz reichender Bazar angelegt werden, welcher die Fahrbahn der Wollzeile mit Prachtthoren überspannen und sich mit solchen gegen die genannten Plätze öffnen würde. Ein so gestaltetes Bauwerk könnte zur Verschönerung Wiens nicht unwesentlich beitragen, ohne den Wagenverkehr auf dem Stefansplatze zu überlasten und die so wünschenswerthe Geschlossenheit dieses Platzes zu stören. Selbst wenn der Durchgangs-Verkehr vom II. zum IV. Bezirk nach Riehl's Vorschlag in die stärker gebrochene Richtung Regensburgerhof-Akademie Straße geleitet würde, wäre jener Bazar möglich und damit auch dem Sinne der vom Ausschusse vorgeschlagenen Resolution entsprochen.

Der Ausschuss hat sich jedoch nicht nur aus verkehrstechnischen, sondern auch aus schönheitlichen Rücksichten gegen den Straßenzug bis zum Stefansplatze ausgesprochen, aber in seinem Berichte — und darauf muss ich Gewicht legen — die geringe Neigung der Querachse des Domes gegen die Straßenachse gar nicht berührt, wohl aber hervorgehoben, daß der Ueberblick des Domes über Eck der bessere sei. Noch schärfer habe ich dies in meinen Erörterungen betont. Was also die Herren Professoren Prokop und König als Vortheile des Schräganblickes von gothischen Monumenten im Allgemeinen gesagt haben, was Herr Prof. König über die Stellung des Thurmes in oder außer der Straßenmitte, oder über symmetrische Straßenschlussbilder sagte, steht nicht im Gegensatze zu den Anschauungen des Ausschusses. Auch daß die Chorpartie des Doms nicht schön sei, steht weder im Ausschussberichte, noch habe ich dies gesagt; ich bemerkte nur, daß diese Seite des Domes nicht darauf berechnet war, die Hauptansichtsseite desselben abzugeben, worauf auch der Umstand hinweist, daß der Südthurm als der wichtigere zuerst ausgeführt wurde und daß ein weiteres Freilegen des Domes an der Nord-Seite, für den monumentalen Effect, den ich unter den bestehenden Verhältnissen hier ebenso fand, wie Herr Prof. Prokop, unvortheilhaft wäre.

Als Grund dafür hob ich die feinen Gliederungen hervor, die hier herrschen, andererseits aber auch die riesigen kahlen Dachflächen und den nicht günstig gestalteten Absturz des Daches der westlichen Partie zu jenem der östlichen, welcher dann mehr hervortreten würde, als es jetzt der Fall ist, wo man ihn, der geringen Entfernung des Standpunktes wegen, kaum bemerkt. Endlich fügte ich bei, daß der ausgebaute Thurm durch das hohe Dach auf nicht unbedeutende Höhe verdeckt wird, also von der Riehl'schen Straße nicht anders zu sehen sein wird, als von vielen anderen Punkten der Stadt, und daß der verhältnismäßig schmale Streifen des Bauwerkes, den man durch die Straße sehen kann, nicht geeignet ist, dem Beschauer einen Begriff von der Großartigkeit und Gesammt-Composition des Bauwerks zu geben.

In diesen Beziehungen stehen nun allerdings die Ansichten der Herrn Professoren König und Prokop zu jenen des Ausschusses wieder im grellsten Gegensatze. Herr Prof. Prokop sagte, sich auf seine Fachrichtung als Gothiker berufend, daß man gothische Bauwerke aus beliebiger Entfernung ansehen könne, und daß daher eine Trennung des Nah- vom Fernbilde nicht nöthig sei; Herr Prof. König dem Sinne seiner Worte nach, daß der Standpunkt, welchen man einem Kunstwerke gegenüber nimmt, ganz gleichgiltig sei, denn eine Schönheit sei von allen Seiten schön.

Daß ein vollendetes Kunstwerk allseitig eine künstlerische Ausbildung verlangt, wird Niemand leugnen wollen, allein bei jedem Kunstwerke wird die Tendenz des Künstlers dahin gehen, seinem Werke eine bestimmte Richtung zu geben, Vorder- und Rückseite zu einander in Gegensatz zu bringen und das Kunstwerk so zu stellen, daß der Beschauer vor Allem jene Seiten zu Gesicht bekommt, auf welche der Künstler das Hauptgewicht legte. Auch die Werke des Herrn Prof. König zeigen dies deutlich.

Daß die Bedeutung eines Bauwerkes dadurch gehoben werden soll, wenn man den wichtigsten Zugang an jene Seite desselben führt, welche nach dem Wesen seiner Composition und nach seiner ihm vom Erbauer gegebenen Stellung als untergeordneter erscheint, und noch dazu, daß nicht einmal ein Ueberblick jener Seite gewonnen werden kann, ist ein Axiom das sehr überraschend klingt und zu der Rigorosität nicht stimmt, welche von künstlerischer Seite bei der Freilegung alter Monumente bisher in der Regel geübt wurde. Wenn man dieses Argument mit dem früher citirten des Herrn Prof. Prokop zusammenhält, dann ist ja jede Schwierigkeit bei den Freilegungsfragen gothischer Dome behoben!

Wozu ereiferte man sich dann in Mailand, als der Platz vor dem Dome so sehr vergrößert wurde, daß die Monumentalität der Domfacade darunter litt?

Warum fragten die Pariser, als die alten Bauwerke vor und seitlich der Notre Dame niedergelegt waren, wo ihre großartige Kathedrale hingekommen sei, da sie dem übermäßig großen Platze gegenüber nunmehr als verhältnismäßig kleine Kirche erschien?

Warum umpflanzten sie dann die freie Langseite und die Chorpartie ihrer Kathedrale, welche mit Strebebögen, also viel reicher als jene des Stefansdomes, gegliedert ist, auf eine dem deutlichen Sehen

des Details entsprechende Entfernung mit hohen Bäumen, so das Fernbild- von dem Nahbilde trennend?

Warum kam die ganze Architektenschaft von Köln in Aufregung, als man eine 500—600 m lange, verhältnismäßig schmale Straße der Thurmfaçade gegenüber durchbrechen wollte, und freute sich dann des Erfolges, daß diese Idee endgiltig fallen gelassen wurde?

Warum suchte Maler Conrad, bevor er sein herrliches, nun in Rom befindliches Kölner Dombild malte, mit Aufwand vieler Studien, den für die Erscheinung des Domes günstigsten Standplatz?

Und warum erwärmte sich die Kölner Architektenschaft so sehr, die Umgebung des Domes derart zu reguliren, daß dieser Conrad'sche Standpunkt nicht blos ideal gewählt bleibe, sondern auch in der Wirklichkeit zur Bewunderung des herrlichen Bauwerkes eingenommen werden könne, allerdings leider ohne Erfolg, da der Bau des neuen Dom-Hôtels die Freilegung jenes Standpunktes für unabsehbare Zeit unmöglich macht?

Sollte dies Alles und noch vieles Andere, worauf einzugehen hier die Zeit fehlt, Ausflüssen grauer Theorien oder Irrthümern unserer Fachgenossen zuzuschreiben sein?

Nein — und dreimal nein! — In jenen Erscheinungen zeigt sich ein wohlbegründetes, rein künstlerisches Urtheil, das unanfechtbar ist.

Damit will ich jedoch nicht behaupten, daß sich dieses Urtheil nicht auch auf wissenschaftlichem Wege, gestützt auf die Untersuchungen von Helmholtz und Maertens, begründen ließe.

Herr Professor König hatte aber Recht, ich habe Sie unnöthig geplagt, als ich mich bemühte, Ihnen an auswärtigen Beispielen zu zeigen, daß man aus verkehrstechnischen und schönheitlichen Gründen Hauptstraßen nicht so gegen Hauptmonumente führen dürfe, wie es Herr Riehl vorschlägt. Das hiesige Beispiel, auf das Herr Professor König uns aufmerksam machte, zeigt dies in der letzteren Beziehung viel deutlicher, als Alles, was ich anführte.

Das Bild, welches man von der Karolinengasse aus, vom Belvedere genießt, ist malerisch und reizend, und ich bin ganz beruhigt darüber, daß jeder Architekt, der den Lageplan sieht, gar nicht wankend sein kann, daß es so sein müsse, und an dem gesunden Sinne des Herrn Professor König, auch ohne sich persönlich von der Thatsache zu überzeugen, keinen Zweifel hegt, aber indem man jenes Bild betrachtet, fragt man sich unwillkürlich, ist denn dies Hildebrand's herrliches Werk, dessen Bild sich Deinem geistigen Auge in seiner großartigen Silhouette unauslöschlich einprägte? Gewiss, Du hast es vor Dir, allein nicht als monumentale Schöpfung, sondern als niedlichen reizenden Prospect, denn die hohen, Dir viel näher stehenden Häuser der verhältnismäßig schmalen Straße lassen das dazwischenliegende Gebäude viel niederer erscheinen als es wirklich ist.

Ganz dasselbe, nur in ungünstigerer Weise, würde bei dem Anblick der Stefanskirche durch die Riehl'sche Straße erfolgen. Die Hauptgesimse der 25 m hohen Häuser an der nur 20 m breiten Straße werden dem die Straße Herankommenden viel höher zu liegen scheinen, als das Hauptgesimse des Chors, ja sogar die Thurmhöhe wird ihm dadurch geringer erscheinen als sie ist, und damit in seinem Auge die Großartigkeit des Bauwerkes ganz bedeutend abgeschwächt sein, ohne daß ihm dieses Bild den Eindruck des Reizenden machen kann.

Bei dem Blicke durch die Karolinengasse auf das Belvedere erhält man, wie Herr Professor König richtig schilderte, ein zwar schräges, aber doch äußerst malerisches Gesammtbild des Bauwerkes, während der Blick auf den Stefansdom durch die Riehl'sche Straße nur die gerade, streng gegliederte Chorseitenwand in geringer Schrägstellung, die kleine Apsis der Barbara-Kapelle, das schwere Dach und darüber den Thurmhelm zeigen wird und somit der Phantasie nicht genügende Anhaltspunkte gibt, um, wie es Herr Professor König so schön und treffend als bei Architektur-Veduten nothwendig bezeichnete, durch die Phantasie das Fehlende ergänzen zu können.

Dabei ist aber die Karolinengasse eine wenig betretene Nebengasse mit ganz einfach gestalteten Häusern, die gar nicht den Zweck hat, zum Belvedere zu führen, das von anderer Seite auf das glänzendste zur Erscheinung gelangt, während die Riehl'sche Straße, wenn sie bis zum Dom verlängert würde, gerade als Hauptzugang zu dem erhabensten Monumente Wiens erscheinen müsste, und mit zweifellos reich ausgestatteten Gebäuden dem Dome eine Staffage geben würde, die der Einfachheit seiner Chorpartie gegenüber, nur geeignet wäre, den Effect des Domes zu schmälern. Damit ist der Ausspruch des Berichtes begründet, daß durch jene Straße die Absicht des Herrn Riehl, das Bild des Domes zu heben, in das Gegentheil umschlägt, woran ich sehr gerne anschließe, daß auch die von Herrn Architekten Bach bezüglich des unausgebauten Thurmes ausgesprochenen Bedenken von feinem künstlerischen Empfinden Zeugnis ablegen und der Beachtung werth sind.

Herr Professor König will uns allerdings mit dem sehr hübsch gegebenen Vergleiche zwischen einem Walde und einem gothischen Bauwerke trösten; die Vergleichsobjecte sind aber, besonders in dem vorliegenden Falle, wo es sich nicht um ein Bausystem handelt, wie es am Chor der Votivkirche zu sehen ist, etwas zu heterogen, als daß die Beziehung klar und leicht zu erkennen wäre, oder gar überzeugend wirken könnte. Auch wir, dem Ausschusse angehörenden Architekten haben unser Urtheil nicht mathematisch oder theoretisch abgeleitet, sondern unser Auge, wie Herr Professor König das seine, auch durch Uebung zu schulen gesucht, sind aber nicht zu der Meinung gelangt, daß es gar keine günstigere Perspective gebe als jene sein wird, welche von dem letzten Ende der vorgeschlagenen Straße sichtbar werden wird.

Herr Professor König möge schon entschuldigen, wenngleich wir seine Meisterschaft als Künstler sehr hoch schätzen, so sind wir doch noch nicht so weit gekommen, in architektonischen Fragen „regis voluntas suprema lex" anerkennen zu können, so daß uns seine Bemerkung, er wäre in der Lage, auch alle anderen ästhetischen Einwendungen, wenn er sich dieselben notirt hätte, vollkommen zu widerlegen, nicht beruhigen kann. Uns will es scheinen, daß der Mensch bei einem kirchlichen Gebäude seinem Gotte auch durch die Großartigkeit des Bauwerkes an sich huldigen will, und daß daher Alles vermieden werden muß, was ein solches Bauwerk seiner Umgebung gegenüber als klein erscheinen lassen könnte, also auch die Führung einer im Verhältnisse zum Dome schmalen, ansteigenden Hauptstraße gegen diesen, und ganz besonders in dem Falle, wenn diese Straße von einem Platze ausgeht, der mit Gebäuden besetzt werden muss, die mit Rücksicht auf die Größe des Platzes in ihrer Massen-Composition imponiren.

Es fällt uns nicht bei, daß sich die Stefanskirche zu geniren brauche, sich zu zeigen, wir wollen aber, daß sie überall dort, von wo man sie in der Nähe sehen kann, immerdar als das großartigste Monument Wiens in ihrer ganzen Herrlichkeit erscheine.

Herr Professor Prokop meint, daß der Blick von der Riehl'schen Straße aus auf den Dom ein prächtiger, voll perspectivischer Abwechslung sein werde, während Herr Architekt Baumann drastisch bemerkte, hier werde man auf eine graue, gothische Mauer sehen.

Ich habe mir redlich Mühe gegeben, herauszufinden, worauf sich der erstere Ausspruch stützen könne, kam aber darüber nicht in's Klare, denn wenn auch der Chor aus bester gothischer Zeit herrührt, so gibt doch Herr Professor Prokop selbst zu, daß seine Gliederung trotz ihres Adels eine sehr einfache ist. Betrachtet man ihn von jenen Standpunkten aus, die man heute einnehmen kann, so wird jedes geschulte Auge die Schönheit der einfachen Form sofort erkennen, man wird sich aber auch sagen, die großen Meister, die dies schufen, waren wohl ganz beruhigt darüber, daß die Folgezeiten den Dom nicht in einer seinem Wesen widersprechenden Weise ganz oder theilweise freilegen werden, und gerade deshalb haben sie das Detail oft mit so außerordentlicher Feinheit durchgebildet, daß es auf große Distanz jede Wirkung verliert, und so wird denn doch der Ausspruch des Herrn Architekten Baumann dem Richtigen näher sein.

Ein interessantes, ja großartiges Ueberecksbild der Rückseite des Domes genießt man schon jetzt, wenn man aus der Schulerstraße heraustritt. Dasselbe Bild würde sich wieder ergeben, wenn man aus einer, von der Verbindungslinie Regensburgerhof-Akademiestraße abzweigenden Straße hier auf den Stefansplatz gelangen könnte.

Die in verkehrstechnischer Beziehung gestellten Anforderungen decken sich also vollständig mit jenen, welche in ästhetischer Beziehung begründet sind.

Es wurde aber noch viel erwähnt über die Schönheit, zu welcher die Riehl'sche Straße an sich gelangen kann, über das Durchschlagende oder gar Erlösende der ihr zu Grunde liegenden Idee, über den Stempel der Großartigkeit, den diese an sich trage, daß diese Straße würdig einer Jubiläumsstraße wäre und eine Feststraße abgeben könnte.

Es ist nicht zu bezweifeln, daß es unseren begabten Architekten gelingen würde, die Straße an sich zu einer schönen Zinshausstraße Wiens zu machen, wenn sie auch schwer einen Vergleich mit der neu durchgeschlagenen Kaiser Wilhelm-Straße in Berlin vertragen wird, die bei 26 m Breite, von im Durchschnitte nur 22 m hohen Häusern begrenzt ist, noch weniger aber mit der Avenue de l'opera in Paris, deren Bedeutung als Straßenanlage, der Ausschuß nie bestritten hat.

Den übrigen emphatischen Aussprüchen kann sich der Ausschuss nicht anschließen. Das Durchbrechen der Riehl'schen Straße bis zum Stefansplatz in der vorgeschlagenen Art würde der Entwicklungsgeschichte der Stadt ebenso widersprechen, wie jener des Domes. Während unsere herrliche Ringstraße ein bleibendes Denkmal ist für die einstige Festung, die zweimal dem Ansturme des Halbmondes in bewunderungswürdiger Weise widerstanden hat und indem sie den Stadtkern in mächtiger Breite umkreist, eine der Kaiserstadt würdige Feststraße ist, würde die Riehl'sche Straße, bis zum Stefansplatz verlängert, in den Körper der Stadt in ethisch-störender Weise, ein auch das Herz der Stadt verletzendes Loch reißen. Dabei könnte sie aber nicht den an eine Feststraße zu stellenden Anforderungen entsprechen, da ihre verhältnismäßig geringe Breite, in jenem Theile, um welchen es sich in der Discussion allein handelt, vom Brücken- zum Stefansplatze, den großen, einem Festzuge längs der ganzen Feststraße zujubelnden Menschenmasse genügenden Platz nicht bieten könnte.

Würde also die Straße in der von Herrn Riehl vorgeschlagenen Art, trotz unserer Einwendungen durchgeführt, dann müsste man sogar warnen, sie großsprecherisch als Feststraße zu bezeichnen.

Der Praterstraße, der Ringstraße, unseren neuen, schönen monumentalen Plätzen gegenüber, könnte sie, in solcher Weise aufgefasst, nur als Werk der Epigonen erscheinen.

Ueber alle, während der Debatte hervorgetretenen Vorschläge, welche mit der von Herrn Riehl vorgeschlagenen Straße nicht zusammenhängen und durch welche der Verein unserer Stadtverwaltung manches sehr schätzbare Material geboten hat, habe ich als Referent nicht zu sprechen; es obliegt mir aber noch die Pflicht, für die fachmännische Ehre unserer alten Dombaumeister einzutreten. Herr Hauptmann Schindler hat in eigenthümlich bestimmter Weise erklärt, daß er ganz genau wisse, die Fundamente des unausgebauten Thurmes seien ungenügend, und daß daher niemals an seinen Ausbau zu denken sei. Sehr naheliegend ist die Frage, warum gerade in diesem Theile des Doms die Fundamente ungenügend hergestellt sein sollten, während sich die Fundirung in allen übrigen Theilen als vortrefflich, erwies, da doch der Baubeginn in dieselbe Zeit fällt. Aber selbst angenommen, es läge hier ein Mangel vor, so wird doch kein Architekt behaupten, dass aus diesem Grunde auf die Idee, den zweiten Thurm nach dem ursprünglichen Plane zu erbauen, verzichtet werden müsse; nur die Kosten und die Zeit der Ausführung würden sich dadurch vergrössern.

Die Sachlage ist aber eine ganz andere, als sie von dem genannten Herrn Redner geschildert wurde. Da es mir unzulässig schien, derartig unbegründete Behauptungen in unserem Kreise nicht richtig zu stellen, wendete ich mich an den Herrn Dombaumeister Hermann mit der Bitte, mir das zur Richtigstellung erforderliche Material zur Verfügung zu stellen.

Durch sein liebenswürdiges Entgegenkommen, wofür ich ihm nochmals von dieser Stelle meinen wärmsten Dank ausspreche, bin ich in der Lage, Ihnen Folgendes mitzutheilen:

Aus einem, nach amtlichen Quellen von F. X. Kleindienst erstatteten Berichte über die Restauration des St. Stefansdomes (Wiener Dombauvereins-Blatt Nr. 20 vom 27. Juni 1883) geht hervor, daß man schon im Jahre 1844 an den Ausbau des nördlichen Thurmes dachte, und damals nur wegen der auf eine Million Gulden veranschlagten Kosten davon absah. Eingehender befasste sich Dombaumeister Fr. Schmidt mit dieser Angelegenheit und darüber berichtet Kleindienst im Wiener Dombauvereins-Blatt Nr. 38 und 39 vom 15. December 1885 auszugsweise wie folgt:

. . . Schon Dombaumeister Ernst hatte an dem unausgebauten Thurme „schadhafte, dem Einsturze drohende Theile in beträchtlicher Zahl“ gefunden, „die nur durch Holz- und Strickverband an ihrer Stelle verharrten“.

Natürlich war die Sache von Jahr zu Jahr schlechter geworden und Dombaumeister Schmidt spricht sich in zwei Berichten vom September 1868 folgendermaßen aus: Der „trostlose Bauzustand“ findet seine Erklärung hauptsächlich in dem Umstande, „daß die Bauführung des Halbthurmes von vorneherein eine mangelhafte war.

Wohl sind die Mauermassen derselben gesund und stark, ja stärker noch als am südlichen Thurm;“ . . . „dagegen aber ist beinahe die gesammte äußere Verkleidung desselben und namentlich das feinere Zierwerk vollständig ruinenhaft“ . . . etc.

Die Restauration des Halbthurmes sammt seiner Vorhalle war im Jahre 1879 in einer Weise vollendet, die den Ausbau mit voller Beruhigung zuließ.

Schon Leopold Ernst hatte an denselben gedacht.

Aber schon damals wurde dieser Gedanke bekämpft. „Man würde sich irren,“ hieß es, „wenn man sich der Meinung hingeben wollte, auf dem (restaurirten) Fundamente dann einen Thurm aufführen zu können, welcher sich ebenbürtig dem ausgebauten an die Seite stellen dürfte.

Nichtsdestoweniger legte Cardinal Rauscher, der es „für Oesterreich eine Ehrensache“ nannte, „den zweiten Thurm auszubauen“, jenem fachmännischen Comité, welches das Project für den Wiederaufbau des südlichen Thurmes zu prüfen hatte, die Frage vor: „Ob der Zustand der Fundamente des noch unausgebauten Thurmes dessen Weiterführung und Vollendung zulasse?“ und erhielt die übereinstimmende Antwort aller Commissions-Mitglieder, „daß der bestehende Unterbau, welcher sogar stärker als der des vollendeten Thurmes ist, vollkommen genügende Stabilität für den Ausbau besitze und nur auf einige Klafter vor der Wiederaufnahme des Baues abgetragen werden müsse, da die oberen Schichten desselben wegen Mangels an hinreichendem Schutze stark verwittert sind.“

Der berühmte Architekt von Sicardsburg stellte wohl auf Grund eines Gutachtens des Dombaumeisters Schmidt im Wiener Gemeinderathe am 23. September 1864 den Antrag: „Die Commune möge den Ausbau des nördlichen Thurmhelmes unter ihrer Garantie übernehmen und zur Aufbringung der Kosten, welche sich nach gewissenhafter Angabe des Dombaumeisters auf 600.000 bis 650.000 fl. belaufen und auf sieben bis acht Jahre vertheilen werden etc.“

In dem zuvor erwähnten Gutachten heißt es unter Anderem: „Die Anlage des (nördlichen) Thurmes, welcher ein organisches Glied der ganzen Bauanlage bildet, entspricht zwar nicht bis in's kleinste Detail der des südlichen Thurmes; doch ist dies nur dem technischen Auge erkennbar.“

Mit dieser Erklärung der zunächst berufenen Autorität dürfte wohl der Zweifel, ob nicht „durch den Ausbau des zweiten Thurmes vielleicht sogar der ästhetische Eindruck des ganzen Kirchenbaues leiden könnte,“ beseitigt und die Frage, vom technischen Standpunkte, sowie auch vom künstlerischen zu Gunsten des Aufbaues entschieden sein.“

Kleindienst fügt bei, daß es an Muth gebrach, die nöthigen Mittel durch Sammlungen aufzubringen, womit die Ausbaufrage damals ihren Abschluss fand.

Ich habe dem nichts weiter hinzuzusetzen.

Nun kann ich zum Schlusse eilen, indem ich der vollsten Ueberzeugung des Ausschusses Ausdruck gebe, daß wohl bisher bei der Regulirung unserer Stadt, wie längst ziemlich allgemein anerkannt, manche bedauerliche Fehler gemacht wurden, wie z. B. durch die nicht glückliche Baulinien-Bestimmung gegenüber der Hauptfaçade des Stefansdomes und bei den in den Platz an dieser Seite einmündenden Straßen, durch die nicht genügende Berücksichtigung der Karlskirche bei Anlage der Ringstraße u. s. w.

Keiner dieser Fehler wäre aber so groß, wie derjenige, welcher in verkehrstechnischer und ästhetischer Beziehung gemacht würde, wenn die Riehl'sche Straße in der von ihm vorgeschlagenen Art bis zum Stefansplatz durchgeschlagen werden sollte.

Diesen Fehler zu verhüten, ist das Hauptziel der vom Ausschusse zuerst vorgeschlagenen Resolution, welche darauf Gewicht legt, daß jedenfalls eine Durchquerung des I. Bezirkes durch eine den Verkehr vom II. zum IV. Bezirk erleichternde Straße erfolge, daß aber dabei für keinen Fall eine Straße so geführt werde, daß sie direct auf den Dom losläuft.

Wie Ihnen bekannt gegeben wurde, haben Herr Baurath Koch und Genossen einen Antrag eingebracht, welcher darauf abzielt, die vom Ausschusse vorgeschlagene Resolution in zwei Theile zu zerlegen und etwas eingehender zu fassen.

Der Ausschuss hat jenen Antrag in Erwägung gezogen, sich demselben vollinhaltlich angeschlossen und vom Verwaltungsrathe die Ermächtigung erhalten, ihn an Stelle des früheren Resolutions-Antrages durch meine Wenigkeit in der heutigen Versammlung als Ausschuss-Antrag vertreten zu lassen.

Zur Begründung des Ausschussbeschlusses beehre ich mich hervorzuheben, daß der Verlauf der Discussion eine klarere Fassung der Resolution als vortheilhaft erscheinen ließ, um jedes Missverständnis über deren Ziel zu beseitigen. Dies ist durch den zweiten Theil der neuen Resolution erreicht.

Der Ausschuss hat sich aber auch dem Antrage, die neue Resolution nach ihren zwei Absätzen getrennt zur Abstimmung bringen zu lassen, um so lieber angeschlossen, als hierdurch die zwei principiellen Punkte der Resolution auseinander gehalten bleiben.

Im ersten Absatze spricht sich der Verein lediglich dahin aus, daß die Schaffung einer Parallelstraße zur Kärntnerstraße ein unbedingtes Bedürfnis ist, ohne auf den Zug dieser Straße näher einzugehen. Nach Allem, was im Laufe der Discussion zum Ausdrucke kam, herrscht über diesen Punkt vollständige Uebereinstimmung.

Die einstimmige Annahme dieses Theiles der Resolution unterliegt also wohl keinem Zweifel, hätte aber auch insoferne eine hohe Bedeutung, da es nicht als sicher betrachtet werden kann, daß die maßgebenden Organe der Gemeinde-Verwaltung die Nothwendigkeit einer solchen Straße, was immer für einen Zuges, schon jetzt anerkennen.

Der Ausschuss muss also die Annahme des ersten Theiles der Resolution wärmstens empfehlen.

Was den zweiten Theil der Resolution betrifft, so berührt er zunächst die Thatsache, daß der Verein den Riehl'schen Straßenentwurf zur Kenntnis nahm, was unbedingt zugegeben werden kann. Im Folgenden weist aber dieser Theil der Resolution darauf hin, in welchen Richtungen der Riehl'sche Vorschlag einer Aenderung bedarf, falls er der Ausführung zugeführt werden sollte.

Auch die Herren Gegner geben, nach ihren Aeußerungen zu schließen, zu, daß der Riehl'sche Vorschlag nicht reif ist und rühmen hauptsächlich den Gedanken, die Regulirung einer Straße rasch durchführbar zu machen, wollen aber jede tiefere Kritik desselben nicht zur Geltung kommen lassen. Ein derartiges Hinausgehen über das Wesen der Sache scheint dem Ausschusse der Würde des Vereines und der Wichtigkeit der in Frage stehenden verkehrstechnisch-künstlerischen Angelegenheit nicht zu entsprechen.

Die Fassung des zweiten Theiles der neuen Resolution ist aber bei Wahrung jener Anschauung, doch absichtlich sehr allgemein gehalten, damit sich auch die Herren Gegner des früheren Resolutions-Vorschlages der neuen Resolution anschließen können. Der Ausschuss ließ sich zu dieser Fassung durch die Hoffnung bestimmen, dadurch einen wenigstens nahezu einstimmigen Beschluss des Vereines zu ermöglichen, denn nur ein derart gefasster Beschluss wird von Bedeutung sein, während ein Majoritätsbeschluss weder der einen noch der anderen Richtung wesentlich Nutzen bringen kann, für das Ansehen des Vereines aber nachtheilig wäre.

Der Ausschuss ist soweit gegangen, als er, ohne mit seiner Ueberzeugung in Widerspruch zu gerathen, gehen konnte, er will Sie, hochgeehrte Herren, aber nicht in eine Zwangslage bringen, und wird, falls Sie den zweiten Theil der Resolution ablehnen, dies ohne Klage hinnehmen, da ihn das Bewusstsein trägt, seinen Standpunkt klar präcisirt zu haben, so daß er das Urtheil der Fachwelt Oesterreichs und des Auslandes nicht zu scheuen braucht.

Nicht um den Sieg einer persönlichen Meinung handelt es sich, sondern um die Wahrung von Grundsätzen, die bei einer gesunden, den Bedürfnissen entsprechenden Ausbildung unserer Stadt im Auge behalten bleiben müssen.

Was die Resolution betrifft, welche Herr Professor König und Genossen heute eingebracht haben (Herr Professor König: Diese Resolution ist die erste, da ihre Einbringung schon vor jener des Herrn Baurath Koch angemeldet wurde! — Der Berichterstatter fortfahrend): so steht mir nicht das Recht zu, auf dieselbe einzugehen, da ich in Vertretung des Ausschusses nur über das zu berichten habe, was der Ausschuss beschlossen und der Verwaltungsrath zur Vorlage an den Verein genehmigt hat. Nach der Geschäftsordnung gilt nur dann ein Antrag als eingebracht, wenn er genügend unterstützt, dem Verwaltungsrathe schriftlich vorgelegt wird. Wenn Jemand lediglich sagt, er bringe einen Antrag ein, ohne auch nur zu sagen, wie derselbe lautet, so kann mit der bloßen Ankündigung ein Antrag noch nicht als eingebracht angesehen werden. Ueber das, was unfassbar ist, kann kein Mensch sprechen.

Nun liegt der Antrag des Herrn Professor König seit heute vor, er ist jetzt geschäftsordnungsmäßig eingebracht und wird, falls der geehrte Verein die Ausschussanträge an den Ausschuss zurückleiten sollte, zunächst dem Verwaltungsrathe vorzulegen sein.

Weist dann dieser den Antrag des Herrn Professor König dem Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens zu, so wird dieser demselben gegenüber gewiss gerade so vorgehen, wie gegenüber dem von Herrn Baurath Koch eingebrachten Antrage, das heißt er wird ihn unter Beiziehung des Herrn Antragstellers in Berathung nehmen.

Unmöglich ist es aber, über den heute eingebrachten Antrag ohne Vorberathung zur Abstimmung zu schreiten. Sobald wir uns in solcher Weise über die Bestimmungen der Geschäftsordnung hinwegsetzen würden, wäre ein bedenkliches Präjudiz geschaffen und damit wären auch Ordnung und Gesetzlichkeit in unserem Vereine in Frage gestellt. Ich kann also einen anderen als den angedeuteten Vorgang gegenüber dem Antrage des Herrn Professor absolut nicht zugeben.

Verzeihen Sie, ich habe dies nicht als Berichterstatter gesagt, sondern als Vereins-Vorstand, da nach den Bestimmungen der Statuten und der Geschäftsordnung der Vorstand des Vereines verpflichtet ist, für die Aufrechthaltung derselben zu bürgen.

Ich schließe, indem ich Ihnen die Anträge des Ausschusses wärmstens zur Annahme empfehle.

Vorsitzender Hofrath v. Radinger:

Bevor wir zur Abstimmung schreiten, erlaube ich mir die geehrten Herren Gäste ergebenst, aber ernstlich zu bitten, sich jeder Einflussnahme auf die Abstimmung zu enthalten. Ich bin der Ansicht, daß es nicht einer schriftlichen Abstimmung bedarf, sondern daß die Abstimmung durch Erheben der Hände vorgenommen werden kann.

Um aber bei der großen Zahl von Herren Gästen die Abstimmung sicher zu gestalten, bitte ich hiezu die farbigen Stimmzettel hochzuhalten. Bevor wir zur Abstimmung schreiten, hat sich noch Herr Baron von Engerth zum Wort, zur Abstimmung selbst gemeldet.

Herr Inspector Josef Freiherr von Engerth:

Meine Herren!

Wir stehen am Ende einer sehr eingehenden und in vieler Beziehung sehr lehrreichen Discussion. Alle müssen wir dem Projectanten, Herrn Riehl dankbar sein, daß er, durch Erläuterung des Projectes, uns Gelegenheit geboten hat, neue Gesichtspunkte kennen zu lernen und berufene Stimmen hierüber zu vernehmen. Denn im Verlaufe der Discussion haben sich die Meinungen geklärt und so manche Gegensätze sind gemildert worden. Es ist aber auch andererseits hiedurch ermöglicht worden, daß alle Jene, welche unserer Discussion nicht beiwohnen konnten, durch die Veröffentlichung der Ansichten der sachlich maßgebenden Persönlichkeiten sich ein Urtheil über die in unserem Vereine herrschende Meinung bilden konnten. Hiedurch sind auch jene Factoren, welche allein berufen sein werden, durch ihr Votum ein maßgebendes, das heißt endgiltiges Urtheil abzugeben, über unsere Meinung unterrichtet.

Meine Herren! Bis hieher hat der Verein seine traditionelle Aufgabe erfüllt, indem er versucht hat, durch eine offene freimüthige Discussion eine aufgeworfene Tagesfrage zu beleuchten und die Ansichten zu klären. Ich erinnere Sie an die analogen Vorgänge, welche sich in diesem Saale abgespielt haben: An die bedeutende Discussion über die Erbauung des Arlbergtunnels, an die ebenso lehrreiche Debatte betreffend die Wienflussregulirung und das Fogerty'sche Project, ferner an die Auseinandersetzungen bezüglich der Schiffbarmachung der unteren Donau. In allen diesen hervorragenden Fragen hat der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein eine Führerrolle übernommen und durch eine sachgemäße, die einzelnen Details klarlegende Discussion dazu beigetragen, seine Meinung zur Geltung zu bringen und hat dadurch sein Ansehen gehoben.

Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein hat es aber stets vermieden, in Tagesfragen, deren entscheidende Lösung außerhalb seiner Machtsphäre gelegen war, ein endgiltiges bestimmtes Urtheil abzugeben. Er hat im Gegentheil darauf, und mit vollem Rechte, Werth gelegt, in vollkommener Unabhängigkeit und Unparteilichkeit die betreffende Angelegenheit sachlich zu beleuchten und hiedurch den maßgebenden Factoren als ein ehrlicher, aufrichtiger und daher doppelt geschätzter Berather zu gelten. Diesem Principe treu wurde auch keine dieser Discussionen mit einer Abstimmung geschlossen.

Meine Herren! Ich fordere Sie daher auf, diesem altbewährten Vorgange, dem der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein zum guten Theile sein Ansehen verdankt, treu zu bleiben. Ich hoffe, daß ich Ihre Zustimmung finden werde, wenn ich ersuche, allen Jenen, welche an der Discussion theilgenommen haben, unseren besten Dank auszusprechen und die Discussion ohne Abstimmung zu schließen.

Vorsitzender Hofrath v. Radinger:

Der Verwaltungsrath hat diesen Antrag des Herrn Baron Engerth gutgeheißen, das heißt erkannt, dass er in formaler Beziehung gegen die Geschäftsordnung nicht verstößt. Nachdem ich annehmen kann, daß der Antrag des Herrn Baron Engerth genügend unterstützt ist, so frage ich noch, ob Jemand zu diesem Antrage das Wort zu nehmen wünscht.

Professor König:

Ich habe gegen den Antrag des Herrn Baron Engerth nichts einzuwenden. Aber es setzt die Annahme dieses Antrages Eines voraus, daß nämlich nichts existire, worüber abgestimmt werden muss, und das gilt bezüglich des uns vorliegenden Antrages des verehrlichen Ausschusses. Was soll denn mit dem Antrage geschehen? Meine Herren, ich werde Ihnen gleich sagen, was mit dem Antrage geschehen muss. Der Antrag muss verschwinden. Sobald der verehrliche Ausschuss sich entschließt — und er hat die triftigsten Gründe dazu — seinen Antrag zurückzuziehen, dann brauchen wir heute keine Abstimmung vorzunehmen. Aber so in den Sand verlaufen darf diese Angelegenheit nicht! Ich erkläre also nochmals, daß ich vollkommen einverstanden bin, wenn diese Discussion nicht mit einer Abstimmung geschlossen wird, aber dies scheint mir nur dann einen Sinn zu haben, wenn der ursprüngliche Antrag des Ausschusses durch denselben in aller Form zurückgezogen wird.

Herr Ober-Ingenieur R. v. Krenn:

Ich erlaube mir den Antrag des Herrn Baron Engerth wärmstens zu unterstützen. Wir haben, wie der Herr Baron selbst angeführt hat — und die älteren Mitglieder werden sich daran erinnern — in ähnlichen Fragen stets den Standpunkt eingenommen, daß wir in allen Dingen, in welchen die Meinungen getheilt sind — und dies zeigt hier die Aufwallung des Beifalls bald auf der einen und bald auf der anderen Seite — uns einer Abstimmung enthalten. Außerdem erlaube ich mir zu bemerken, daß es gar nicht nothwendig ist, daß der Antrag des Ausschusses zurückgezogen werde.

Berichterstatter Hofrath v. Gruber:

Meine Herren, ich muss auf das bestimmteste erklären, dass der Ausschuß an seinen Anträgen festhält und sie unter keiner Bedingung zurückzieht, gebe aber zu, dass keine Versammlung zu einer Abstimmung gezwungen werden kann. Will der geehrte Verein kein Votum abgeben, so bleibt dadurch das Urtheil des Ausschusses unberührt.

Herr Professor Prokop:

Wir hören, daß der Ausschuss erklärt hat, seine Resolution nicht zurückziehen zu können. Auf der einen Seite muss uns Allen daran gelegen sein, daß wir einig auseinander gehen und die Möglichkeit dazu ist da. Ich bitte, meine Herren, erklären wir Folgendes, und ich schließe mich dann auch dem Antrage des Herrn Baron Engerth an: „Wir gehen über den Antrag des Ausschusses zur Tagesordnung über."

Vorsitzender Hofrath v. Radinger läßt über den Antrag Baron Engerth abstimmen und erklärt sodann:

Nach der Zustimmung der Versammlung ist es erwiesen, daß die geehrten Anwesenden die Discussion als geschlossen erachten, aber von jeder weiteren Abstimmung Umgang zu nehmen befunden und damit ist die Besprechung des Projectes Riehl (Avenue Praterstern-Stefansplatz) in unserem Vereine zu Ende gelangt.

Es erübrigt mir nur noch die Pflicht sowohl unserem Gaste Herrn Alfred Riehl, als auch unserem Ausschusse für die bauliche Entwickelung Wiens und dessen Herren Referenten, sowie den sämmtlichen Herren Rednern die in dieser Angelegenheit das Wort ergriffen, unseren Dank für ihre Mühewaltungen und die mannigfache Anregung auszusprechen, welche bei den interessanten und geistreichen Darlegungen uns Allen zu Theil ward.

Delegirtentag der technischen Hochschulen.

Am 8. und 9. April traten in Wien Delegirte der technischen Hochschulen in Wien, Prag (deutsch und čechisch), Graz, Brünn und Lemberg zusammen, um über eine Reihe von Fragen zu berathen, welche sich nicht nur auf die Einrichtung des Studien- und des Prüfungswesens an den technischen Hochschulen, sondern auch auf die, den absolvirten Hörern technischer Hochschulen zuzuerkennenden Titel und Rechte erstreckten.

Dieser Berathung ging am 7. April eine Besprechung voran, zu welcher auch die Professoren dieser Hochschulen, die der Vereinigung der absolvirten Techniker angehörigen Mitglieder des Abgeordnetenhauses, Mitglieder der ständigen Delegation des III. österreichischen Ingenieur- und Architektentages und des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, sowie überhaupt absolvirte Hörer der technischen Hochschulen geladen waren.

Unter Denjenigen, welche dieser Einladung gefolgt, seien insbesondere genannt: Die Rectoren Czuber (Wien), Bartl (Graz), Donath (Brünn), Pro-Rector Dr. Toula (Wien), die Professoren Kick, Ditscheiner, Dr. Finger und Brik (Wien), die Reichsraths-Abgeordneten Hofrath Dr. Exner, Dr. Hofmann v. Wellenhof, Dr. Habermann und Ober-Bergrath Lorber, dann Stadtbau-Director Berger, Ober-Baurath Prenninger, Central-Director Heirowsky, beh. aut. Architekt Reuter.

Der Vorsitzende dieser Vorbesprechung, stud. techn. Schröder, begrüßt nach Eröffnung der Versammlung insbesondere die zahlreich erschienenen, bereits längere Zeit in der Praxis stehenden absolvirten Techniker und ersucht dieselben, nach Bekanntgabe der von dem Delegirtentage zu berathenden Fragen, ihre Ansichten über dieselben auszusprechen zu wollen.

Die erste und zweite Frage, welche die Titelfrage der absolvirten Techniker und die Reorganisation der Diplomprüfung betreffen, werden sohin, und zwar meist ineinandergeflochten, von den anwesenden Absolvirten besprochen, während in eine weitere Berathung der anderen Fragen nicht näher eingegangen wurde.

Reichsraths-Abgeordneter Hofrath Exner begrüßt die Versammlung namens der Vereinigung der absolvirten Techniker im Abgeordnetenhause, in deren Vertretung er und seine Collegen erschienen seien, und versicherte die Studirenden der vollen Unterstützung ihrer berechtigten Forderungen.

Sodann ergriff Ober-Baurath Prenninger das Wort und führte aus, daß sowohl der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein, als auch der III. österreichische Ingenieur- und Architektentag verlangt haben, die Standesbezeichnung Ingenieur (Architekt) solle, abgesehen von Uebergangs-Bestimmungen, nur Jenen zukommen, welche die zweite Staatsprüfung an einer technischen Hochschule abgelegt haben, und zwar ohne daß von denselben die vorhergehende Zurücklegung einer praktischen Verwendung verlangt werde. Er führte weiter aus, daß sich der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein in seiner überwiegenden Mehrheit auch dahin ausgesprochen habe, es sei die Erlangung des Doctortitels für Jene, welche die strengen (Diplom-) Prüfungen an einer technischen Hochschule abgelegt haben, anzustreben, daß jedoch der III. österreichische Ingenieur- und Architektentag es mit einer Mehrheit von nur einer Stimme abgelehnt habe, dermalen den Doctortitel anzustreben.

Was den Schutz der Standesbezeichnung Ingenieur (Architekt) betrifft, machte er darauf aufmerksam, daß in Ungarn eine diesbezügliche

Bestimmung schon seit vier Jahren in Gesetzeskraft stehe. Zum Schlusse sprach Redner seine Ansicht dahin aus, daß, wenn auch der Schutz der Standesbezeichnung Ingenieur (Architekt) vor Allem anderen erwirkt werden müsse, doch der Doctortitel unter allen Umständen anzustreben sei und fügte noch bei, daß es nothwendig erscheine, die dermaligen Vorschriften über die Ablegung der strengen Prüfungen — selbstverständlich ohne den Grad der nachzuweisenden wissenschaftlichen Ausbildungen herabzudrücken — insoweit abzuändern, daß die Ablegung dieser Prüfungen den Studirenden ohne allzu große Schwierigkeiten ermöglicht werde.

Ingenieur Mauthner befürwortete, alle Kräfte auf Erlangung des Titels Ingenieur (Architekt) zu vereinen, da die Bestrebungen, den Doctortitel zu erlangen, ohne Erfolg wären und nur der Erreichung des Titels Ingenieur hinderlich sein könnte. Eine Gleichstellung der technischen Hochschulen und der Universitäten sei dermalen nicht erreichbar. Dies zeige auch der Umstand, daß noch immer nicht die Professoren der technischen Hochschulen denen der Universitäten gleichgestellt seien.

Reichsraths-Abgeordneter Dr. Habermann gab hierauf eine Darstellung der Schritte, welche die Vereinigung der absolvirten Techniker im Abgeordnetenhause zur Förderung der Bestrebungen der Techniker unternommen habe. Insbesondere theilte er mit, daß eine Abordnung dieser Vereinigung von Sr. Excellenz dem Herrn Unterrichtsminister empfangen worden sei, welcher der Minister erklärt habe, daß die Angelegenheit des Schutzes der Standesbezeichnung Ingenieur (Architekt) bereits weit vorgeschritten sei und daß diesbezüglich Verhandlungen zwischen den betheiligten Ministerien geführt würden, welche aller Wahrscheinlichkeit nach zu einem den Bestrebungen der Techniker entsprechenden Ergebnisse führen dürften. Eine Aussicht auf Erlangung des Doctortitels sei jedoch nicht vorhanden, wohl aber werde er bemüht sein, nach einer entsprechenden Abänderung der Diplomprüfung auch dafür zu sorgen, daß den Diplomirten ein akademischer Grad verliehen werde.

Darüber, ob mit diesem Grade auch die den Doctoren der Universität zukommenden Rechte verbunden sein würden, erklärte Abgeordneter Habermann, eine Aufklärung nicht geben zu können.

Redner empfahl jedoch, in den Bestrebungen nach Erwerbung des Rechtes zur Verleihung des Doctortitels nicht nachzulassen, da insolange dieser Titel auch von der Universität verliehen werde, die technischen Hochschulen nicht zugeben dürften, daß sie nicht auch das gleiche Anrecht auf denselben besitzen. Ingenieur Weiß betonte die Nothwendigkeit des Schutzes der Standesbezeichnung Ingenieur (Architekt), welche um so dringender sei, als sich dieses Titels dermalen auch die absolvirten Gewerbeschüler, denen derselbe doch sicherlich nicht zukomme, bediene. Statthalterei-Ober-Ingenieur R. v. Krenn (Wien) erklärte sich als Anhänger des Doctortitels. Der zufällige Umstand, daß in Folge des erst in späterer Zeit erfolgten Aufblühens der technischen Wissenschaften, diese an gesonderten Hochschulen und nicht an der Universität gelehrt werden, gebe keinen Grund, den dieser Wissenschaften Beflissenen den Doctortitel zu verweigern. An den technischen Hochschulen werden ebenso wie an den Universitäten nicht nur Praktiker herangebildet, sondern aus diesen Hochschulen gehen, ebenso wie aus den Universitäten, auch Fachgelehrte hervor, die ihrem Wissen und Können nach ganz ebenbürtig den Söhnen der alma mater sind.

Pro-Rector Professor Toula (Wien) sprach sich dahin aus, daß zwar vor Allem die Standesbezeichnung Ingenieur (Architekt) anzustreben sei, daß dabei aber die Bestrebung nach Erlangung des Rechtes, an den technischen Hochschulen Doctoren zu promoviren, nicht zurückgesetzt werden dürfe, da dieses Recht eines der wichtigsten sei und der Besitz dieses Rechtes erst die technischen Hochschulen als vollkommen gleichwerthig mit den Universitäten erscheinen lasse.

Das Verlangen, es möge den technischen Hochschulen das Recht zuerkannt werden, den akademischen Grad eines Doctors zu verleihen, und zwar auf Grund strenger Prüfungen, die jedem tüchtigen, seine Wissenschaften beherrschenden, absolvirten Studirenden abzulegen ebenso möglich gemacht werden soll, wie den tüchtigen Medicinern, Juristen, Philosophen und Theologen, könne nicht als ungebührlich bezeichnet werden.

Höhnende Fragen wie: „Ja, was wollen denn die Techniker nicht alles?“ oder: „Ja, warum verlangen sie nicht den Titel „Bischof“?“ welche von hochangesehenen Personen gestellt worden sein sollen, sollten wahrlich für unmöglich gehalten werden. Rector Donath (Brünn) regte an, es sollte die Standesbezeichnung Ingenieur (Architekt) nicht von der Schule, sondern von Ingenieurkammern verliehen werden, um hiedurch den Einwendungen, als sollten von den technischen Hochschulen zwei Titel: Ingenieur (Architekt) und Doctor verliehen werden, die Spitze abzubrechen.

Stadtbau-Director Berger (Wien) wünschte, die Standesbezeichnung Ingenieur (Architekt) möge vom Staate verliehen werden, der akademische Grad Doctor von der Hochschule.

Redner meint, wenn alle Techniker einmüthig anstreben würden, daß die Standesbezeichnung Ingenieur (Architekt) nur von regelrecht absolvirten Technikern geführt werden dürfe, und daß der technischen Hochschule das Recht zustehen solle, den Doctortitel zu verleihen, würden wir unser gemeinsames Ziel, die Hebung des Standes, und der auf denselben vorbereitenden Hochschule am sichersten erreichten.

Bezüglich der Diplomprüfung wurde von den meisten Rednern darauf hingewiesen, daß die Ablegung derselben im Sinne der Ausführungen Prenninger's und Toula's allen tüchtigen Studirenden möglich zu machen sei, und daß, wenn mit der Ablegung derselben auch der Doctortitel und die damit verbundenen Rechte erworben würden, dieselben häufiger wie bisher abgelegt würden.

Der Umstand, daß diese Prüfungen dermalen nur von Einzelnen abgelegt werden, sei nicht auf mangelnde wissenschaftliche Bestrebungen, sondern nur darauf zurückzuführen, daß trotz der außerordentlichen Schwierigkeiten, welche mit diesen Prüfungen verbunden sind, und welche jene bei Ablegung der strengen Prüfungen (Rigorosen) an der Universität wesentlich übersteigen, nahezu gar keine Vortheile mit der Ablegung derselben verbunden sind.

Entsprechend den vorstehenden, von den meisten Rednern vertretenen Ansichten, beschloss auch der Delegirtentag der technischen Hochschulen am 8. April eine Resolution, in welcher ausgesprochen wurde, daß den Technikern, welche vermöge ihres Studienganges auf der Höhe des heutigen wissenschaftlichen Lebens stehen, auf Grund höherer Prüfungen der Titel Doctor mit allen jenen politischen Rechten, welche demselben anhaften, durch die akademischen Behörden zu verleihen, und daß die Standesbezeichnung Ingenieur (Architekt), welche nur Denjenigen vom Staate zuzuerkennen wäre, welche die zweite Staatsprüfung an einer technischen Hochschule abgelegt haben, vom Staate auch zu schützen sei.

Auf die weiteren Beschlüsse dieses Delegirtentages einzugehen, mangelt uns der Raum, wir können aber getrost die Versicherung aussprechen, daß alle Fachgenossen die auf diesem Tage mit voller Jugendkraft zum Ausdrucke gebrachten Bestrebungen, welche nicht nur auf die Hebung des Ansehens der technischen Hochschulen, sondern auch auf die des gesammten Ingenieur- und Architektenstandes abzielten, stets im Auge behalten und auf das Wärmste unterstützen werden.

v. Krenn.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

ad Z. 772 ex 1895.

über die 23. (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95.

Samstag den 20. April 1895.

1. Der Vorsitzende, Herr Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath J. v. Radinger eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung, und gibt

2. die Tagesordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt. Derselbe bringt

3. das nachstehende Schreiben der hohen k. k. niederösterreichischen Statthalterei zur Verlesung.

Z. [illegible]

An das geehrte Präsidium des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien.

In Würdigung der, über hierortliche Einladung erfolgten regen Betheiligung bei Beschickung der hygienischen Ausstellung, welche mit der im Herbste 1894 in Wien abgehaltenen 66. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte verbunden war, hat das k. k. Ministerium des Innern die k. k. Statthalterei ermächtigt, dem geehrten Präsidium die Anerkennung des k. k. Ministeriums des Innern auszudrücken.

Hievon setze ich das geehrte Präsidium in die erfreuliche Kenntnis.

Wien, 11. April 1895. *Kielmansegg m. p.*

4. Lenkt der Vorsitzende die Aufmerksamkeit der Versammlung auf das in Nr. 16 unserer Zeitschrift zum Abdruck gelangte Schreiben der k. k. Central-Commission für Kunst- und historische Denkmale, und wiederholt das darin gestellte Ersuchen die genannte Central-Commission von dem etwaigen Vorkommen alter Baureste etc. in Kenntnis setzen zu wollen, welche bei Erdausheben anlässlich von Neu- und Umbauten, dann beim Anlegen von Canälen und unterirdischen Leitungen gefunden werden.

5. Der Vorsitzende macht die Mittheilung, daß uns von einem Comité, welches sich in Bosnien gebildet und sich die Aufgabe gestellt hat, Copien jener Photographien der Bosnabahn herauszugeben, welche im vorjährigen Widmungs-Album der Bosnabahn-Beamten allgemeine Anerkennung gefunden haben, ein Subscriptionsbogen für dieses Werk zugekommen ist.

Das Album besteht aus 20 Blättern, und kostet bei einer Auflage von 100 Exemplaren 7 fl. 50 kr., bei einer solchen von 200 Exemplaren 5 fl. 50 kr.

Der ausführliche Prospect sammt Probeblatt wollen in unserem Secretariate eingesehen werden, wo auch die Subscriptionsliste aufliegt.

6. Berichtet der Vorsitzende über den Verlauf der Vereins-Excursion nach Triest und Venedig (April 1895). Die weitere Mittheilung hier entfällt, nachdem über diese Reise ein vom Herrn Ober-Ingenieur E. Cavallar verfasster Bericht hierüber ehestens erscheinen wird.

7. Ladet der Vorsitzende den Herrn Prof. Paul Neumann ein, den angekündigten Vortrag „Ueber die eiserne (byzantinische) Kirche für die bulgarische Kirchengemeinde in Constantinopel, ausgeführt nach dem Entwurfe des Herrn Architekten Aznavour von der Firma R. Ph. Waagner in Wien" zu halten.

Der Vortragende begann seine Ausführungen mit der Entstehungsgeschichte dieses Baues, wonach derselbe am Ufer des Goldenen Hornes auf einem sehr schlechten Baugrunde aufgestellt werden soll, weshalb es sich empfahl, sein Gewicht möglichst zu verringern. Dadurch sah man sich veranlasst, denselben in seinen Hauptheilen ganz aus Eisen herzustellen, da ein eisernes Gebäude nicht nur viel leichter ist als ein gemauertes, sondern auch weil es ein fest zusammenhängendes Ganzes bildet, für welches ungleichmäßige Setzungen der Fundamente nicht so nachtheilig sind als für einen Steinbau. Gegen Ende des Jahres 1892 wurde auf Grund eines Entwurfes des hervorragenden Constantinopeler Architekten Herrn Aznavour für die Ausführung des inneren tragenden Gerippes, die äußeren Verkleidungen der Wände und die Eindeckung der Dachflächen eine internationale Concurrenz ausgeschrieben. Mit Ausnahme der aus verzinktem Eisenblech auf hölzerner Schalung bestehenden Dacheindeckung sollte Alles aus Eisen hergestellt werden. Nach Vergebung dieser Arbeiten an die Firma R. Ph. Waagner wurden während der Jahre 1893 und 1894 in dem damals von dem Vortragenden geleiteten Ingenieurbureau dieser Firma die Ausführungspläne ausgearbeitet, wobei der ebenfalls im Dienste der genannten Firma stehende Herr Architekt Hablitschek die zur Ergänzung der theilweise nur skizzenhaften Entwurfszeichnungen erforderlichen architektonischen Details ausführte und die Durchführung der zahlreichen Bildhauerarbeiten überwachte. Während die Firma Waagner die gegebene äußere architektonische Form genau einzuhalten hatte, wurde ihr betreffs der tragenden Construction etwas mehr Freiheit zugestanden, wogegen sie die volle Verantwortlichkeit für die Tragfähigkeit übernehmen musste. Es wurde auch die Tragconstruction mit Rücksicht auf das erforderliche Tragvermögen und die praktische Ausführbarkeit in vielen Theilen wesentlich anders gestaltet, als sie in dem Entwurfe des Herrn Aznavour geplant war.

Im Frühjahre 1893 wurde in den von Herrn Ober-Ingenieur Marx geleiteten Werkstätten mit der Ausführung der Eisenarbeiten begonnen und sodann die ganze Kirche im Fabrikshofe provisorisch aufgestellt, um hier schon alle die zahlreichen Bestandtheile montiren zu können und dadurch die im Herbste des Jahres 1894 beabsichtigte endgiltige Aufstellung in Constantinopel ohne wesentliche Nacharbeiten zu ermöglichen. Inzwischen wurde beschlossen, auch die inneren Wandverkleidungen aus Eisen herzustellen, weshalb die derzeitig äußerlich fertige Kirche in der Fabrik noch so lange stehen bleibt, bis auch die Innenverkleidung ausgeführt und anmontirt ist, worauf die Kirche abgetragen und in Constantinopel wieder aufgestellt wird, welche Arbeit bis April 1896 beendigt sein soll. Die Ausarbeitung der Ausführungspläne für die innere Verkleidung geschieht unter der Leitung des Herrn Ober-Ingenieurs Schlüter.

Der Vortragende beschrieb unter Hinweis auf eine große Anzahl ausgestellter Pläne, Photographien und Modelle die Kirche sowohl hinsichtlich ihrer räumlichen Anordnung, der reichen byzantinischen Außenarchitektur und die Construction. Obwohl die Kirche sich nicht durch bedeutende Größenverhältnisse auszeichnet, so verdient sie dennoch die Beachtung der Fachwelt, sowohl wegen ihrer schönen Architektur, wie auch wegen der bisher wohl kaum dagewesenen Verwendungsweise des Eisens. Während nämlich bei allen mit architektonischem Schmuck ausgestatteten Eisenhochbauten das Eisen immer nur zur Herstellung des tragenden Gerippes diente und die dasselbe verkleidenden Wände sammt ihrer Architektur aus anderen Baumaterialien gebildet wurden, so sind hier auch die letztgenannten Theile vollständig aus Eisen hergestellt, und zwar die glatten Flächen meist aus Blech mit entsprechenden Abstufungen und die Gesimse, Säulen, Pilaster, Ornamente etc. größtentheils aus Gusseisen.

Die Tragconstruction und die Außenverkleidung wiegt ungefähr 360 *t*; dieselbe wird sammt der Dacheindeckung um den Pauschalpreis von 250.000 Frcs. ausgeführt, in welchem Preise der Grundanstrich, die Fracht nach Constantinopel und die Aufstellung, sowie die Dacheindeckung inbegriffen sind. Die Innenverkleidung, deren Gewicht auf etwa 140 *t* veranschlagt ist, wird um den Einheitspreis von 95 Frcs. pro 100 *kg* ausgeführt. Es ergibt sich sonach ein Gesammteisengewicht von rund 500 *t* und eine Gesammtsumme von rund 380.000 Frcs.

Nachdem sich zu diesem Vortrage Niemand zum Worte meldet, dankt der Vorsitzende dem Herrn Prof. Neumann verbindlichst für die interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung neun Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung vom 26. März 1895.

Der Obmann, Herr Central-Inspector Rotter, bringt das Resultat der vor der Sitzung stattgefundenen constituirenden Ausschuss-Sitzung, wonach Ingenieur J. Stierböck zum Schriftführer und Ober-Ingenieur J. Spitzner zum Cassier gewählt wurde, zur Kenntnis.

Ferner wird der folgende Antrag des „Schraubengewinde-Comité" zur Kenntnis der Versammlung gebracht und einstimmig genehmigt.

Antrag: „Die Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines empfiehlt die Theilnahme des Vereines an den vom Verein deutscher Ingenieure angeregten Berathungen, welche eine internationale Verständigung über die einheitliche Einführung eines einzigen Gewindesystems für Befestigungsschrauben bezwecken sollen. Die Fachgruppe hebt hervor, daß derzeit in Oesterreich zu Befestigungsschrauben das Whitworth-Gewinde im Maschinenbau üblich ist. Als weitere Körperschaften, welche dem Vereine deutscher Ingenieure mit Bezug auf dessen Zuschrift dto. 1. Februar l. J. zu bezeichnen sind, nennt die Fachgruppe: Den Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Wien, das technische Militär-Comité in Wien, die Marine-Section im Reichs-Kriegsministerium in Wien, den Landes-Verein der Maschinen- und Metallwaaren-Fabriken und Eisengießereien Böhmens in Prag.
Demmer m. p., Dorovius m. p., Kick m. p., Witz m. p.
Bibel m. p."

Eine von Ingenieur F. Drexler angeregte Discussion über die Größe des Drehmomentes, die ein Motor beim „Angehen" unter voller Belastung aufzuweisen hat, gegenüber jenem Drehmoment der vollen, jedoch regulären Arbeitsleistung während der Bewegung, in specieller Berücksichtigung der Verhältnisse bei elektrischen Motoren, gibt zu lebhaftem Meinungsaustausch Anlass.

Sodann hält Director W. Schuster den angekündigten Vortrag „Ueber Anlage und Einrichtung amerikanischer Eisenbahn-Werkstätten", der jedoch wegen vorgerückte Stunde nicht mehr zum Abschluss gelangt.

Mit dem Dank an den Vortragenden und unter dessen Zusicherung, den Vortrag in einer nächsten Sitzung fortzusetzen, schließt der Obmann die Versammlung.

Der Schriftführer
J. Stierböck.

Der Obmann
Rotter.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Inspector der königl. ungar. Staatsbahnen, Herr Edmund Herzog wurde zum Ober-Inspector ernannt.

Der Inspector der königl. ungar. Staatsbahnen, Herr Carl Siegmeth wurde zum Ober-Inspector und Betriebsleiter-Stellvertreter ernannt.

Preisausschreiben.

Zur Erlangung von Projecten über die allgemeine Canalisirung der Stadt Temesvár wurde von Seite des Magistrates der königl. Freistadt Temesvár ein Concurs ausgeschrieben. I. Preis 8000 Kronen; II. Preis 4000 Kronen; III. Preis 2000 Kronen. Der Verfasser des mit dem ersten Preis prämiirten Projectes erhält, im Falle sein Project zur Ausführung gelangt, noch ein Honorar von 2000 Kronen. Die Projecte sind bis längstens 1. November l. J. an das dortige Bürgermeisteramt einzusenden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergebung von Pflastererarbeiten für die Neupflasterung der Steingasse im III. Bezirk im Kostenbetrage von fl. 5608·96 und fl. 500 Pauschale. Am 26. April, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

2. Bau eines Tempels im Kostenbetrage von fl. 100.956·99. Am 27. April beim Vorsteher der israelitischen Cultusgemeinde Debreczin. Vadium fl. 5000.

3. Erd- und Baumeisterarbeiten für die Reconstruction der Sohle des Sammelcanales in der Simmeringerstraße im X. Bezirke, sowie die Lieferung der erforderlichen Sohlenklinkerziegel hiezu. Am 27. April, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

4. Erd-, Beton- und Maurerarbeit etc. zur Herstellung eines Beton-Wasserabzugscanales in Mistelbach. Am 27. April, 10 Uhr, in der Gemeindekanzlei Mistelbach. Vadium 10%.

5. Lieferung von Blech- und Fachwerkbrücken im Gesammtgewichte von rund 510 t und 1500 m Geländer für die im Bau begriffene bezw. zum Bau kommenden Linien: Nieder-Lindewiese—Barzdorf, Niklasdorf—Zuckmantel, Troppau—Reichsgrenze, Podwysokie—Ostrów und Tarnopol—Ostrów. Am 29. April, 12 Uhr, bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien.

6. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Umbau des Hauptunrathscanales in der Lindengasse im VII. Bezirke. Am 29. April, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

9. Erbauung eines Theaters im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 229.480. Am 30. April beim Bürgermeisteramte in Kecskemét.

8. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau eines Hauptunrathscanales am Gürtel im III. Bezirk. Am 30. April, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

9. Erd- und Pflasterungsarbeiten in der Maria-Theresienstraße im IX. Bezirke im Kostenbetrage von fl. 4176·88 und fl. 300 Pauschale. Am 2. Mai, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

10. Bau eines neuen Bezirks-Krankenhauses im Kostenbetrage von fl. 73.890·—. Am 15. Mai beim Kreis-Ausschusse in Sobie (Böhmen). Vadium 10%.

11. Ausführung von verschiedenen Bauten auf der Bahnstation Bundnieni im Gesammtbetrage von 530.000 Frcs. Am 24. Mai bei der Eisenbahn-Direction in Bukarest.

Die Vergebung der öffentlichen Bauten in Bulgarien. Das fürstlich bulgarische Bauten-Ministerium hat die Hafenbauten von Burgas im verflossenen Jänner an die belgischen Unternehmer Casse und Lickens*) und die von Varna einen Monat später an die bulgarischen Unternehmer Mihailowsky und Hainabadian endgiltig vergeben. Letztere haben bei der Super-Licitation einen Nachlass von 10½% von dem circa 8,300.000 Frcs. betragenden Kostenanschlage bewilligt und daher als niedrigste Anbieter die Arbeiten erstanden. Die übernommenen Arbeiten der beiden Hafenanlagen bestehen in der Herstellung von Wellenbrechern, Quaimauern, Baggerungen in den Bassins und Anschüttungen von Landflächen. Die in dem ursprünglichen Projecte*) vorgesehene Errichtung von Silos moderner Construction zur Lagerung von Getreide wird in keinem der beiden Häfen in Aussicht genommen, woraus erhellt, daß die seinerzeitige Herstellung solcher für den Getreide-Export hochwichtiger Installirungen der Privatindustrie überlassen bleiben dürfte.

Wien, 18. April 1895. Friedrich Bömches.

Ehrenbezeichnungen an Techniker. Unter dieser Aufschrift bringt die „Deutsche Bauzeitung" die Mittheilung, daß aus Anlass des glücklichen Abschlusses der Unterweser-Vertiefung die Bürgerschaft Bremens dem Schöpfer dieses großartigen Werkes, Herrn Ober-Baudirector Franzius auf Vorschlag des Senates ein Ehrengeschenk von 100.000 Mark und dem verdienten Mitarbeiter des Ober-Baudirectors an diesem Werke, Herrn Bauinspector Bücking, eine Ehrengabe von 15.000 Mark bewilligt hat.

Selbstherzustellende Verbindung zweier Telephone. Die Mutual Automatic Telephone Cy. zu Philadelphia soll, wie das Patent-Bureau von R. Lüders meldet, auf dem Gebiete des Telephonwesens eine Erfindung gemacht haben, welche für die Telephonbesitzer von größtem Werthe ist. Durch diese Erfindung soll jeder Telephon-Abonnent im Stande sein, sich die gewünschte Verbindung mit einem zweiten Abonnenten selbst herzustellen, ohne, wie es bis jetzt nothwendig war, die Centrale in Anspruch zu nehmen. Dieses System soll höchst einfach sein und besondere, theure Einrichtungen an jedem Telephone nicht weiter erfordern; ein kleines Brett trägt vier Knöpfe, von denen einer den Hunderten, der zweite den Zehnern, der dritte den Einern der Zahlenreihe entspricht. Will der Abonnent z. B. 542, so drückt er fünfmal auf den Hunderterknopf, viermal auf den Zehner- und zweimal auf den Einerknopf; ein Druck auf den vierten Knopf avisirt dem Angerufenen die vollzogene Verbindung. Hiernach könnten die mit vielen Umständen verbundenen und in ihrer Unterhaltung theuren Centralen wegfallen.

Neuartige Construction von Schwungrädern. Ein großer Uebelstand der bisher für große Maschinen construirten Schwungräder besteht darin, daß das große, sich mit ungeheurer Geschwindigkeit drehende Rad in Folge der durch diese Geschwindigkeit erzeugten Centrifugalkraft und der bedeutenden Schwere der äußeren Theile in die Gefahr kommt, auseinandergerissen zu werden. Die Geschwindigkeit muss jedoch eine bedeutende und das Rad von großen Dimensionen sein, wenn der gewünschte Effect erzielt werden soll. Vor Kurzem ist nun, wie uns das Patent-Bureau J. Fischer in Wien mittheilt, ein Rad von großen Dimensionen construirt worden, welches diesem Uebelstande abhilft und daher jedenfalls bald eine allgemeine Verwendung finden dürfte. Es wird nämlich bei dieser Construction eine neuartige und interessante Anwendung von Draht gemacht. Das Rad besteht aus einem centralen Lagertheile oder Kern und zwei mit diesem verzapften Reifen, der Raum zwischen diesen Reifen und dem Kern ist mit Drahtgewinden ausgefüllt. Der Durchmesser der Reifen beträgt bei dem in Rede stehenden Rade 20 Fuss, das Gewicht des aufgewickelten Drahtes 70 Tonnen und die Länge desselben 250 englische Meilen. Der diesem Geflechte innewohnende Widerstand ist bei weitem größer als der durch das gewöhnliche Gussmaterial zu erzielende. Das Rad hat bei 240 Umdrehungen in der Minute eine peripherische Geschwindigkeit von circa 2·8 englischen Meilen, eine Geschwindigkeit, die ungefähr dreimal so groß ist als die Durchschnitts-Geschwindigkeit eines Express-Zuges.

Neuartige Brennmaterialien. Dem amerikanischen Patentamte in Washington liegen nach einer Mittheilung des Patentbureau J. Fischer in Wien einige Patent-Anmeldungen vor, welche alle die Verbilligung von Brennmaterialien zum Zwecke haben. Einer dieser Erfinder presst Blätter und Gras im grünen Zustande zusammen und benützt die so geformten Ziegel entweder zum Aufführen von Mauern oder als Brennmaterial. Ein anderer mischt Lehm, Melasse, Wasser, Kohlenstaub und Petroleum, ein dritter indisches Moos, Asbestfaser und ge-

*) Ueber die Entwicklungsphasen der vergebenen Hafenbauten von Burgas siehe: Vereinszeitschrift Nr. 3, 5 and 44 (ex 1894).

*) Siehe: „Die Hafenbauten in Burgas und Varna" in Nr. 5 der Vereinszeitschrift ex 1894.

brannten Kalk mit Wasser, dies Gemenge wird gekocht und mit Kohlenstaub vermischt, zu Ziegeln geformt, die ein gutes Brennmaterial liefern sollen. Eines der merkwürdigsten dieser Brennmaterialien besteht aus pulverisirter Holzkohle und fein geschnittenem Kork. Es verbrennt sehr langsam und erzeugt viel Wärme. Ein schon ertheiltes Patent schützt die Erzeugung von Briquettes, die aus sehr porösem Lehm bestehen, welcher mit Kerosene getränkt wurde. Die Berührung mit einem brennenden Zündholz setzt dieses Feuerungsmittel schon in Flammen. Unter der zur Erzeugung von Brennstoffen verwendeten Materialien kommen sonderbarer Weise auch Mehl, Zucker, Schilfrohr, Theer, zerbrochenes Glas etc. vor.

Bücherschau.

1776. **Deutscher Baukalender.** Bearbeitet von den Herausgebern der Deutschen Bauzeitung. 28. Jahrgang 1895. XLVIII und 150 Seiten. Nebst einer besonderen Beigabe mit 102 und 249 Seiten. Berlin. Commissionsverlag von E. Toeche. (Preis Mk. 3.50, Ausgabe mit Schloss Mk. 4.—)

Der neue Jahrgang dieses beliebten Fachkalenders hat in seinen tabellarischen Theilen einige beachtenswerthe Aenderungen erfahren; so ist beispielsweise eine neue, wesentlich verbesserte Tafel zur Umrechnung der Ortszeiten in mitteleuropäische Zeit beigegeben, die Holzberechnungstabelle den Bedürfnissen der Praxis angemessener gestaltet und die Kreistabelle zu einer Kreis- und Wurzeltabelle erweitert worden. Weiters haben Aenderungen erfahren die Personalverzeichnisse, ferner namentlich auch die Abschnitte über Brückenbau-Constructionen. Neues ist fast in allen Abschnitten des recht brauchbaren Taschenbuches zu finden. Es wird ihm daher auch mit dem neuen Jahrgange nicht an Erfolg fehlen. a. r.

7368. **Lehrbuch der praktischen Photographie.** Von Dr. A. Miethe. Halle a. S. 1895. W. Knapp. 8° Mk. 10. 1. Heft.

Der Name des in Fachkreisen allgemein bekannten Verfassers bürgt für die Erreichung des angestrebten Zweckes: „Dem praktischen Photographen in allen den Fällen Rath zu ertheilen, wo mehr theoretische Auskunft oder wo Thatsachen der praktischen Erfahrung in Frage kommen und wo die meist großen Lehrbücher der Photographie zu umfangreich sind oder zu viel Allgemeines voraussetzen." Eingehend auf den Inhalt der vorliegenden ersten Lieferung, welche einen Theil der photographischen Optik, insbesondere die Anforderungen an eine gute photographische Linse behandelt, ist lebhaft zu bedauern, daß der Verfasser, welcher zugleich Constructeur eines Teleobjectives ist, nicht auch dasselbe etwas ausführlicher behandelt und seine Erfahrungen auf diesem Gebiete im Interesse wissenschaftlich-technischer Aufnahmen zugänglich macht, sondern nur wenige Zeilen hierüber gibt, wobei die Zeiss'schen und französischen Fernobjective ganz übergangen scheinen; vielleicht findet sich Gelegenheit, auf das Fehlende noch bei den weiteren Lieferungen zurückzukommen. V. Pollack.

Eingelangte Bücher.

7379. **Zur Frage der Ingenieur-Erziehung** von A. Riedler. 8°, 35 S. Berlin 1894.

7380. **Praktische Hilfstabellen** für logarithmische und andere Zahlenrechnungen von J. Hrabák. 8°, 251 S. 3. Aufl. Leipzig 1895. Teubner. M. 3.—.

7381. **Ueber den Projectsvorgang** bei Bahnen niederer Ordnung von Em. Rindl. 8°, 14 S. Wien 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Tages-Ordnung

Z. 793 ex 1895.

der 24. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1894/95.

Samstag den 27. April 1895.

1. Verificirung des Protokolles der ausserordentliche Haupt-Versammlung vom 6. April l. J.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Berichterstattung namens des Verwaltungsrathes.
   a) Ueber die Arbeiten des Dampfkessel-Defect-Ausschusses, betreffend die Schäden an Stabilkesseln. Referent: Herr k. k. Professor Richard Engländer;
   b) über die Arbeiten des Gewölbe-Ausschusses. Referent: Herr Ingenieur Ernst Gaertner;
   c) über die Arbeiten des Ausschusses für die Wasserversorgung Wiens. Referent: Herr Ingenieur Adolf Freund;
   d) über den Inhalt der Beantwortung der Interpellation der Reichsraths-Abgeordneten Dr. Exner, Dr. Habermann, Ingenieur Siegmund und Genossen vom 12. November v. J. durch Se. Excellenz den Herrn Minister des Innern vom 12. März l. J. Referent: Herr k. k. Ober-Baurath Carl Prenninger.

   Die Elaborate ad *a—c*, deren Genehmigung beantragt werden wird, liegen im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.
4. Mittheilung des Beschlusses über den Antrag des Herrn Hafenbaudirectors Bömches, betreffend Einsetzung eines permanenten Ausstellungs-Ausschusses.
5. Herr k. k. Baurath Julius Koch: Kurze bautechnische Mittheilung: „Beobachtungen nach dem Erdbeben in in Laibach" (April 1895).

Zur Ausstellung gelangen:

1. Durch Herrn k. und k. Hauptmann der Pioniertruppe Anton Schindler: Ein Universal-Nivellir-Instrument mit am Verticalkreis angebrachter und patentirter promille Theilung, ausgeführt von der Firma Starke und Kammerer.
2. Durch die Herren H. Schwitzer & Söhne: Das Modell eines achslosen Räderwagens mit centraler Radbelastung für Hauptbahnen, Patent Leinwather in Basel.
3. Durch Herrn Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn Josef Zalabák:
   a) Ein Achsenzählwerk als Zugdeckungs-Einrichtung auf Eisenbahnen;
   b) das Modell eines Radtasters, welcher die gefahrlose Einfahrt der Eisenbahnzüge in die Station zu sichern bezweckt.
4. Durch Herrn Louis Appelroth: Eine neuartige patentirte Schraffiervorrichtung.
5. Durch Herrn Carl Müller: Patentirte Papierholz-Decorationsleisten.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Dienstag den 30. April 1895.

1. Wahl der Fachgruppen-Functionäre.
2. Vortrag des Herrn med. Dr. A. Lorand, Bade-Arzt in Karlsbad: „Mittheilungen über Einrichtung von ausländischen Hospitälern, insbesondere jener von England, Holland und Scandinavien."

Z. 796 ex 1895.

Circulare VI der Vereinsleitung 1895.

Wir beehren uns mitzutheilen, dass über Beschluss des Verwaltungsrathes die laufende Vortrags-Session Samstag den 27. April l. J. geschlossen wird.

Wien, am 22. April 1895.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. **Wien, Freitag den 3. Mai 1895.** **Nr. 18.**

Die Locomotiven auf der Weltausstellung in Chicago.

Ueber die auf der Ausstellung in Chicago exponirt gewesenen Locomotiven sind in deutschen und fremdsprachigen Zeitschriften Berichte erschienen, welche mehr oder weniger ausführliche Beschreibungen dieser Locomotiven bieten, beziehungsweise dieselben von verschiedenen Standpunkten aus näher besprechen.*) An der Hand dieser Berichte, namentlich der fremdsprachigen Publicationen soll nun nachstehend eine gedrängte Uebersicht der exponirten Locomotiven gegeben und hiebei auf besonders interessante Einzelheiten näher eingegangen werden. Nachdem den Locomotiven der einzelnen Länder doch in der Regel gemeinsame constructive Details eigenthümlich sind, so soll deren Betrachtung auch auf Grund einer in diesem Sinne, also nach einzelnen Ländern vorgenommenen Gruppirung erfolgen.

Ausgestellt waren außer 20 historischen**) im Ganzen 55 normalspurige und 6 schmalspurige Locomotiven; hievon entfielen auf die Vereinigten Staaten 46 normalspurige und sämmtliche schmalspurige, auf England und dessen Colonien 3, auf Frankreich 4 und auf Deutschland 2 normalspurige Locomotiven. Von den ausgestellten 61 Locomotiven waren 19 d. i. 31·15 % Verbundlocomotiven.

A. Amerikanische Locomotiven.

Obwohl dieselben aus verschiedenen Fabriken hervorgegangen und für verschiedene Bahnen bestimmt sind, finden sich doch bei allen gewisse constructive Principien wieder, die eben durch die ähnlichen Verkehrs-, Betriebs- und sonstigen hierauf Bezug nehmenden Verhältnisse bedingt erscheinen. Diese, allen amerikanischen Locomotiven gemeinsamen bemerkenswerthen Eigenthümlichkeiten sind: Innenrahmen, Dreh- oder Bisselgestelle, Vertheilungsbalanciers, äußere Zylinder mit obenliegendem Schieberkasten, Steuerung mit innenliegendem Excenter und Stephenson'scher Coulisse, von welcher der Schieber mittelst Uebertragungshebel bethätigt wird, Umsteuerung mittels Hebel und hochgelegener Kessel mit großer Feuerbüchse. Hinsichtlich der letzteren ist zu bemerken, daß 31 % der ausgestellten Locomotiven mittels Deckenverankerung mit Querbarren versehen, 19 % nach System Belpaire, 4 % nach System Wootten construirt waren und 46 % strahlenförmige Stehbolzen hatten. Als weitere bemerkenswerthe gemeinsame Constructionseigenthümlichkeiten erscheinen sehr lange Rauchkästen mit engmaschigen Drahtsieben und mit Ablenkplatten vor den oberen Feuerrohren, durch welche verhindert wird, daß die Feuergase vorwiegend durch die oberen Feuerrohre ziehen, und endlich große, bequeme, mit gepolsterten Sitzen für das Personale ausgestattete Führerschutzhäuser aus Holz. Mit Ausnahme einiger von den Baldwin-Locomotivwerken ausgestellten Locomotiven, welche mit geschmiedeten Rädern versehen waren, hatten die übrigen Locomotiven verhältnismäßig schwere gusseiserne Räder mit Radreifen aus Martin- oder Tiegelstahl, welche mittelst Klammerringen befestigt sind; für die Räder der Drehgestelle gelangt sehr oft Krupp'scher Stahl oder auch comprimirtes Papier zur Anwendung. Um das Durchfahren der Curven zu erleichtern, sind bei den mittleren Rädern vieler Locomotiven mit mehr als zwei gekuppelten Achsen keine Spurkränze vorhanden; sämmtliche ausgestellte Locomotiven haben Rahmen aus Barren von 76—102 *mm* im Geviert, Kessel und Feuerbüchsen aus Flusseisen, letztere mit 8, 9·5 und 11·2—12·7 *mm* starken Seitenwänden resp. Decken und Rohrwänden; die Kesselbekleidung besteht aus sogenanntem russischen Glanzbleche; die Siederohre sowie die Dampf- und Speiserohre sind größtentheils aus Schweißeisen, die beiden letzteren mit Verbindungen und Knieen nach System Westinghouse. Die Bremsung geschieht bei allen Locomotiven mit Ausnahme der Kleinbahn-Locomotiven durch Luftdruckbremsen.

Im Allgemeinen zeigen die ausgestellten amerikanischen Locomotiven große Einfachheit und lassen erkennen, daß die Constructeure, welche sich übrigens einer großen Freiheit bei ihren Entwürfen erfreuen, bemüht waren, die Herstellungskosten so weit als möglich herabzudrücken.

Die Tender der ausgestellten Locomotiven haben zwei zweiachsige Drehgestelle, Hauptrahmen aus Holz und hufeisenförmigen Wasserkasten. Sämmtliche Tenderräder können gebremst werden.

Ausgestellt waren seitens der amerikanischen Eisenbahnen bezw. Fabriken an normalspurigen Locomotiven: 21 Schnell- und Personenzugs-Locomotiven, 16 Güterzugs-Locomotiven, 1 Locomotive für Ortsverkehr, 5 Locomotiven für Nebenbahnen, 2 Verschub-Locomotiven und eine feuerlose Straßenbahn-Locomotive; von den 6 schmalspurigen Locomotiven hatte je eine Locomotive eine Spurweite von 1000, 762 und 610 *mm* und 3 Locomotiven eine solche von 915 *mm*. Von den Personenzugs-Locomotiven waren 14 Zweikuppler und 7 Dreikuppler, von den Güterzugs-Locomotiven 7 Drei-, 8 Vier- und eine Fünfkuppler. Die Locomotive für den Ortsverkehr, sowie die Verschublocomotiven hatten je 3 gekuppelte Achsen; von den Locomotiven für Nebenbahnen waren 3 Zwei- und je eine Drei- und Vierkuppler, die Straßenbahn-Locomotive, sowie die schmalspurigen Locomotiven waren mit Ausnahme einer Dreikuppler durchwegs Zweikuppler.

Ueber die interessantesten Constructionen unter diesen Locomotiven geben wir nachstehend einige kurze Daten:

1. Zweigekuppelte Verbund-Schnellzugs-Locomotive (Columbia) mit einer vorderen und einer rückwärtigen Laufachse. (Fig. 1)

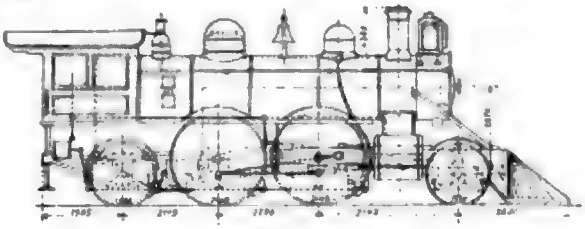


Fig. 1.

Diese von den Baldwin-Locomotivwerken ausgestellte, nach der „special high speed" Bauart construirte Locomotive ist für die Beförderung von Schnellzügen mit besonders großer Geschwindigkeit bestimmt. Die Dampfwirkung erfolgt in je zwei Doppelcylindern nach Vauclain's System.

Von der genannten Fabrik waren 9 Locomotiven mit Dampfmaschinen nach diesem System exponirt; auf einige derselben kommen wir noch zu sprechen.

*) Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnw. 1893, 1894 (von v. Borries und v. Littrow), welchem auch die unserem Artikel beigeschlossenen Locomotivskizzen entnommen wurden. — Rev. gen. d. chem. d. fer, 1894. — Engineering 1893, 1894. — Railroad Gazette 1893, 1894. — Zeitschrift d. Ver. deutscher Ingenieure 1893, 1894. — Genie civil 1894 etc.

**) England 1, Ver. Staaten 19.

Da in Folge der Achsenanordnung keine Kuppelachse unter der Feuerbüchse liegt, so konnte diese sehr tief gelegt werden. Der Rost ist ein Schüttelrost mit gusseisernen Querstäben; die Feuerbüchse hat Steingewölbe. Feuerschirm und Luftzuführung durch die Feuerthüre nach englischer Art.

Damit die Lagerung des Locomotivkessels in 3 Punkten stattfindet, sind die Federn der weit nach vorne gerückten vorderen Bisselachse und der Kuppelachse durch einen in 2 Gabeln geführten Querbalancier und durch 2 Längsbalancier, die Federn der Treib- und jene der hinteren Laufachse durch 2 Balanciers verbunden. Die Bisselachse ist ein sogenannter Pony-truck mit cylindrischen Drehzapfen und Drehgelenkwiege, wodurch ein sehr ruhiger Gang bei guter Einstellung in Krümmungen erzielt wurde. Die Treibräder haben einen Durchmesser von 2·14 *m* und übertreffen in dieser Hinsicht alle exponirten Locomotiven.

Mit der „Columbia" wurden auf der Baltimore-Ohio Bahn ausführliche Versuche unternommen und hiebei sehr günstige Resultate erzielt. So wurde die 356·5 *km* lange Strecke Washington — Jersey — City mit einem aus 6 Wagen bestehenden Zug von 254 *t* Gewicht (incl. Locomotive und Tender) mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 93·8 *km* pro Stunde — abzüglich der Aufenthalte und der Zeitverluste für das Anhalten und Anfahren — zurückgelegt. Einzelne längere Strecken wurden mit 96 *km* Geschwindigkeit durchfahren; die größte erreichte Geschwindigkeit betrug 145 *km* pro Stunde. Es zeigte sich hiebei auch, daß die Locomotive einen sehr geringen Wasser- und Kohlenverbrauch aufweist; es wurde nämlich die 96 *km* lange Strecke Yardley — Jersey — City zurückgelegt, ohne daß eine Nachfüllung mit Wasser nothwendig war. Der gesammte Kohlenverbrauch betrug circa 33%, weniger als jener der gewöhnlichen Locomotive. Die Rückfahrt von Jersey-City nach Baltimore erfolgte bei einer Zugsbelastung von 292 *t* (excl. Locomotive und Tender) mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 81 *km* pro Stunde. Der ruhige Gang der Locomotive und die Bequemlichkeit des Führerstandes ermöglichten dem Personale 675 *km* an einem Tage zurückzulegen.

2. *Zweigekuppelte Schnellzugs-Locomotive mit Drehgestell, erbaut für die New-York — Central- und Hudson-River-Eisenbahn.* (Fig. 2.)

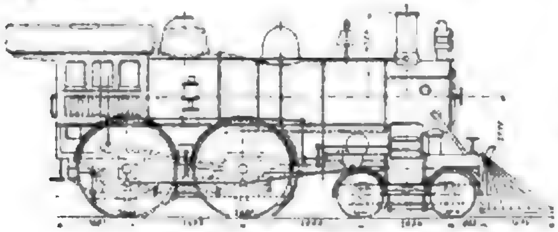


Fig. 2.

Diese Locomotive ist von der Central-Werkstätte in West-Albany erbaut und war bestimmt, den Ausstellungs-Schnellzug von New-York nach Chicago und den Schnellzug von New-York nach Buffalo zu führen. Bei der Probefahrt am 9. Mai 1893 beförderte dieselbe den ersteren bei einem Zugsgewichte von 256 *t* inclusive Locomotive und Tender auf der 700 *km* langen Strecke mit einer Durchschnitts-Geschwindigkeit von 73 *km* per Stunde. Hiebei erreichte sie in der ebenen und geraden Bahnstrecke zwischen Buffalo und Rochester eine solche von 164 *km*. Bei der Beförderung des Schnellzuges zwischen New-York und Chicago, welcher diese Strecke in 20 Stunden zurücklegte, betrug die Leistung der Locomotive 1500 *HP*.

Die Locomotive hat ein zweiachsiges vorderes Drehgestell und 2 hintere Treibachsen. Der cylindrische Kessel ist nach der sogenannten wagon-top Bauart ausgeführt. Dieselbe ist dadurch charakterisirt, daß der runde Feuerbüchsen-Mantel überhöht ist und beim ersten Langkesselring die obere Mantelfläche gegen vorne zu abfällt.*) Die Achse des Kessels liegt 2·732 *m* über Schienen-Oberkante, so daß ein großer Mann bequem unter dem Kessel durchgehen kann. Die große Feuerbüchse ist mit der Rauchverbrennungs-Vorrichtung System Buchanan versehen. Dieselbe besteht aus einem geneigten, mit Kesselwasser gefüllten Sieder, welcher unter den Feuerrohren beginnend und über der Feuerthüre endend, die Feuerbüchse in 2 Räume theilt; durch eine Oeffnung in dem Sieder wird eine Verbindung der beiden Räume, mithin ein Durchgang für das Feuer hergestellt. Diese rauchverzehrende Feuerbüchse hat sehr gute Resultate auch bezüglich der Brennstoff-Ersparnis ergeben. Der Rost ist ein gewöhnlicher Schüttelrost. Erwähnt sei noch, daß diese Locomotive unter allen amerikanischen Locomotiven der Ausstellung die einzige mit stählernen Feuerrohren war.

Der Tender ist mit der Romsbotton'schen selbstthätigen Füllvorrichtung versehen und kann 16·3 m^3 Wasser und 6 *t* Kohle aufnehmen.

3. *Zweigekuppelte Personenzugs-Locomotive mit zweiachsigem Drehgestell, erbaut für die Evansville- und Indianopolis-Bahn.* (Fig. 3.)

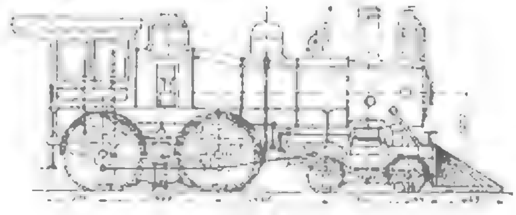


Fig. 3.

Diese Locomotive, welche von den Baldwin-Locomotivwerken in Philadelphia in der für leichtere Personen- und Schnellzüge üblichen Form erbaut ist, hat einen Stahlkessel nach der wagon-top Bauart. Die Feuerbüchse besitzt einen Schüttelrost mit hinterer Kippvorrichtung und ein feuerfestes Gewölbe. Die Locomotive ist mit zwei Sicherheitsventilen nach dem Systeme der Coale-Muffler & Safety Valve Co. in Baltimore ausgerüstet. Hiebei ist das eigentliche Ventil in der Form eines hohlen Kolbens mit einem cylindrischen Zapfen an der Grundfläche construirt, so daß es oberhalb des Ventiles Kolbenführung und unterhalb desselben Zapfenführung besitzt; es fallen daher die gewöhnlichen Ventilrippen weg und das Ventil, sowie die Druckfeder sind vollkommen eingebaut und geschützt.

Die Stopfbüchsen-Verpackung der Kolbenstange ist nach der bei vielen amerikanischen Locomotiven angewandten Construction der United States Metallic Packing Co. in Philadelphia derart ausgeführt, daß die Kolbenstange nur mit 3 aus dem sehr weichen Babbitmetall hergestellten Dichtungsringen, welche in einer drehbaren und innen kegelförmig gestalteten Messingbüchse liegen, in Berührung kommt. Da letztere drehbar ist, so besitzt die Kolbenstange auch eine gewisse Beweglichkeit, ohne daß hierunter die Dichtung leidet.

Die Locomotive besitzt ein Wiegedrehgestell, bei welchem bekanntlich die gusseiserne Drehpfanne für den Mittelzapfen auf einer sogenannten Wiege angeordnet ist; letztere hängt mit 4 Pendeln an Zapfen, die an 2 schmiedeisernen, auf den Rahmen ruhenden Querbalken angebracht sind. Es ist sonach bei dieser Construction außer der Drehbewegung noch eine seitliche Verschiebung der Drehachse in scharfen Bögen möglich.

4. *Dreigekuppelte Verbund-Schnellzugs-Locomotive mit Drehgestell und Laufachse, erbaut für die Chicago-Milwaukee und St. Paul-Bahn.* (Fig. 4.)

Diese Locomotive erregte auf der Ausstellung durch ihre mächtigen Dimensionen und durch ihre Achsenanordnung allgemeines Interesse. Sie besitzt außer den drei gekuppelten Achsen

*) Siehe Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1893, Seite 746.

und dem vorderen zweiachsigen Drehgestell noch eine hintere Laufachse, so daß sie nach rückwärts einen sehr geringen Ueberhang hat. Das Drehgestell sowie die Laufachse haben Wiegenaufhängung. Die Locomotive eignet sich besonders gut zur Beförderung schwerer Schnellzüge mit großer Geschwindigkeit auf verhältnismäßig leichterem Oberbau; trotz des Dienstgewichtes

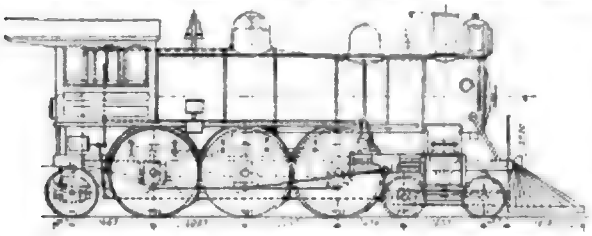


Fig. 4.

von 65 *t* beträgt nämlich die Belastung der einzelnen Treibachsen nur 13·4 *t*, der Drehgestellachsen nur je 8·3 *t* und der rückwärtigen Laufachse nur 8·3 *t*.

Die lange, schmale Feuerbüchse ist mit Steingewölbe und Schüttelrost versehen. Der Rauchkasten hat eine Länge von fast 2 *m*. Die Locomotive ist nach dem Verbundsystem mit zwei Cylindern mit Anfahrvorrichtung von Batchellor der Rhode-Island-Locomotivwerke in Providence,*) von welchen auch die Locomotive erbaut wurde, construirt.

Der Führer kann von seinem Stande aus die mit Verbundwirkung arbeitende Locomotive durch eine sehr einfache und verlässliche Vorrichtung in eine Zwillingsmaschine umwandeln.

5. Dreigekuppelte Personenzugs-Locomotive mit vorderem Drehgestell, erbaut für die Charleston- und Savannah-Bahn. (Fig. 5.)

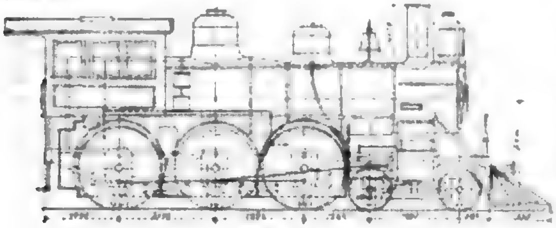


Fig. 5.

Diese Locomotive wurde von Roger's Locomotivwerken in Paterson (N. J.) erbaut und ist für die schweren Personen- und Schnellzüge auf der oben genannten Strecke bestimmt. Sie war nach dem einstimmigen Urtheile aller Berichterstatter eine der bestausgeführten Locomotiven der Ausstellung. Ihr Kessel ist nach der wagon-top Type aus Stahl construirt. Die über dem Rahmen gelagerte Feuerbüchse hat Schüttelrost mit vorderer Kippvorrichtung. Die gewöhnliche Stephenson'sche Coulissensteuerung, welche einen entlasteten Richardson'schen Schieber bethätigt, hat statt des gebräuchlichen Gegengewichtes eine Blattfeder-Spannvorrichtung. Kolben- und Schieberstangen-Stopfbüchsen sind nach der Construction der United States Metallic Packing Co. ausgeführt. Erwähnenswerth ist die in den genannten Locomotivwerken gebräuchliche, sehr leichte Dampfkolben-Construction, welche auch bei dieser Locomotive in Anwendung kam. Die Locomotive, welche auf den gekuppelten Achsen mittelst vier Balanciers und sechs Langfedern ruht, besitzt ein Wiegedrehgestell. Die mittleren Treibräder sind ohne Spurkranz.

6. Dreigekuppelte Schnellzugs-Locomotive mit Drehgestell, ausgeführt für die Canadian-Pacific-Bahn. (Fig. 6.)

*) Siehe u. A. Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1894, Seite 77, Zeitschr. d. Ver. deutscher Ing. 1894, Seite 1177.

Diese Locomotive wurde in den Werkstätten zu Montreal nach den Plänen Brown's, des früheren Maschinen-Directors der genannten Bahn, zur Beförderung der sogenannten „japanischen Postzüge" erbaut, welche im Anschlusse an die englischen, den atlantischen Ocean durchquerenden Inman-Dampfer von Montreal am St. Lorenzo-Strom quer durch Canada nach Vancouver am

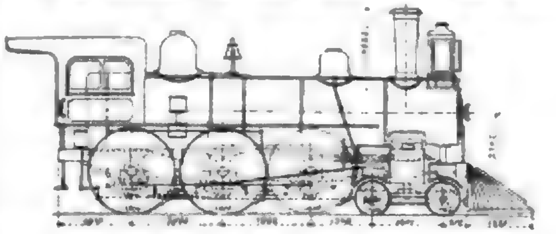


Fig. 6.

Stillen Ocean verkehren, wo wieder ein Anschluss an die großen Doppelschrauben-Expressdampfer von Yokohama stattfindet. Auf diese Weise wird eine directe Verbindung zwischen London und Yokohama hergestellt und die nahezu 1700 *km* lange Linie in 21 Tagen zurückgelegt. Es ergibt sich also eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 33·4 *km* pro Stunde. Die von den „japanischen Postzügen" zu durchfahrende Strecke ist 4676 *km* lang. Die Züge bestehen aus fünf Drehgestellwagen und haben inclusive Locomotive und Tender eine Belastung von rund 300 *t*. Die gesammte Länge des elektrisch beleuchteten und mittelst Dampf geheizten Zuges beträgt 122 *m*.

Der Kessel der in Rede stehenden Locomotive ist nach der wagon-top Bauart construirt. Die Feuerbüchse, deren 2·635 *m* lange, nach rückwärts abfallende Decke theils durch aufgehängte Querdeckenbarren, theils durch radiale Stehbolzen versteift ist, besteht aus weichem schottischen Siemens-Martinstahl und besitzt einen Schüttelrost mit zwei Abtheilungen, deren jede selbstständig vom Führer bewegt werden kann. Die Dampfvertheilung geschieht durch einen entlasteten Canalschieber. Die vorderen Kuppelräder sind ohne Spurkranz. Das Drehgestell ist mit Wiege construirt. Das Führerhaus besteht aus Blech mit Holzverkleidung, und hat zur Temperatur-Ausgleichung zwischen dem Dachmantel und der Verkleidung einen 4 *cm* weiten Luftraum.

Die Locomotive soll bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 96·5 *km* pro Stunde in horizontaler Strecke 400 *t* befördern können.

7. Dreigekuppelte Güterzugs-Locomotive mit vorderer Laufachse, erbaut für die amerikanische Great Northern Bahn. (Fig. 7.)

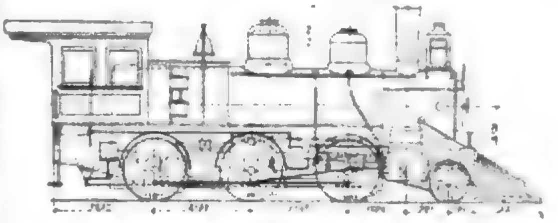


Fig. 7.

Diese von den Brooks-Locomotivwerken in Dunkirk exponirte Locomotive stellt die Normal-Construction der sogenannten Mogul-type dar. Sie ist zur Beförderung leichterer Güterzüge auf ebenen Strecken bestimmt. Die amerikanische Great Northern Bahn befördert nämlich Güterzüge von St. Paul (Minn.) direct bis an den Stillen Ocean, und zwar je nach den Richtungs- und Steigungsverhältnissen mit einer oder zwei Locomotiven. Die in Rede stehende Locomotive besitzt einen Stahlkessel. Die Feuerbüchse mit Schüttelrost ist nach dem System Belpaire mit flacher, etwas überhöhter und nach rückwärts geneigter Decke

construirt. Sie liegt zwischen den Rahmen über den rückwärtigen Kuppelachsen. Die Dampfvertheilung geschieht durch die entlasteten Richardson'schen Vertheilungsschieber. Die Treibräder sind mit flachen, um 25·4 *mm* breiteren Stahlreifen als die Kuppelachse versehen.

Die obgenannte Fabrik, welche nach den B a l d w i n'schen Werken eine der bedeutendsten Locomotivfabriken in den Vereinigten Staaten ist und monatlich 25 Locomotiven zu liefern vermag, zeigte u. A. auch eine viergekuppelte Güterzugs-Locomotive mit zweiachsigem Drehgestell. Es war dies die zweitgrößte Locomotive der Ausstellung. Ihr Dienstgewicht beträgt 70 *t*, die Heizfläche über 200 m^2. Die Construction ist jener der soeben beschriebenen ähnlich. Das Drehgestell hat eine feste Pfanne. Die Locomotive kann auf einer Steigung von 17 ‰ 500 *t* befördern. Bei einer Geschwindigkeit von 20 *km* pro Stunde entspricht dies einer Leistung von 900 *HP*.

8. *Viergekuppelte Verbund-Güterzugs-Locomotive mit vorderer Laufachse, erbaut für die Mohawk- und Malone-Bahn.* (Fig. 8.)

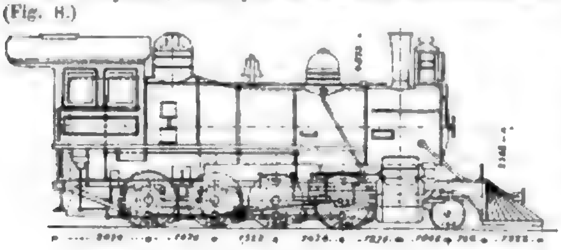


Fig. 8.

In Folge ihrer Achsenanordnung gehört diese Locomotive, welche nebst vier anderen, von ihr abweichend construirten Locomotiven die Schenectady-Locomotivwerke exponirt hatten, zu der sogenannten Consolidations-Type. Sie war von sämmtlichen ausgestellten Locomotiven die einzige mit P i t k i n'scher Verbund-Anordnung, obgleich diese als die erste und weitverbreitetste Bauart mit zwei Cylindern in den Vereinigten Staaten zu bezeichnen ist.

Erwähnenswerth an dieser Locomotive sind: Die Dampfcylinder mit den größten Durchmessern (559 und 813 *mm*) aller ausgestellten Locomotiven; der Kessel nach der wagon-top Type; die Feuerbüchse mit dem, von vier Wasserrohren getragenen Steingewölbe und dem Schüttelroste und schließlich das Führerhaus, welches durch eine vollständige, mit drei schmalen Fenstern in der Mitte und zwei Thüren an den Seiten versehene Wand geschlossen und durch die bis an diese Rückwand reichende Feuerbüchse in zwei Abtheilungen getrennt ist. Die Beschickung des Rostes geschieht von der Tenderplattform aus.

9. *Fünfgekuppelte Verbund-Güterzugs-Locomotive mit vorderer Laufachse, erbaut für die New-York-, Lake-Erie und Western-Bahn.* (Fig. 9.)

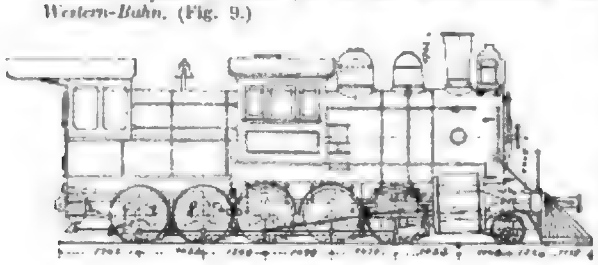


Fig. 9.

Diese Locomotive gehört zu der sogenannten Decapod-Type mit fünf gekuppelten Achsen und einer vorderen Laufachse und ist von den B a l d w i n-Locomotivwerken in Philadelphia construirt. Die Treibräder werden durch eine Verbund-Maschine mit zwei Cylinderpaaren nach dem System V a u c l a i n bethätigt. Die Locomotive war die schwerste aller ausgestellten Locomotiven. Interesse erregte dieselbe durch die hohe Kessellage, durch die Feuerbüchse nach System W o o t t e n, durch die zu beiden Seiten des Kessels vor der Feuerbüchse liegenden Führerstände und durch das schwere Treibwerk.

Die Feuerbüchse nach System W o o t t e n mit sehr breitem Roste und rundem, nicht überhöhtem Feuerbüchsenmantel mit radialen Stehbolzen hat eine Länge von 3·343 *m* und eine Breite von 2·494 *m*, daher eine Rostfläche von 8·337 m^2; sie ragt 0·915 *m* in den Langkessel hinein und ist dieser Theil, welcher als Verbrennungsraum dient, durch eine Chamotte-Feuerbrücke von dem übrigen Theil getrennt. Die Beschickung des sehr kräftig gehaltenen Rostes geschieht durch zwei runde Feuerthüren. Das seitliche Schwanken des Kessels wird durch eine besondere, am Bodenring der Feuerbüchse angebrachte Verankerung verhindert. Die Räder der zweiten und dritten Kuppelachsen sind ohne Spurkranz.

Die breite Feuerbüchse gestattet nicht, das Führerhaus am Ende derselben anzubringen. Es ist daher vor derselben angeordnet und durch den Kessel in zwei Abtheilungen getrennt. Zur Beschickung des Rostes oder zur Handhabung der Tenderbremse muss sich der Heizer auf einem Laufbrette längs der Feuerbüchse bis zum rückwärtigen Ende derselben begeben und hier über drei Stufen auf die Tenderplattform herabsteigen. Nach den diesbezüglichen Mittheilungen beschickt der Heizer den Rost jedes Mal für eine Fahrt von circa 60—70 *km*.

Betreff der S t e p h e n s o n'schen Steuerung sei erwähnt, daß sie sehr kurze offene Stangen besitzt, und die 2·44 *m* lange Schieberschubstange Hängeisen statt der festen Gradführung hat. Die Locomotive befördert auf einer Steigung von 20 ‰ einen Zug von 760 *t*.

10. *Tenderlocomotive der Chicago und Northern Pacific-Bahn.* (Fig. 10.)

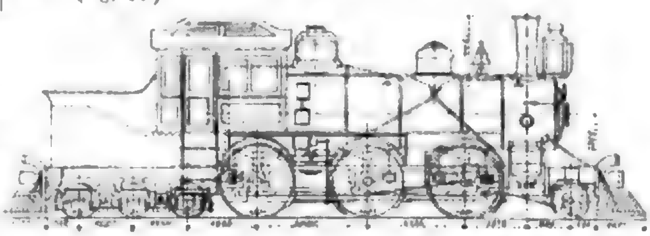


Fig. 10.

Diese große und schwere Tenderlocomotive ist nach der sogenannten Doppelend-Bauart mit vorderem Bisseldrehgestell und rückwärtigem, unter dem Wasserkasten befindlichem dreiachsigem Drehgestell construirt. Ersteres hat Wiege mit Drehpfanne, letzteres feste Drehpfanne. In Folge dieser Achsenanordnung beträgt der Gesammtradstand 10·9 *m*, der feste Radstand jedoch nur 4·575 *m*. Die Locomotive ist mittelst Balancier, Blatt- und Schraubenfedern, das Drehgestell mittelst Schraubenfedern und Balancier aufgehängt; der Kessel ist nach der wagon-top Type gebaut. Die über der rückwärtigen Kuppelachse liegende, mit Schüttelrost und feuerfestem Gewölbe versehene Feuerbüchse hat eine nach rückwärts geneigte, durch aufgehängte Querträger versteifte Decke. Die zwei, an der Locomotive angebrachten Monitor-Injectoren führen dem Kessel 145 *l* Wasser pro Minute zu. Die Locomotive besitzt entlastete Vertheilungsschieber und Stopfbüchsen-Verpackung in der Ausführung der United States Metallic Packing Co. Die Treibräder sind ohne Spurkranz. An beiden Enden der Locomotive sind „Kuhfänger" und selbstthätige Kupplungen von Gould Coupler Co. in Buffalo angebracht. Erwähnung verdient noch das sehr geräumige Führerhaus.

11. *Viergekuppelte Locomotive Patent Shay für Nebenbahnen.* (Fig. 11.)

Die Locomotiven nach Patent Shay werden von den Lima-Locomotivwerken (Lima, Ohio) für Wald-, Feld- und Bergwerks-

bahnen gebaut und sind bereits in 350 Exemplaren mit 4, auch mit 6 Achsen in den Vereinigten Staaten in Verwendung.

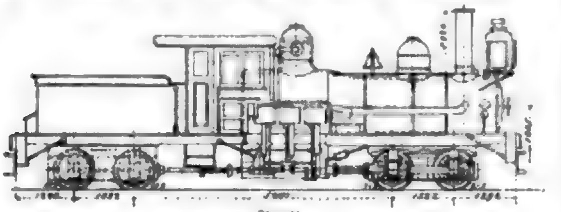


Fig. 11.

Locomotive und Tender lagern auf einem gemeinsamen Rahmen, der von zwei vierrädrigen gekuppelten Drehgestellen mit 7·013 *m* Entfernung von Mitte zu Mitte getragen wird. Die drei nahezu vertical stehenden Dampfcylinder sind sämmtlich an der rechtsseitigen Feuerbüchsenseite angebracht. Die Bewegung der Kolben wird, wie aus Fig. 11 ersichtlich, zuerst auf eine horizontale, längs der Feuerbüchse gelagerte, dreifach gekröpfte Treibachse und von dieser bezw. von den mit ihr gelenkig verbundenen horizontalen Zwischenwellen, welche an den Längsseiten des Drehgestelles angebracht sind, mit Hilfe von Kegelzahnrädern auf die Drehgestell-Achsen übertragen. Die Kurbeln sind um je 120° verstellt. Behufs Gewichtsausgleichung gegenüber den auf der rechten Seite angebrachten Cylindern sammt Bewegungs-Mechanismus ist der nach der Bauart wagon-top construirte Kessel etwas nach links verschoben. An Wasser und Kohle kann der Tender 6·9 resp. 3·2 m^3 aufnehmen. Die Shay-Locomotive ist im Stande auf Steigungen bis zu $100^0/_{00}$ und in Krümmungen von 30 *m* Radius ein Brutto von 40 t bei mäßiger Geschwindigkeit zu befördern.

12. *Dreigekuppelte Verschublocomotive „Schenectady“.* (Fig. 12.)

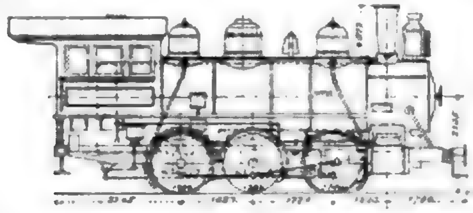


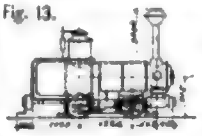
Fig. 12.

Diese schwere, von den Schenectady-Works ausgestellte Locomotive ist für den Verschubdienst auf den ausgedehnten Anlagen dieser Fabrik selbst bestimmt und repräsentirt gewissermaßen das in Amerika gebräuchliche System der Verschublocomotiven. Der nach englischer Anordnung construirte Stahlkessel hat runden, nicht überhöhten Feuerbüchsenmantel. Die aus Otis-Stahlblechen verfertigte Feuerbüchse mit nach rückwärts geneigter und durch starke Querträger versteifter Decke, besitzt einen Schüttelrost und liegt zwischen den Rahmen über der rückwärtigen Kuppelachse. Die Dampfvertheilung wird durch Richardson-Schieber bewerkstelligt. Die Dampfausströmung geschieht von jedem Cylinder aus durch ein besonderes Blasrohr. Die mittleren Räder haben etwas gewölbte Radreifen ohne Spurkränze. Statt der üblichen „Kuhfänger“ sind bei dieser Locomotive Bahnräumer aus starken Eisenwinkeln mit Trittbrett angebracht. Durch zwei Streuapparate kann Sand in beiden Fahrtrichtungen vor die Kuppelräder auf die Schienen geworfen werden. Der Wasserkasten des Tenders ist nach rückwärts geneigt und fasst 12 m^3 Wasser. Der maximale Kohlenvorrath beträgt 3 *t*.

Schließlich sei noch einer amerikanischen, und zwar der kleinsten aller ausgestellten Locomotiven überhaupt, Erwähnung gethan; es ist dies

13. *Die zweigekuppelte schmalspurige Tenderlocomotive von H. K. Porter in Pittsburgh.* (Fig. 13.)

Fig. 13.



Dieselbe hat eine Spurweite von 915 *mm* und ist für den Dienst in Hüttenwerken bestimmt. Zu erwähnen ist, daß sie die einzige Locomotive auf der Ausstellung war, welche kein Führerschutzdach hatte.

B. Englische Locomotiven.

England hatte im Vereine mit seinen Colonien außer einer Locomotive der canadischen Eisenbahnen, welche wegen ihrer, der amerikanischen Bauart mehr entsprechenden Construction bereits unter Nr. 6 bei den amerikanischen Locomotiven beschrieben wurde, noch ausgestellt:

14. Eine nach den Plänen von Westwood und Winby von Hawthorn Leslie in New Castle on Tyne in England erbaute *zweigekuppelte, viercylindrige Hochdruck-Schnellzugslocomotive mit vorderem Drehgestell.*

Diese Locomotive habe ich bereits in unserer Zeitschrift 1894 beschrieben.

15. Eine *dreicylindrige Verbund-Schnellzugslocomotive „Queen Empress“ mit zwei Treibachsen und einer vorderen und rückwärtigen Laufachse, erbaut für die London und North-western Bahn.* (Fig. 14.)

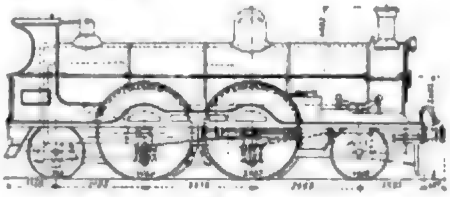


Fig. 14.

Diese Locomotive wurde in der Bahnwerkstätte Crewe nach der Bauart von Webb mit 3 Cylindern erbaut. Von diesen letzteren bethätigt der vordere, innen liegende Niederdruck-Cylinder die vordere Treibachse, während die Kolben der zwei rückwärtigen, außerhalb der Rahmen angebrachten Hochdruck-Cylinder auf die rückwärtige Treibachse wirken. Die Steuerung des Nieder- und der Hochdruck-Cylinder erfolgt gleichzeitig, aber durch besondere Steuerungstheile für den ersteren wie für die letzteren, und zwar nach Joy's Anordnung. Zu bemerken wäre nur, daß die Steuerung des Niederdruck-Cylinders einen losen Excenter besitzt. Der Kessel der Locomotive ist mit zwei getrennten Rohrsätzen, und zwar unter Anbringung einer Zwischenkammer in der Mitte des Langkessels versehen.

C. Französische Locomotiven.

Die vier von Frankreich ausgestellten Locomotiven boten nichts besonders Neues. Die der französischen Nordbahn gehörige, zweigekuppelte und viercylindrige Verbund-Schnellzugs-Locomotive mit vorderem Drehgestell, sowie die von der Westbahn exponirte dreigekuppelte Personenzugs-Tenderlocomotive hatten im Wesentlichen dieselben Anordnungen wie die gleichartigen Locomotiven, welche von den genannten Bahnverwaltungen auf der Pariser Weltausstellung exponirt waren, und bezüglich welcher wir in unserem Berichte (Wochenschrift 1890, Nr. 43 und 45) die wichtigsten Daten mitgetheilt haben. Es bleiben mithin nur folgende zwei Locomotiven zu erwähnen:

16. *Zweigekuppelte Schnellzugs-Locomotiven mit vorderer und rückwärtiger Laufachse.* (Fig. 15.)

Die allgemeine Anordnung dieser von der Compagnie de fives Lille erbauten Schnellzugs-Locomotive ist: Innenrahmen, Außencylinder und Außensteuerung. Hiebei ist für die im Hauptrahmen wegen der Feuerbüchse unzulässige Lagerung der rückwärtigen Laufachsbüchsen an jenem ein besonderer kleiner Außenrahmen angebracht. Die Locomotive besitzt Steuerung von

Bonnefond, bei welcher an jedem Cylinder, sowohl für den Dampfein- als auch für den Dampfauslass je ein besonderer Schieber vorhanden ist. Die Steuerung der Auslassschieber, — also

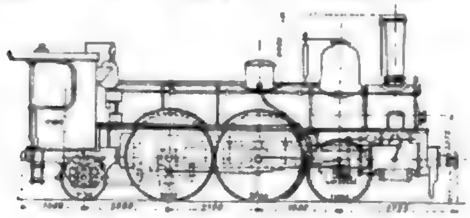


Fig. 15.

Dampfvoraustritt und Zusammenpressung — ist für alle Füllungsgrade unveränderlich, während für den Einlassschieber eine genau einstellbare Steuerung existirt. Der Hauptvortheil dieses Systemes liegt in der Vermeidung des Drosselungsverlustes.

17. *Dreigekuppelte Personenzugs-Tender-Locomotive der Paris-Orléans-Bahn.* (Fig. 16.)

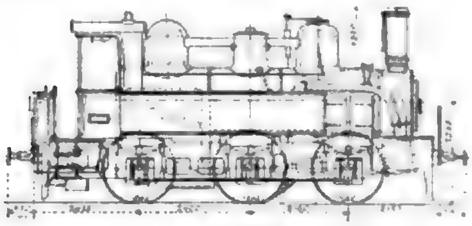


Fig. 16.

Diese Locomotive, von der Société anonyme franco-belge in Raismes-les-Valenciennes nach den Entwürfen von E. Polonceau für eine Geschwindigkeit von 60 *km* pro Stunde erbaut, ist für den Vororteverkehr von Paris bestimmt.

Sie hat Außenrahmen und schrägliegende Innencylinder, deren Kolben auf die mittlere, doppelt gekröpfte Treibachse wirken. Die Wasserkästen sind zu beiden Seiten des Kessels angebracht. Erwähnenswerth bei dieser Locomotive sind die zwei, zur Erlangung möglichst trockenen Dampfes, am Kessel angebrachten und durch ein eisernes Rohr verbundenen Dampfdome; der eine liegt über der Feuerbüchse, der andere, zur Dampfentnahme bestimmte, unmittelbar hinter dem Rauchkasten.

D. Deutsche Locomotiven.

Die deutschen Eisenbahnen waren nur durch die preußischen Staatsbahnen, welche eine normale, zweicylindrige Verbund-Güterzugs-Locomotive und eine Tender-Locomotive ausgestellt hatten, vertreten.

18. Mit Bezug auf die Anordnung der *Güterzugs-Locomotive* (Fig. 17) sei erwähnt, daß deren Rahmen innerhalb der sechs gekuppelten Räder liegt und die Cylinder in einer Neigung von 1 : 40 nach rückwärts außerhalb der Rahmen angebracht sind. Sie besitzt Allan'sche Taschensteuerung mit gekreuzten

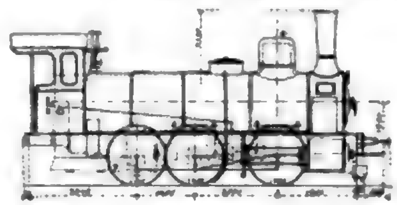


Fig. 17.

Stangen. Die Dampfvertheilung geschieht in dem rechtsseitig befindlichen Hochdruck-Cylinder durch einen gewöhnlichen Muschelschieber, in dem linksseitig angeordneten Niederdruck-Cylinder durch einen Canalschieber. Zum sicheren Anfahren dient die Anfahrvorrichtung von Borries. Zur Schonung der Treibachs-Radreifen hat die Locomotive Wasserschmierung.

Zusammenstellung der wichtigsten Ausmaße und Gewichtsdaten der vorstehend beschriebenen Locomotiven.

Locomotive, vorstehend beschrieben unter der Nummer	Rostfläche m^2	Heizfläche m^2	Dampfüberdruck *atm*	Treibrad-Durchmesser *m*	Cylinder-Durchmesser *mm*	Kolbenhub *mm*	Dienstgewicht *t*	Adhäsionsgewicht *t*
1.	2·3	138·3	12·7	2·142	330 / 550	661	57·6	37·7
2.	2·8	180·4	13·4	2·001	482	610	56·6	36·2
3.	1·6	143·5	11·2	1·728	457	610	50·0	30·8
4.	3·1	164·1	14·1	1·982	533 / 787	661	65·0	40·2
5.	2·4	184·3	12·0	1·843	482	610	60·7	44·7
6.	2·4	139·3	12·7	1·906	482	610	48·5	38·0
7.	2·0	127·6	12·7	1·397	482	610	53·8	46·5
8.	3·0	190·2	12·7	1·296	559 / 813	661	67·6	60·0
9.	3·4	229·8	12·7	1·270	407 / 686	712	86·4	78·0
10.	2·1	151·3	12·7	1·601	457	610	75·4	46·2
11.	1·9	110·0	10·0	0·813	280	305	40·0	40·0
12.	2·1	119·4	10·6	1·296	457	610	45·0	45·0
13.	0·3	8·2	10·0	0·560	152	254	4·5	4·5
15.	1·9	140·4	12·3	2·160	381 / 702	610	54·0	31·4
16.	1·95	121·0	13·0	2·020	450	650	45·1	28·5
17.	1·8	125·5	13·0	1·540	450	630	47·2	47·2
18.	1·5	118·8	12·0	1·330	460 / 650	630	38·3	38·3

a. b.

Kurze bautechnische Mittheilungen über die Zerstörungen in Laibach

nach dem Erdbeben im April 1895.

Vortrag des k. k. Baurathes **Julius Koch**, gehalten in der Vollversammlung am 27. April 1895.

Vor acht Tagen hielt ich mich einige Stunden in Laibach auf, um den furchtbaren Schaden zu beaugenscheinigen, welchen das Erdbeben daselbst in der Ostersonntagsnacht verursachte. Es gelang mir dies in verhältnismäßig kurzer Zeit, da ein städtischer Bautechniker, der volle Kenntnis von den Einzelheiten der Verwüstung hatte, mein Führer war.

Ich will mir nur hier erlauben, die Hauptmomente hervorzuheben, die sich aus der Betrachtung der Zerstörungen ergaben. Die Ausbreitung und Intensität ist nicht nach allen Richtungen gleichmäßig, und kann überhaupt nicht leicht systematisch beurtheilt werden, da dies örtlich sich sehr verschieden gestaltet haben mag. Ebenso ist die Umgebung Laibachs in sehr

verschiedenem Maße von dem großen Unglücke heimgesucht worden.

Ich will nun rein fachlich den e r s t e n   E i n d r u c k



Gepölzte Häuserzeile in der Spitalgasse.

schildern, den die zerstörte Stadt macht. Dieser ist kurz charakterisirt durch gestützte Einzelobjecte und gepölzte Häuserzeilen, durch total abgesperrte Straßen, durch massenhaften Schutt vor den Häusern und durch breite Risse an fast allen Gebäuden.

Total eingestürzte Gebäude sind straßenseits nicht wahrzunehmen.

Im Innern der Häuser sind die Zerstörungen noch ärger als an den Außenseiten derselben, namentlich ersichtlich durch herabgefallenen Verputz, losgelöste Stuccatur und geborstene Wölbungen. Leichter construirte Hoftracte sind wohl auch gänzlich eingestürzt. Die Ziegeldächer sind fast durchwegs aufgeblättert und es wurden sehr viele Dachziegel und Gesimstheile herabgeschleudert.

Es ist die Zerstörung vieler Schornsteine auffallend, und es sind die breiten Oeffnungen in den Dächern wahrnehmbar, wo die stürzenden Schornsteine durchschlugen.

Nun mag die unmittelbare W i r k u n g des Erdbebens auf die Gebäude der Stadt betrachtet sein. Die absolute Höhe der Bauwerke spielte keine sehr hervorragende Rolle, es sind mehrstöckige Gebäude in derselben Zahl zerstört worden, als ebenerdige, aber in den oberen Stockwerken ist augenscheinlich die Verwüstung eine größere, als in den unteren eines und desselben Gebäudes. Das Alter eines Hauses war aber von Einfluss auf dessen Standfähigkeit. An den im Bau begriffenen Häusern ist fast keine Beschädigung wahrzunehmen, ebenso an den bis etwa vier Jahre bestehenden. An den Gebäuden, welche noch zu den neueren zählen, aber doch älter als die vorerwähnten sind, gibt es zumeist Gesimsbrüche und Bogenrisse außen und Putz- und Stuccaturschäden im Inneren. Manche von diesen, wie auch von den älteren Gebäuden sind aber auch fast ganz verschont geblieben, wie die Infanterie-Kaserne, die Realschule, das Gebäude der philharmonischen Gesellschaft und andere.

Auch die so verheerend wirkenden Schornsteinbrüche haben mehr die älteren, als die neueren Gebäude betroffen. Bei den ersteren ist ja fast die Hälfte der Dächer durch stürzende Schornsteine durchgeschlagen. Bei älteren Gebäuden sind meist Verticalrisse von den Fensterbogen-Anläufen bis durch die Parapete der Obergeschoße zu beobachten und die Zerstörungsbilder gestalten sich bereits ärger. Die Stärke der Mauern, welche einzelne davon aufweisen, haben gar keinen Einfluss auf die Intensität der Beschädigungen geäußert. Bei den ältesten und wenigst solide aufgeführten Gebäuden sind die Risse an den Bogenanläufen nicht nach den Kämpfersteinlagen, sondern vertical, direct auf die Fensterecke des Obergeschoßes gerichtet, den Kämpferstein durchbrechend. Hier sind auch die Pfeiler geborsten, oder zeigen durch Mörtelabblätterungen, daß das Gefüge gelöset und gelockert sei.

Ein interessantes Beispiel ist das Maier'sche Haus in der Petersstraße, wo ein Eckpfeiler geborsten, aber der nebenliegende Eingangsthorbogen unversehrt geblieben.

Die Fundirung hat einen großen Einfluss auf die Standfestigkeit gegenüberdem Erdbeben geäußert, so ist das Theater, welches zu den neuen Gebäuden gehört, stark beschädigt, weil es auf nicht sehr tragfähigem Grunde steht.

Interessant ist das Verhalten der D e c k e n dem Erdbeben gegenüber. Die Deckengewölbe, gleichgiltig ob Tonnen- oder Kreuzgewölbe, sind fast alle der Länge nach am Scheitel gerissen, und zeigen von hier ausgehende Seitenrisse. Am Widerlager haben selbst lange bestehenden Gewölbe häufig ein Ausbauchen der Widerlagsmauer bewirkt, ein Zeichen, daß sie noch Schub äußerten, und nicht als starre Decken wirkten.

Thatsächlich eingefallen sind nur wenige. Die Tramböden



Maier'sches Haus in der Petersstraße.

als Construction haben allen Vibrationen widerstanden, und es hat sich nur oft die Stuccaturung abgelöst. Deckendurchbrüche durch stürzende Schornsteine sind allerdings bei allen Constructions-Gattungen vorgekommen.

Die Ausbauchungen der Mauern kommen aber nicht blos bei Gewölbs-Widerlagern vor, sondern auch an anderen aufgehenden

Mauern, sowohl in verticalem als auch in horizontalem Sinne und sind hier überhaupt sehr häufig zu beobachten. Viel haben die Treppen gelitten, welche unterwölbt sind, da die Gewölbe in den meisten Fällen Scheitelrisse erlitten.

Die Giebelbrüche sind nicht minder interessant. Es sind die obersten Partien der Giebeldreiecke, die noch wenig Verband haben, meist herausgebrochen, tiefer nach abwärts entstanden nur mehr Mauerwerksrisse, welche sich mit zunehmender Giebelbreite vermindern, also je compacter die Mauermasse sich entwickelt.



Theatergebäude.

Die **Form der Mauerwerksspaltungen** bietet viel des Sehenswerthen. Außer den Verticalrissen weisen die Bogenrisse die mannigfaltigsten Spielarten auf, es ist jedoch auch hier eine gewisse Regelmäßigkeit nicht zu verkennen, indem die gerissenen Fenster- und Thürbögen in annähernd gleicher Zahl am Scheitel oder in etwa ein Drittel der Höhe die Bruchspuren zeigen, während, wie schon früher erwähnt, die Deckengewölbe fast durchwegs nur Scheitelbrüche erlitten. Die Brüche an den Umfassungswänden sind theilweise schon früher charakterisirt worden, aber außer den dort erwähnten Fällen kommen noch ziemlich häufig Horizontalrisse, namentlich an den Eckpfeilern vor. Dort sind die oberen, lastenden, Mauertheile zumeist auch ein wenig gegen die unten lagernden verschoben. Ein solches Beispiel bietet ein Eckaufbau am Trautscher'schen Gebäude, welcher am andern Eckpfeiler eine merkwürdige Devastirung aufweist. Dort hat sich nämlich in einem Blindfelde ein Risscentrum gebildet, von welchen die Mauerwerksrisse strahlenförmig ausgehen und bis zum Hauptgesimse reichen. Verschiebungen der Mauermassen sind an Schornsteinen oft wahrzunehmen, so im Hofe des sehr intensiv mitgenommenen Planinska'schen Hauses in der Gradaschzagasse.



Franziskanerkirche.

An der sehr stark beschädigten Franziskanerkirche ist ein Fenstersturzbogen nächst der Stirnfront an beiden Seiten in circa ein Drittel der Höhe gerissen, die Risse ziehen sich fast bis zum Obergesimse und die dazwischen liegenden Mauertheile des Fensterschlusses sind gegen die Mauerflucht verdreht.

Nicht minder ist die Jacobskirche heimgesucht worden, wo die Thürme durch derbe Verticalrisse geborsten, dem Einsturze nahe sind.

Die Tirnauer Kirche zeigt nebst vielen anderen Schäden, daß die obersten Theile der Thürme am wenigsten Stand hielten, es wurden die Giebelpfeiler gelockert und es ist die Mehrzahl der Giebel herabgestürzt.

Es sei mir noch gestattet, über die Sicherungsarbeiten eine anerkennende Bemerkung zu machen.

Man ist seitens der dorthin entsendeten Staatstechniker und seitens des städtischen Bauamtes, sowie der Militärbehörden unverzüglich daran gegangen, an allen Gebäuden, welche stark gelitten, Streben anzubringen, und hat mit lobenswerther Energie diese Arbeit schon der Hauptsache nach durchgeführt. Es mag nach oberflächlicher Schätzung etwa die Hälfte der Häuser der Stadt solche Stützen erhalten haben. Eine sehr approximative Beurtheilung des angerichteten Schadens hat mich zur Meinung gebracht, daß circa die Hälfte dieser gestützten Bauwerke wird durch Verankerungen erhalten werden können, die andere Hälfte wird wohl ganz oder theilweise demolirt werden müssen.

Dies ist nur die rein bautechnische Seite der großen Katastrophe, die allgemein menschliche und national-ökonomische will ich in diesen Kreisen nicht berühren, aber kann doch die Bemerkung nicht unterlassen, daß auch dem nüchternsten Techniker das Gefühl des Schauders und des tiefen Mitleides bei Betrachtung der furchtbaren Verwüstungen nicht erspart bleiben kann.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL

Z. 793 ex 1895.

der 24. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1894/95.

Samstag den 27. April 1895.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath J. von Radinger.

Anwesend 283 Mitglieder.

Schriftführer: Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der außerordentlichen Haupt-Versammlung vom 6. April wird verlesen, genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren k. k. Baurath Julius Dörfel und k. k. Hofrath Leopold Ritter von Hauffe.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen (Siehe Beilage A.)

4. Meldet sich Herr k. k. Professor August Prokop zum Worte.

„Meine Herren!

Verzeihen Sie, wenn ich heute mit einer etwas alten Sache komme, die für mich von einiger Wichtigkeit ist. Am Schlusse der Discussion über die Avenue Tegetthoff-St. Stefan des Herrn Riehl konnte ich auf das Schlusswort des Herrn Referenten nicht erwidern, obwohl ich mich zum Worte gemeldet habe. Es haben der Herr Vorsitzende und der Herr Secretär erklärt, daß sie nicht gesehen hätten, daß ich die Hand erhoben habe. Ich habe aber sofort schriftlich angezeigt, daß ich einige Ungenauigkeiten berichtigen müsse. Ich habe diese Berichtigung sofort anbringen wollen, es wurde mir aber angedeutet, daß das Protokoll zuvor erscheinen müsse; im Protokoll aber war nichts zu berichtigen. In der gestern erschienenen Nummer 17 unserer Zeitschrift erschien die Fortsetzung und der Schluss der betreffenden Discussion vom 23. Februar l. J. und ich bitte Sie, mir einige Minuten zu gönnen, um meine Berichtigung vorbringen zu können. Es heißt darin, daß ich gesagt haben soll, die neue Straße werde von Herrn Riehl als Jubiläumsstraße vorgeschlagen und darum solle ihre Durchführung begünstigt werden. Die Herren werden sich erinnern, daß ich, — und mein Bericht ist 8 Spalten lang — nachdem ich die Vortheile der Avenue hervorgehoben habe, gesagt habe: „Nachdem diese Straße alle diese und jene Vortheile biete, wäre sie würdig, als Jubiläumsstraße gebaut zu werden."

Weiter heisst es als zweiter Vorwurf, ich solle gesagt haben: „Weil die Bevölkerung dieser Idee großes Interesse entgegenbringe, müsse man sie berücksichtigen." Auch da habe ich gesagt, daß bei diesem Projecte etwas Besonderes hervortrete, nämlich daß die Bevölkerung Wiens der Sache ein großes Interesse entgegenbringe, was bei anderen Projecten nicht der Fall ist.

Endlich heißt es, ich solle gesagt haben, die Anlage dieser Straße müsse begünstigt werden, weil die Ausführung derselben Arbeit für unsere Architekten schaffe. Ich will nicht die Consequenzen der Ausführung hier des weiteren auseinandersetzen, ich will nur sagen, was ich thatsächlich ausgesprochen habe: „Weil die Straße den Stempel der Großartigkeit an sich trägt, würde die Ausführung derselben unseren Architekten, und besonders den jüngeren, bedeutende Aufgaben geben."

Endlich wurde ich belehrt, daß bei der Beurtheilung von Fachfragen nicht collegiale Rücksichten zu gelten haben, indem mir vorgeworfen wurde, daß ich gesagt habe, der Ausschuss hätte collegiale Rücksichten obwalten lassen sollen. Das konnte mir aber nicht einfallen, ich habe nur gesagt: „Wie ich den Herrn Projectanten hier sitzen sah, ist er mir wie ein armer Sünder vorgekommen, und man hätte ihm als Person eine andere Behandlung angedeihen lassen sollen und ich muss mich wundern, daß an dem Projecte auch gar nichts Gutes gefunden wurde."

Als ich meine Discussion beendet hatte, hat mich ein solcher Applaus überschüttet, daß ich mich gefragt habe, was eigentlich die Ursache davon wäre, und ich konnte mir den Umstand, daß selbst viele Gegner des Projectes zu mir gekommen sind und mir die Hand geschüttelt haben, nur dadurch erklären, daß dieses mir als Beweis dienen kann, daß ich die ganze Angelegenheit objectiv behandelt habe. Nun finde ich aber das gerade Gegentheil in der Schlussrede ausgesprochen. Da wird mit den „Königen" und „Prokopen" 18mal herumgeworfen, und es sind nicht eigentliche Correcturen unserer Behauptungen oder Anschauungen vorgenommen worden. Das sind Unrichtigkeiten, die ich hiemit gerne richtig gestellt haben würde."

Hierauf erwidert Herr k. k. Hofrath F. Ritter v. Gruber:

„Ich möchte auf die Aeußerungen des Herrn Professors Prokop ganz kurz antworten. Ich habe mich bei Verfassung meines Schlusswortes nicht nur auf meine Erinnerung und Notizen, sondern auch auf die stenographischen Aufnahmen gestützt, welche über die hier gehaltenen Reden vorlagen. Ich kann nur sagen, daß mir nichts ferner lag, als die Worte der Herren Redner in irgend einer Weise zu entstellen oder sie anders aufzufassen, als sie gegeben waren. Auf den Vorwurf, daß ich auch Namen nannte, muss ich erwidern, daß ich dazu gezwungen war. Die Herren Redner haben den Ausschuss angegriffen, als Vertreter des Ausschusses musste ich den einzelnen Herren Rednern antworten, und hiebei deren Namen nennen, weil man sonst nicht gewusst hätte, worauf ich bei meiner Erwiderung anspiele. Was aber den Umstand anbelangt, daß ich bemerkt habe, es sei nicht im Interesse der Sache gelegen, wenn im Vereine gesagt wird, es bekommen durch das Project die Architekten Arbeiten zugewiesen, so war dies nicht auf eine Aeußerung des Herrn Professors Prokop, sondern auf die eines andern Herrn Redners gemünzt, und Sie sehen gerade aus diesem Missverständnisse, wie sehr es als Fehler angesehen werden muss, daß ich in diesem Falle nicht gesagt habe, gegen wen jene Bemerkung gerichtet war."

5. Gibt der Vorsitzende die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Fachgruppen-Versammlungen bekannt und ersucht

6. zur Kenntnis zu nehmen, daß über Beschluss des Verwaltungsrathes die laufende Vortrag-Session heute geschlossen wird.

7. Gelangt das nachstehende Schreiben der h. k. k. niederösterr. Statthalterei zur Verlesung.

An den geehrten

Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein in Wien.

In der Anlage wird dem geehrten Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine ein Separat-Abdruck des nunmehr definitiv genehmigten Organisationsstatutes des hydrographischen Dienstes in Oesterreich zur Gebrauchnahme übermittelt und unter Einem zufolge Auftrages des hohen k. k. Ministeriums des Innern der Dank desselben für das bezüglich des hydrographischen Dienstes an den Tag gelegte lebhafte Interesse, resp. für die in Aussicht gestellte Unterstützung dieses Dienstes und die Anregung der Ergänzung des Organisationsstatut-Entwurfes zur Kenntnis gebracht.

Wien, am 20. April 1895. *In Vertretung: Oser.*

8. Bringt der Vorsitzende zur Kenntnis, daß

a) der Polytechnische Verein in Lemberg pro 1895 sich wie folgt constituirt hat.

Vereins-Vorstand: Herr Ludwig Goltental, Inspector der k. k. Staatsbahnen; Stellvertreter: Herr Bronisław Pawlewski, Professor der technischen Hochschule; Secretär: Herr Roman Dzieślewski, Professor der technischen Hochschule; Cassier: Herr Edmund Grzebski, Professor der Realschule.

Ausschuss-Mitglieder: Herr Jacob Balaban, Architekt; Herr Felix Bieńkowski, Ingenieur des Landes-Ausschusses; Herr Mikołaj Czajkowski, Ingenieur des Landes-Ausschusses; Herr Tadeusz Fiedler, Professor der technischen Hochschule; Herr Stefan Kossuth, Ingenieur, Verwaltungsraths-Mitglied der Handels-Gesellschaft; Herr Grzegorz Petański, Ingenieur der Statthalterei; Herr Kazimierz Pickarski, Architekt, Chef-Redacteur der „Czasopismo techniczne", Professor Bronisław Pawlewski.

b) Der Ingenieur- und Architekten-Verein in Agram pro 1895 gewählt hat, zum Präsidenten: Herrn Kamilo Bedeković, königl. technischer Rath; zu Vice-Präsidenten: die Herren Kuno Waidmann, Architekt und Milan Lenuci, städtischer Ober-Ingenieur; zu Secretären: die Herren Julius v. Stanisavljević, königl. Ingenieur und Adolf Schwarz, königl. Ingenieur; zum Cassier: Herr Julius Mally, Civil-Ingenieur; zum Bibliothekar: Herr Gustav Hermann, Civil-Bau-Geometer; zu Ausschuss-Mitgliedern: die Herren Georg Augustin, königl. Baurath; Janko Grahor jun., Architekt, Johann Holjac, Architekt, Ferdinand Kondrat, Architekt; Anton Kostial, königl.

ungar. Ober-Ingenieur; Armin Kraus, königl. Landes-Gewerbe-Inspector und Ingenieur; Valentin Lapaine, königl. Ober-Ingenieur, Martin Pilar, Architekt; Martin Sekulić, königl. Professor und Vjekoslav Safranek, Baumeister.

9. Ersucht der Vorsitzende den Herrn Professor Richard Engländer, namens des Verwaltungsrathes über die Arbeiten des Dampfkessel-Ausschusses, betreffend die Schäden an Stabilkesseln, referiren zu wollen.

Professor R. Engländer:

„Ich habe die Ehre, namens des Verwaltungsrathes in betreff der „Schäden an Stabilkesseln" (Heft II der Schäden an Dampfkesseln) zu berichten, daß diese Arbeit in ähnlicher Weise wie seinerzeit das Heft I, die Schäden an Locomotiv- und Locomobilkesseln behandelnd, nunmehr fertiggestellt vorliegt. In den Grundzügen, d. i. in der Eintheilung und Nomenclatur, lehnt sich das Heft II an die Arbeit des Heftes I an. Die zahlreichen Constructionstypen der Stabilkesseln haben es sehr erschwert, die einzelnen Defecte bildlich darzustellen, und aus diesem Grunde stellte sich die Nothwendigkeit heraus, eine Reihe von photographischen Naturaufnahmen diesem Berichte anzuschließen und zur besseren Orientirung mehrere Tabellen hinzufügen, welche eine Reihevon gebräuchlichen Constructionen enthält. Dadurch wurde der Bericht etwas umfangreicher und in Folge dessen auch kostspieliger in der Herstellung. Trotz der eingehendsten Berücksichtigung und Zusammenfassung der verschiedenen Defecte in Gruppen war es naturgemäß nicht möglich, alle denkbaren in der Praxis vorkommenden Schäden in dem Berichte aufzunehmen, es kann daher nicht gesagt werden, daß dieser Bericht die Schäden der Stabilkesseln vollkommen erschöpft. Bei dem Umstande, daß eine große Anzahl von Fachgenossen ihre thätige Mitwirkung dem Berichte zutheil werden ließ, ist vorauszusetzen, daß derselbe dessenungeachtet keine wesentliche Lücke aufweist, seine Aufgabe erfüllen und auch für die Praxis einen wünschenswerthen Behelf bilden wird. Nachdem der Bericht sowohl im Ausschusse, als auch seitens des Verwaltungsrathes genehmigt wurde, so beehre ich mich, den Antrag zu stellen, die geehrte Versammlung wolle demselben ebenfalls ihre Genehmigung ertheilen."

Nach einer kurzen Debatte über diesen Gegenstand und über die formelle Behandlung desselben, an welcher sich die Herren: Director Witz, Hofrath v. Hauffe, dpl. Ingenieur Kapaun und k. k. Ober-Ingenieur v. Krenn und der Referent betheiligen, wird das Elaborat unbeanständet einstimmig genehmigt.

Der Vorsitzende spricht hierauf den Herren Mitgliedern des Dampfkessel Defect-Ausschusses, dessen Obmann Herr k. k. Hofrath Ritter von Hauffe ist, insbesondere aber dem hochgeehrten Herrn Referenten Professor Richard Engländer, für dessen außerordentliche und erfolgreich Mühewaltung, sowie für die Förderung der Ausschuss-Arbeiten auch in materieller Hinsicht, namens unseres Vereines den verbindlichsten Dank aus.

10. Ladet der Vorsitzende den Herrn Ingenieur Ernst Gaertner ein, namens des Verwaltungsrathes über die Arbeiten des Gewölbe-Ausschusses Bericht erstatten zu wollen.

Herr Ingenieur Ernst Gaertner:

Geehrte Herren!

Der Gewölbe-Ausschuss wurde am 22. März 1890 gewählt und besteht aus nachfolgenden Mitgliedern:

Obmann: Gaertner Ernst, Ingenieur.

Obmann-Stellvertreter: Prenninger Carl, k. k. Ober-Baurath, technischer Consulent der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft.

Schriftführer: Greil Alfred, Ingenieur des Wiener Stadt-Bauamtes.

Mitglieder:

Berger Franz, k. k. Ober-Baurath, Baudirector der Stadt Wien;
Bock Moriz, k. u. k. Major im Geniestabe;
Bode Rudolf, Director-Stellvertreter der Wiener Baugesellschaft;
Böck Franz, k. k. Baurath, Baudirector der Union-Baugesellschaft;
Buberl Johann, kaiserlicher Rath, Inspector der österr. Nordwestbahn.
Helmer Hermann, k. k. Baurath, Architekt;
Holzer Ferdinand, Inspector der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft;
Huss Ludwig, General-Directionsrath der k. k. österr. Staatsbahnen;
Koch Julius, k. k. Baurath und Professor;
Koechlin Carl, k. k. Ministerialrath und Vorstand des Hochbau-Departements im Ministerium des Innern;
Landa Ernst, dipl. Ingenieur, k. k. Baurath im Ministerium des Innern;
Melan Josef, dipl. Ingenieur, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn;
Meltzer Oscar, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen;
Neumann Paul, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn;
Pfeiffer Alois, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen;
Rziha Franz, Ritter v., o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien;
Setz, Friedrich, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen;
Wagner Sigmund, Ober-Ingenieur der Firma J. Gridl.

Im Jahre 1890 wurden die nöthigen Vorstudien und Projecte für die vorzunehmenden Versuche gemacht und gelangten sodann diese Versuche mit den verschiedenen Gewölbe-Constructionen in den Jahren 1891 und 1892 zur Ausführung.

Seither war der Ausschuss mit der Ausarbeitung der Berichterstattung beschäftigt, und zwar mussten vorerst die Ergebnisse der verschiedenen Erprobungen zusammengestellt werden, worauf die wissenschaftliche und praktische Verwerthung zu erfolgen hatte, was eine sehr mühsame und langwierige Arbeit verursachte, an welcher sich elf Referenten betheiligten, von denen zwei ihren Wohnsitz nicht in Wien haben.

Bei den umfangreichen Agenden des Gewölbe-Ausschusses war es auch geboten, die eigentlichen Arbeiten einem Unter-Ausschusse zu übertragen, welchem Herr Gaertner als Obmann vorstand; ihm zur Seite wirkten die Herren Bock, Böck, Buberl, Holzer, Huss, Landa, Melan, Meltzer, Neumann, Pfeiffer, Wagner und als Schriftführer Herr Greil. Die einzelnen Arbeiten und Versuche wurden hiebei wie folgt vertheilt:

a) Herr Major Bock besorgte alle Arbeiten bezüglich der Hochbau-Versuche und die hierauf bezughabende Berichterstattung.

b) Herr Inspector Holzer versah die gleichen Dienste bezüglich der am Matzleinsdorfer Frachten-Bahnhofe ausgeführten zwei Gewölbe

c) Herr General-Directionsrath Huss und Herr Ober-Ingenieur Pfeiffer verfassten alle Projecte für die bauliche Einrichtung des Purkersdorfer Steinbruches zu Versuchszwecken, das ist für die Terrain-Regulirung, für die Ausführung der Endwiderlager, der Sicherungs-Anlage, sowie der beiden Gewölbe aus Bruchstein- und Ziegelmauerwerk, hiebei war speciell Herrn Ober-Ingenieur Pfeiffer die gesammte Bauleitung daselbst, sowie die Abrechnung und Berichterstattung übertragen.

d) Den Entwurf des eisernen Belastungs-Gerüstes und der eisernen Bogenbrücke, sowie die außerordentlich eingehende statische Berechnung der letzteren verfasste Herr Inspector Meltzer.

e) Die Messung der Formänderungen bei den fünf großen Unterbau-Gewölben, sowie die Zusammenstellung aller diesbezüglichen Daten war Herrn Baurath Landa zugewiesen.

f) Die wissenschaftliche Verwerthung dieser bei den Versuchen erhobenen Resultate übernahm Herr Professor Melan.

g) Herr Ingenieur Greil nahm die Normenproben der verwendeten Cemente vor.

h) Die Ableitung der Schlussfolgerungen aus den Versuchsergebnissen verfasste Herr Professor Brik.

i) Vorschläge in betreff Ausführung großer Gewölbe erstattete Herr General-Directionsrath Huss.

k) Endlich unterzog sich Herr Baurath Böck allen jenen Arbeiten, welche mit der finanziellen Gebahrung verbunden waren.

Die Schlussredaction der Einzelberichte und des Gesammtberichtes erfolgte durch einen besonderen Ausschuss, welchem die Herren Bock, Buberl, Gaertner, Greil und Pfeiffer, sowie Professor Brik als Delegirter des Zeitungs-Ausschusses, und Ing. Kortz als Redacteur der Zeitschrift angehörten.

Kaiserlicher Rath, Inspector Buberl, der sich mit großem Eifer dieser Arbeit widmete, ist zum besonderen Bedauern des Ausschusses noch vor Beendigung des Berichtes einem schweren Leiden erlegen; desgleichen hat der Ausschuss den Verlust des vor kurzem verstorbenen Ministerialrathes Carl Koechlin zu betrauern.

Bei der großen Ausdehnung der von dem Gewölbe-Ausschusse durchgeführten Arbeiten ist es daher vollkommen erklärlich, daß die

Berichterstattung erst nach Ablauf einer längeren Zeit zur Veröffentlichung gelangen kann.

Dieser Bericht, welcher in acht Abschnitte zerfällt und einen Anhang mit mehreren Abhandlungen enthält, umfasst 17 Druckbogen mit 27 Tafeln und zahlreichen Textfiguren.

Behufs thunlichster Herabminderung der Kosten wurde beschlossen, den Bericht im Rahmen der Zeitschrift, jedoch mit besonderer Paginirung fortlaufend erscheinen zu lassen, so daß nach Abschluss der Veröffentlichung jedes Vereinsmitglied in der Lage sein wird, diese Berichtstheile den einzelnen Nummern der Zeitschrift zu entnehmen und zu einem Ganzen zu vereinen. Weiters werden 2000 Sonderabzüge des Berichtes aufgelegt.

Der Ausschuss hätte es gewünscht, bei diesem Anlasse in der Geschäftsversammlung über seine gesammte Thätigkeit und die Ergebnisse der durchgeführten Versuche ausführlichere Mittheilungen zu machen, allein einerseits ist dies bei dem großen Umfange der Arbeiten unthunlich und ist es anderseits nicht gerathen, die Schlussfolgerungen, welche sich ergeben haben, zum Vortrage zu bringen, weil die Veröffentlichung derselben sodann in jeder anderen Zeitschrift sofort erfolgen kann, während dies erst später in der eigenen Publication stattfinden wird, sonach die Priorität verloren ginge.

Der Referent beschränkt sich daher auf die Verlesung der Einleitung zu dem Berichte und verweist auf die Veröffentlichung, welche in einer der nächsten Nummern der Zeitschrift beginnen wird.

Zum Schlusse erachtet es der Referent für seine Pflicht, in Erinnerung zu bringen, daß der Durchführung der Versuche allseits das außerordentlichste Interesse entgegen gebracht wurde und in reichlichen Spenden seinen Ausdruck fand, welche es ermöglichten, die Gewölbeversuche in einem bisher noch nicht erreichten Maße durchzuführen. Ueber den Umfang aller Spenden, Lieferungen und Arbeitsleistungen, sowie über die Kosten der Versuche gibt der Anhang zum Berichte eingehenden Aufschluss; hier sei nur hervorgehoben, daß an Geldbeiträgen 19.712 fl. gewidmet wurden, während die geleisteten Arbeiten und Lieferungen einem Werthe von beiläufig 21.000 fl. entsprechen.

Der Gewölbe-Ausschuss hält es daher für angemessen, auch an dieser Stelle für die werkthätige Unterstützung seiner Bestrebungen den besten Dank auszudrücken und hofft durch die im Berichte beschriebenen Versuche der übernommenen Aufgabe zur Ausgestaltung der Gewölbetheorie beizutragen, im vollsten Maße nachgekommen zu sein.

Dieses Elaborat wird einstimmig angenommen.

Vorsitzender: „Es obliegt mir die Pflicht, dem Herrn Ingenieur Ernst Gaertner als Obmann und Referent des Gewölbe-Ausschusses und allen Mitgliedern des letzteren für die Schaffung dieses gediegenen Werkes, welches ein beredtes Zeugnis nicht nur der hohen wissenschaftlichen Begabung sondern aus der Hingebung seiner Autoren für die Ehre und die Interessen unseres Vereines bildet, den verbindlichsten Dank zu sagen und dieselben zu der vorliegenden Arbeit aufrichtigst zu beglückwünschen.

Aber auch den hohen k. k. Ministerien, den löbl. Bahnverwaltungen sowie der Stadt Wien und den zahlreichen Corporationen und Privaten, welche diese Versuche ermöglichten, sei unser wärmste Dank gesagt. Versuche in solch umfangreicher Weise und unter Verfügung solch hoher Mittel vorgenommen und von rein wissenschaftlichem Geiste geleitet, wurden wohl noch nirgend ähnlich gethan, und unser Verein kann nun mit Stolz auf die beendete Arbeit blicken, und sagen, daß er für die Ingenieurbaukunst Großes geleistet hat.

11. Richtet der Vorsitzende an den Herrn Ingenieur Adolf Freund das Ersuchen, den Bericht über die Arbeiten des Ausschusses für die Wasserversorgung Wiens erstatten zu wollen.

Herr Ingenieur Adolf Freund:

Hochgeehrte Versammlung!

Ich habe die Ehre, Namens des Verwaltungsrathes über die nunmehr abgeschlossene Thätigkeit des Ausschusses für die Wasserversorgung Wiens zu referiren. Als Ergebnis derselben liegt Ihnen ein umfangreicher Bericht vor, welcher alle auf die Wasserversorgung Wiens bezüglichen Verhältnisse unter Zugrundelegung eines reichen Materiales eingehend erörtert, das dem Ausschusse bereitwilligst zur Verfügung gestellt wurde.

Da ich bereits im Vorjahre an dieser Stelle Gelegenheit hatte, über die Zusammensetzung des Ausschusses und der vor ihm abgehaltenen Enquête zu berichten, so gestatte ich mir, mich heute hierauf zu beziehen und glaube über die Thätigkeit des Ausschusses nur Nachfolgendes kurz recapituliren zu sollen:

Nach dem Vereinsbeschlusse vom 7. Mai 1892 oblag es dem Ausschusse, den Verein über den gegenwärtigen Stand der vorliegenden Frage auf Grund vorzunehmender Studien näher zu informiren. Zu diesem Behufe erhielt er seitens der Interessenten in mehreren Sitzungen die nöthigen Aufschlüsse betreff der vorliegenden Projecte und veranstaltete überdies eine Enquête, um durch das Zusammenwirken von Aerzten, Chemikern, Geologen, Metereologen und Technikern eine weitere wichtige Grundlage für die objective Durchführung der ihm übertragenen Aufgabe zu gewinnen. Der Ausschuss strebte, bei allen fraglichen Punkten festzustellen, welche Anschauungen durch Thatsachen begründet sind, und sie von jenen zu trennen, welche als blos zweifelhaft oder gänzlich unbekannt noch der Erforschung bedürfen. Er widmete den Anforderungen an die Menge und Qualität des zu beschaffenden Wassers, sowie der nöthigen Oekonomie bei der Wasservertheilung eine eingehende Darlegung und beurtheilte auf Grund der ihm bekannt gewordenen Erhebungen, inwiefern die zumeist vorgeschlagenen Gewinnungsgebiete nach der Qualität und Menge des hieraus andauernd erhältlichen Wassers an der weiteren Ausgestaltung der Wiener Wasserversorgung theilzunehmen berufen wären.

Hiebei würdigte er die bedeutenden hygienischen Errungenschaften, welche durch die tadellose Qualität des Hochquellenwassers bereits seit Decennien für die alten Gemeindebezirke gewonnen wurden. Naturgemäß muss das Bestreben in erster Linie darauf gerichtet werden, diese Vortheile dauernd zu sichern und sie in vollem Maße auch dem ganzen erweiterten Stadtgebiete ehestens zuzuwenden.

Der Ausschuss musste aber ebenso die noch unbefriedigten Anforderungen berücksichtigen, welche im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege und der gewerblichen Entwicklung noch weiters an eine ausreichende Wasserversorgung der Stadt gestellt werden müssen.

Nach dem bereits citirten Vereinsbeschlusse oblag es dem Ausschusse auch, Anträge über die Stellungnahme des Vereines in der vorliegenden Frage zu erstatten und liegt Ihnen demzufolge ein Resolutionsantrag vor, welcher es jedoch nach der bisher im Vereine geübten Gepflogenheit vermeidet, sich über einzelne Projecte auszusprechen.

Ueber die Thätigkeit des Ausschusses im letztabgelaufenen Jahre erlaube ich mir anzuführen, dass in dieser Zeit der Berichts-Entwurf des Referenten von einem Unter-Ausschusse in 41 Sitzungen eingehend berathen und der Schlussredaction unterzogen wurde. Derselbe bestand aus den Ober-Ingenieuren V. Pollack und G. Witz, den Bauräthen J. Schurz und A. Wilhelm und dem Berichterstatter.

Da der Ausschuss noch 22 Plenarsitzungen abgehalten hat, so wurden im Ganzen 63 Sitzungen den Berathungen gewidmet.

Der für diese umfangreichen Arbeiten erforderlich gewesene längere Zeitraum ermöglichte es, noch die neuesten Erhebungsdaten in den Bericht aufzunehmen und erfuhr derselbe eine besonders werthvolle Ergänzung durch die Mittheilung, welche der Ausschuss seitens des Stadtbauamtes über die im Zuge befindlichen Vorarbeiten für die Errichtung einer zweiten Hochquellenleitung sowie betreffs der Grundwasser-Gewinnung aus der weiteren Umgebung Wiens erhielt.

Es gereicht mir zur angenehmen Pflicht, auch an dieser Stelle hervorzuheben, daß allen Corporationen und Persönlichkeiten, welche die vom Vereine im öffentlichen Interesse unternommene Action in opferwilliger Weise gefördert haben, der wärmste Dank desselben gebührt.

Bei der Kürze der mir zugemessenen Zeit und dem großen Umfange des vorliegenden Berichtes, welcher der Einsichtnahme zugänglich war, glaube ich dem Wunsche der hochgeehrten Versammlung zu entsprechen, wenn ich von einer Darstellung seines Inhaltes absehe und mich darauf beschränke, die Schlussfolgerungen sowie den Resolutionsantrag, dessen Annahme der Verwaltungsrath empfiehlt, zu verlesen und letzteren über allfälligen Wunsch näher zu begründen.

Die Schlussfolgerungen des Ausschusses lauten:

1. Die allseitig anerkannten bedeutenden sanitären Erfolge, welche durch die Hochquellenleitung in den alten Gemeindebezirken erreicht wurden, begründen die Forderung, daß die tadellose Qualität dieses Leitungswassers auch künftighin durch keinerlei minderwerthige Zuflüsse verschlechtert werden dürfe und daß im ganzen Stadtgebiete mindestens alle für Haushaltungszwecke verfüglichen Wassermengen

mit allfälliger Ausnahme der Closetspülung) die gleiche gute Qualität besitzen müssen.

2. Bei Bemessung des durchschnittlichen Wassererfordernisses für das ganze Stadtgebiet ist der gegenwärtige Wasserverbrauch der älteren Gemeindebezirke nur als niederste Consumgrenze in Betracht zu ziehen. Die unerlässliche allmälige Erhöhung der letzteren soll im ganzen Stadtgebiete durch fortgesetzte Zuleitung neuer Wassermengen beim Haushaltungsverbrauche ständig mindestens bis auf 40 *l* und beim Gesammtverbrauche in den Sommermonaten mindestens bis auf 140 *l*, in den Wintermonaten aber mindestens bis auf 110 *l* pro Tag und Kopf der Bevölkerung erfolgen können.

3. Die erforderlichen neuen Zuflüsse sollen stets nur aus den besten, innerhalb der verfüglichen Frist erreichbaren Wässern beschafft werden. Solange daher die Versorgung der Stadt für alle Verbrauchszwecke durch Hochquellen oder Grundwasser gleichwerthiger Qualität erfolgen kann, ist nur dieses und kein minderwerthiges Wasser heranzuziehen. Bei einer nicht für alle Erfordernisse hinreichenden Menge solcher Wasser müssten dieselben vor allem dem Haushaltungsbedarfe (bei allfälliger Ausschließung des Erfordernisses für die Closetspülung) zugewendet werden.

4. Alles in den Häusern und an öffentlichen Ausläufen frei zugängliche Wasser soll allen Anforderungen eines tadellosen Trinkwassers entsprechen und darf keiner Vermischung mit minderwerthigen Wassermengen, für welche eigene Reservoirs und getrennte Zuleitungen errichtet werden müssten, unterliegen.

Das für öffentliche und industrielle Zwecke erforderliche Nutzwasser kann wohl im Allgemeinen geringeren Anforderungen hinsichtlich seiner physikalischen Eigenschaften und chemischen Zusammensetzung entsprechen, muss jedoch, insoferne es nach der Art seiner Abgabe und Verwendung dem beliebigen Gebrauche frei zugänglich wäre, nach seiner Provenienz und Qualität mindestens von gesundheitsschädlichen Stoffen und Krankheitserregern andauernd frei sein.

5. Die zielbewusst fortgesetzte Aufschließung neuer Quellengebiete im näheren Ergänzungs-Rayon der Hochquellenleitung war von gutem Erfolge begleitet und wäre in erster Linie fortzusetzen. Die bedeutende Erweiterung des Gemeindegebietes verlangt aber dringend einen energischen Vorgang bei der Beschaffung der noch fehlenden sehr beträchtlichen Wassermengen. Es sollen daher in den nachfolgend angeführten Gebieten alle jene Untersuchungen durchgeführt werden, welche die Qualität und Quantität des daselbst andauernd erhältlichen Wassers betreffen:

a) In der nördlichen Alpenzone bezüglich der Zuleitung von Quellen (und der eventuellen bergmännischen Aufschließung intermontaner Wassermengen);

b) im Pottschacher-Becken, im Steinfelde und im Donauthale in der weiteren Umgebung Wiens bezüglich der Hebung von Grundwassermengen.

Alle sub *a)* und *b)* geforderten Untersuchungen sollen sich jedoch nicht blos auf das Vorhandensein des Wassers und auf die Analyse seiner vorgefundenen Qualität beschränken, sondern thunlichst durch directe Messungen und Erhebungen klarstellen, welche Wassermengen daselbst sicher gewinnbar und welche Aenderungen in deren Qualität bei fortgesetzter größerer Entnahme allfällig zu gewärtigen wären.

6. Die mittelst Thalsperren in offenen Reservoirs aufzusammelnden Abflussmengen des oberen Wienthalgebietes wären insbesondere bei Vorsorge einer rationellen Filtration als Nutzwasser für öffentliche und industrielle Erfordernisse brauchbar.

7. Das Wasser aus den offenen Gerinnen der Donau, des Wienflusses oder des Wiener-Neustädter Canales könnte ohne Filtration nur zur Spülung der Closets und Abfuhrcanäle verwendet werden.

Um die intensive Durchschwemmung der städtischen Canäle, besonders auch bei beschränkter Wasserzufuhr, wirksamst zu fördern, wäre die Ausführung entsprechender Stauanlagen oder gleichwirkender Einrichtungen wo immer thunlich zu empfehlen.

8. Zur nöthigen Sicherstellung einer dauernd ausreichenden Wasserversorgung der Stadt bei gleichzeitiger Wahrung wichtiger Interessen der Gewinnungsgebiete sollen die erforderlichen Wassermengen aus mehreren getrennten, womöglich auch verschieden orientirten Niederschlags- bezw. Wassersammelgebieten entnommen und den um Wien errichteten und noch weiters herzustellenden Sammelreservoirs in selbständigen Zuleitungen zugeführt werden.

9. Bei den in den Straßen und Häusern verlegten Leitungen und an den Abgabestellen sind geeignete Vorkehrungen zu treffen, um die Wasserverluste und die Wasservergeudung thunlichst hintanzuhalten.

In Ausführung des Vereinsbeschlusses vom 7. Mai 1892 empfiehlt der Ausschuss für die Wasserversorgung Wiens dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine sohin die Fassung folgender

Resolution:

1. Da die aus der bestehenden Hochquellenleitung bereits verfüglichen Wassermengen wohl selbst bei minimaler Quellenergiebigkeit für die Bedürfnisse des Haushaltes im ganzen Stadtgebiete vorzusorgen vermögen, dagegen nicht mehr überaus wichtigen öffentlichen und gewerblichen Erfordernissen genügen, so muss die unabweisliche Erhöhung der Wasserlieferung in beträchtlichem Maße ebensowohl durch geeignete Vermehrung der Zuflüsse im Aquäducte (in den Perioden geringerer Quellenergiebigkeit), sowie durch die Ausführung neuer Zuleitungen aus anderen Gewinnungsgebieten in kürzester Frist durchgeführt werden.

2. In Würdigung des Umstandes, daß die bestehende Hochquellenleitung ihre epochale Bedeutung für die Verbesserung der sanitären Wohlfahrt der Stadt ganz besonders der ausgezeichneten Qualität ihres Wassers verdankt, hält der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein an der Forderung fest, daß die tadellose Qualität dieses Leitungswassers, welches vor allem für die Bedürfnisse des Haushaltes im ganzen Stadtgebiete einheitlich vorzusorgen berufen ist, unter keinen Umständen durch die Einleitung minderwerthiger Zuflüsse in den Aquäduct verschlechtert werden dürfe.

3. Unter Festhaltung des Grundsatzes, daß auch mittelst getrennter Zuleitungen für Nutzzwecke stets nur das innerhalb der verfüglichen Frist erreichbare beste Wasser heranzuziehen sei, müsste es der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein doch als einen schwerwiegenden Fehler bezeichnen, wenn die unaufschiebliche Befriedigung der bereits so bedeutenden und sich ständig erhöhenden Nutzwasserbedürfnisse lediglich wegen solcher Ansprüche an die Qualität des Nutzwassers, welche die unerlässlichen hygienischen Anforderungen übersteigen, beträchtlich verzögert würde.

4. Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein kann die ihm bekannt gewordenen Erhebungen in einzelnen für die Wassergewinnung in Betracht gezogenen Gebieten noch nicht als hinreichend bezeichnen, um hieraus die Menge und Qualität des daselbst für eine größere Entnahme andauernd erhältlichen Wassers verlässlich beurtheilen zu können und empfiehlt daher die eheste energische Durchführung bezw. Fortsetzung der diesbezüglichen Erhebungen in diesen, wie in den noch weiters für die Wasserversorgung Wiens in Betracht kommenden Gebieten. Erst nach Kenntnis dieser Ergebnisse wird eine zutreffende Entscheidung in der heute noch nicht ganz spruchreifen Frage des günstigsten Versorgungssystemes und der Antheilnahme der einzelnen Gewinnungsgebiete an der erforderlichen Wasserlieferung erfolgen können.

5. Mit Rücksicht auf die besonderen Vortheile, welche dem einheitlichen Versorgungssysteme mit Wasser bester Qualität zuzukommen vermöchten, empfiehlt der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein die thunlichste Aufrechthaltung desselben auch fernerhin in erster Linie anzustreben. Demzufolge wäre die schon in nächster Zeit unvermeidliche Beschaffung von Nutzwasser aus einem neuen Entnahmegebiete mittelst getrennter Zuleitungen vorerst auf ein thunlichst geringes Verwendungsgebiet, bezw. vornehmlich auf einzelne Industriebezirke und Objecte mit größerem Nutzwasserverbrauche derart zu beschränken, daß das im übrigen Stadtgebiete zunächst erforderliche Nutzwasser womöglich noch aus der bestehenden Hochquellenleitung und den bereits vorhandenen oder neu zu errichtenden Wasserwerken für bestimmte Verbrauchszwecke (Straßenbespritzung, Gartenbewässerung, Canalspülung, industrieller Verbrauch etc.) beschafft werden könnte. Hiedurch bliebe die Möglichkeit gewahrt, daß die weitere Ausgestaltung der einheitlichen Wasserversorgung im weitaus überwiegenden Theile der Stadt unbehindert erfolgen könnte.

Nach einer kurzen Debatte zwischen dem Herrn Ingenieur Friedrich Braikowich welcher an den in der Geschäfts-Versammlung vom 7. Mai 1892 in dieser Angelegenheit gefassten Beschluße er-

innert, und dem Referenten, wird die vorgelegte Arbeit unter großem Beifalle nahezu einstimmig angenommen.

Vorsitzender:

„Ich komme heute das dritte Mal in die Lage, den Mitgliedern großer Ausschüsse für deren außerordentliche und nicht genug anzuerkennende selbstlose Mühewaltung, wodurch das Ansehen unseres Vereines zweifellos eine weitere Förderung erfahren wird, verbindlichst und aus vollem Herzen zu danken.

Ich habe diese Dankesäusserung nicht nur an den Herrn Obmann, k. k. Hofrath Dr. v. Böhm, und an die übrigen Herren Mitglieder des Ausschusses zu adressiren, sondern ich muss speciell der hervorragenden Leistungen der Herren Experten:

K. k. Hofrath Professor Doctor Alexander Bauer,
k. k. Oberforstrath Josef Friedrich,
k. k. Professor Doctor Max Gruber,
k. k. Hofrath, Director Doctor Julius Hann,
k. k. Stabsarzt Professor Doctor Florian Kratschmer,
k. k. Sectionschef Dr. Josef Lorenz Ritter von Liburnau,
k. k. Hofrath Rector magnificus Doctor Ernst Ludwig,
k. k. Professor Doctor Johann Oser,
k. k. Professor Doctor Anton Weichselbaum

und jener der Herren Mitglieder des Unter-Ausschusses:

Ingenieur Adolf Freund,
Inspector Vinzenz Pollack,
Baurath Josef Schurz,
Baurath Adolf Wilhelm,
Director Gustav Witz

mit dankbarster Anerkennung gedenken.

Ich habe ferner die Unterstützung der Bestrebungen des Ausschusses seitens des Herrn k. k. Regierungsrathes Ast besonders hervorzuheben, welcher unserem geehrten Herrn Referenten es ermöglichte, die Zeit zu finden, um seiner schwierigen Aufgabe in ihrem vollen Umfange nach gerecht zu werden, und schließlich bin ich überzeugt, daß Sie, meine Herren, als arbeitskundige Meister, mit mir in Ihrer Dankesäußerung an Herrn Ingenieur Adolf Freund sich vereinigen, der mit seltener Ausdauer und unermüdlichem Fleiße die ihm zugefallene Aufgabe erfasste, und in erfolgreicher und vollkommen befriedigender Weise durchgeführt hat."

12. Bemerkt der Vorsitzende, daß über den Bezug der drei Ausschuss-Arbeiten nach erfolgter Drucklegung derselben das Nähere durch die Vereins-Zeitschrift publicirt werden, und die Versendung der Exemplare an die hohen Behörden, dann an Corporationen und Vereine, sowie die Einladung zum Kauf derselben in der bisher üblichen Weise erfolgen wird.

15. Ersucht der Vorsitzende den Herrn k. k. Ober-Baurath Prenninger, über den Inhalt der Beantwortung der Interpellation der Reichsraths-Abgeordneten Dr. Exner, Dr. Habermann, Ingenieur Sigmund und Genossen vom 12. November v. J. durch Se. Excellenz den Herrn Minister des Innern vom 12. März l. J. referiren zu wollen.

Herr k. k. Ober-Baurath Carl Prenninger:

„Namens des Verwaltungsrathes des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines habe ich die Ehre, Ihnen in betreff der Beantwortung welche von Sr. Excellenz dem Herrn Minister des Innern, Marquis Bacquehem in der Sitzung des hohen Abgeordnetenhauses am 12. März d. J. auf die Interpellation der Herren Reichsraths-Abgeordneten Dr. Exner, Dr. Habermann, Ingenieur Siegmund und Genossen vom 12. November 1894 gegeben worden ist, nachstehenden Bericht zu erstatten.

Die Interpellation und so auch die Beantwortung hatten die nachstehenden uns allen wohlbekannten Standesfragen zum Gegenstand:

1. die Regulirung der Verhältnisse der beh. aut. Privat-Techniker,
2. den Schutz der Standesbezeichnung „Ingenieur und Architekt",
3. die Zuerkennung des Doctorgrades,
4. die Bestellung technischer Attachés bei den österreichisch-ungarischen diplomatischen Vertretungen im Auslande;
5. die Stellung der Techniker im Staatsbaudienst und endlich
6. daß in den Wahlordnungen für das hohe Abgeordnetenhaus und die hohen Landtage, den absolvirten Hörern technischer Hochschulen und deren Rectoren jene Rechte eingeräumt werden, welche den Doctoren der inländischen Universitäten, bzw. den Rectoren derselben von jeher eingeräumt sind.

In der Interpellations-Beantwortung, die beh. aut. Privat-Techniker betreffend, wird ganz rückhaltslos zugegeben, daß bald nach der Einführung des Institutes der beh. aut. Privat-Techniker, welche mit dem auf Grund Allerhöchster Entschließung erflossenen Staatsministerial-Erlasse vom 11. December 1860 erfolgte, Klagen über die geringe Lebensfähigkeit dieser Institution in ihrer damaligen Einrichtung laut geworden sind, und daß seitens der interessirten Kreise schon damals eine Revision der dieselben grundsätzlich regelnden Bestimmungen mehrfach angestrebt wurde.

Es wurde ferner gesagt, daß in der That schon im Jahre 1866 diese Grundzüge durch eine Enquête unter Zuziehung von Technikern und Professoren der technischen Lehranstalten einer Revision unterzogen worden sind, eine Beschlussfassung hierüber aber aus Anlass der bereits damals seitens der Unterrichts-Verwaltung eingeleiteten Reorganisation der technischen Hochschulen unterblieben ist.

Seit dieser Zeit hat die Angelegenheit bis zum Jahre 1886, also durch mehr als 20 Jahre vollständig geruht und wurde diese Ruhe nur durch die Petition der ständigen Delegation des I. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages vom 19. Juli 1881, womit Se. Excellenz der damalige Herr Unterrichts-Minister ersucht wurde das Institut der beh. aut. Privat-Techniker einer Revision zu unterziehen, unterbrochen.

Aber auch die Ministerial-Verordnung vom 8. November 1886 hatte nur einen transitorischen Charakter, nachdem mit derselben nur die durch die mittlerweile durchgeführte Reorganisation des Unterrichts, dann des Prüfungs- und Zeugnisswesens bedingte Kategorisirung der Privat-Techniker in das Statut derselben eingeführt wurde. Indem noch darauf hinzuweisen ist, daß die ständige Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages auf Grund des Beschlusses des III. Tages vom 9. October 1891 in betreff der Stellung der beh. aut. Privat-Techniker mit den Eingaben vom 9. Mai 1892 wohlmotivirte Petitionen sowohl an die beiden hohen Häuser des Reichsrathes als auch an die betreffenden hohen Ministerien gerichtet hat, ist aus dem Schlusse der Interpellations-Beantwortung des Herrn Ministers des Innern endlich zu entnehmen, daß die hohe Regierung, nachdem die Verhandlungen über die Regelung der concessionirten Baugewerbe ihren Abschluss gefunden haben, und auch in jüngster Zeit von verschiedenen Seiten der dringende Wunsch nach einer Reorganisirung des Institutes der beh. aut. Privat-Techniker wiederholt erneuert worden ist, wie denn auch das hohe Haus der Abgeordneten in der Sitzung vom 4. Juli 1892 eine ebenfalls dahingehende Resolution zum Beschlusse erhoben hat, nunmehr den Zeitpunkt für gegeben erachtet, die Frage wegen Revision der, die in Rede stehende Institution grundsätzlich regelnde Bestimmung in Verhandlung zu ziehen.

Behufs Beschaffung der für die Beurtheilung dieser Fragen maßgebenden Daten wurden seitens der Regierung die erforderlichen Erhebungen bereits eingeleitet und es wird nach Einlangen des noch ausständigen Erhebungsmateriales seitens der betheiligten Ministerien unter Zuziehung von Vertretern der betheiligten technischen Fachkreise in die weitere Berathung des Gegenstandes eingegangen werden und behält sich die Regierung vor, nach Maßgabe der Ergebnisse dieser Berathung eventuell mit einer Gesetzesvorlage an die hohe Reichsvertretung heranzutreten.

Auch der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein wurde mit Erlass der hochlöblichen k. k. Statthalterei von Niederösterreich vom 1. December 1894 eingeladen, eine Reihe von Fragen, betreffend die Neugestaltung der Institution der beh. aut. Privat-Techniker zu beantworten, worüber Ihnen seitens des Verwaltungsrathes noch ein besonderer Bericht zukommen wird.

In betreff des zweiten und dritten Punktes, Schutz der Standesbezeichnung „Ingenieur und Architekt" und Verleihung des Doctorgrades, so ist die Interpellations-Beantwortung des Herrn Ministers des Innern durch das in der Zwischenzeit stattgefundene tactvolle und mannhafte Eintreten der Studirenden an den österreichischen technischen Hochschulen, wobei dieselben in diesen beiden Fragen nicht nur von den Rectoren und Professoren der sämmtlichen technischen österreichischen Hochschulen, sondern auch von der Vereinigung der Techniker des Abgeordnetenhauses des hohen Reichsrathes, ferner dem Ausschusse für Stellung der Techniker des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines und der ständigen Delegation des III. Oesterr. Ingenieur- und

Architekten-Tages kräftigst unterstützt worden sind, insoferne überholt worden, als eine weitere Klärung in den beiden Angelegenheiten durch die Kundgebungen eingetreten ist, zu welchen sich der Herr Minister-Präsident, sowie die Herren Minister des Inneren und des Unterrichtes bei Gelegenheit des Empfanges der bei denselben am 10. April v. J. unter der Führung des Rectors der technischen Hochschule in Wien, Herrn Professor *Czuber*, erschienenen Deputation der Studirenden der technischen Hochschulen veranlasst gesehen haben.

Der Unterrichtsminister hielt die beiden Fragen der Standesbezeichnung „Ingenieur und Architekt" und des angestrebten akademischen Grades scharf auseinander und erklärte, daß die Verhandlungen und Studien bezüglich der Standesbezeichnung bereits zu einem *erfreulichen Stadium vorgeschritten* seien und nur noch die bezüglichen Entscheidungen des Minister des Innern und des Handelsministers abgewartet werden müssen, bevor er in dieser Frage einen entscheidenden Schritt thun könne, den er aber schon für die *nächste Zeit* in Aussicht stellte. — Der Minister erklärte ferner, daß er *das technische Studium mit den Universitätsstudien auf völlig gleiche Stufe stelle* und daher die Berechtigung der technischen Hochschulen zur Verleihung eines akademischen Grades vollauf anerkennt. — Der thatsächlichen Einführung eines solchen müsse jedoch *die Reorganisation der strengen Prüfungen* vorangehen, deren gegenwärtige Vorschriften Bestimmungen enthalten, welche die Ablegung dieser Prüfungen geradezu unmöglich machen, wie dies auch die geringe Zahl der stattfindenden Diplomprüfungen zeige.

Diese Kundgebung des Herrn Unterrichtsministers, im Zusammenhange mit der Interpellations-Beantwortung des Herrn Ministers des Innern, lassen es wohl mit Bestimmtheit erwarten, daß *die Einführung des Schutzes der Standesbezeichnung „Ingenieur und Architekt" in der nächsten Zeit zu erwarten sein wird.*

Damit dieser Schutz aber auch in der vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine präcisirten und vom III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tage unverändert angenommenen Durchführung zustande kommt, muss der Verwaltungsrath des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines einen hohen Werth darauf legen, daß, entsprechend der Interpellations-Beantwortung des Herrn Ministers des Innern, auch diese Angelegenheit einer Schlussberathung unter Zuziehung von Vertretern der betheiligten Fachkreise unterzogen werde.

In betreff der Verleihung des Doctor-Titels an jene absolvirten Hörer der technischen Hochschulen, welche sich den einer solchen Promovirung angemessenen strengen Prüfungen unterziehen, ist nunmehr zu constatiren, daß der Herr Unterrichtsminister das technische Studium mit den Universitäts-Studien auf völlig gleiche Stufe stellt und daher die Berechtigung der technischen Hochschulen zur Verleihung eines akademischen Grades vollauf anerkennt.

Nachdem aber, wie aus der Interpellations-Beantwortung des Herrn Ministers des Innern zu entnehmen ist, den gegenwärtigen Diplomprüfungen an den technischen Hochschulen der Charakter von rein akademischen Prüfungen nicht innewohnt, und schon aus diesem Grunde seitens der Unterrichts-Verwaltung bereits Grundzüge für eine einheitliche *Neu-Ordnung der Diplomprüfungen* an den technischen Hochschulen ausgearbeitet worden sind, durch welche einerseits diesen Prüfungen der Charakter akademischer Prüfungen gegeben und andererseits die unleugbare Schwierigkeit der Ablegung der Diplomprüfungen beigelegt werden soll, und nachdem ferner seitens der Unterrichts-Verwaltung beabsichtigt wird, diese Grundzüge vorerst einer Berathung durch die Professor-Collegien der technischen Hochschulen unterziehen zu lassen, um sodann über dieselben unter Mitwirkung der betheiligten Ministerien *eine Enquête von Fachleuten* abzuhalten, so spricht der Verwaltungsrath *bei dem gegenwärtigen Stande der Angelegenheit* seine Ansicht dahin aus, daß der auf Grund der Neu-Ordnung der strengen Prüfungen an den technischen Hochschulen zu verleihende akademische Grad völlig gleichwerthig sein muss, wie jener an den Universitäten erworbene, und sich von diesem auch nicht in seiner Benennung unterscheidet.

Die Interpellations-Beantwortung in betreff *Bestellung technischer Attachés bei den österreichisch-ungarischen diplomatischen Vertretungen* im Auslande ist wenig erfreulich und lässt die Absicht erkennen, daß die hohe Regierung nicht geneigt ist, in diesem Punkte dem jahrelangen Wunsche der österreichischen Technikerschaft zu entsprechen.

Es würde viel zu umfänglich werden, wollt man die ganze Leidensgeschichte wiederholen, welche mit den bisherigen Bestrebungen für die Bestellung von technischen Attachés verbunden war; Thatsache ist, daß mit der erflossenen Interpellations-Beantwortung des Herrn Ministers des Innern die Einführung technischer Attachés, wie sie in den wiederholten Petitionen des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, der ständigen Delegation des III. österr. Ingenieur- und Architekten-Tages gekennzeichnet und auch von der hohen reichsräthlichen Delegation, sowie vom hohen Abgeordnetenhause wiederholt in Anregung gebracht wurde, vollständig abgelehnt worden ist, und daß nur jene aus dem Ministerium des Innern ressortirenden Staatsbautechniker, wenn sie durch den *Zweck ihrer Entsendung* an ein und demselben Orte der betreffenden diplomatischen Vertretung länger verweilen müssen, an diese angelehnt, bzw. derselben unter Beibehaltung ihrer Eigenschaft als k. k. Staatsbaubeamte zugetheilt werden.

Der Verwaltungsrath kennt gerne die Nützlichkeit an, welche der von der hohen Regierung bereits inscenirten Entsendung von entsprechend qualificirten technischen Organen zum Zwecke des Studiums der Schifffahrtscanäle nach Deutschland und Frankreich innewohnt, er begrüßt auch dankbar die Absicht der hohen Regierung, fallweise (in Zukunft vielleicht noch mehr als bisher) einzelne Staatsbautechniker zu bestimmten abgegrenzten Studienzwecken, sei es auf dem Gebiete der Flussregulirungen, des Straßen-, Brücken- oder Hochbaues, in das Ausland zu entsenden.

Der Verwaltungsrath kann es aber nur tief beklagen, daß die jahrelangen Wünsche der technischen Kreise und der Handelswelt wegen einer ständigen Bestellung von technischen Attachés, beziehungsweise einer ständigen Zutheilung von k. k. Staatsbaubeamten zu den österreichisch-ungarischen Missionen bisher unerfüllt geblieben und nicht in die Action der hohen Regierung aufgenommen worden sind.

Der Verwaltungsrath glaubt auch bei dieser Gelegenheit darauf hinweisen zu sollen, daß die Thätigkeit der Staatsbautechniker, welche zum Studium eines bestimmten gegebenen Zweckes in das Ausland gesendet werden, grundverschieden ist von jenen, welche den den diplomatischen Vertretungen zugetheilten Staatsbaubeamten obliegt.

Der erstere hat die ihm gegebene bestimmte Aufgabe zu lösen während der letztere berufen ist, die österreichische Regierung und durch diese alle betreffenden bautechnischen und industriellen Kreise, sowie die Handelswelt und die Gewerbetreibenden von all' den Fortschritten und Neuheiten zu unterrichten, welche auf dem weiten Gebiete der Technik in dem Lande, in dem er domicilirt, vorgekommen sind; ein Wirkungskreis, wenn er fachmännisch beherrscht, der österreichisch-ungarischen Monarchie nur die segensreichsten Früchte bringen wird.

Die königlich preußische Regierung beziehungsweise das dort bereits bestehende Ministerium für öffentliche Arbeiten hat, wie allseits bekannt, die Nützlichkeit dieser Institution erkannt und bereits im Jahre 1882 mit der Einführung der Zutheilung von königlichen Staatsbaubeamten zu den deutschen Missionen im Auslande begonnen. Es befinden sich gegenwärtig solche Zutheilungen, wie allseits bekannt, in Washington, London, Paris, Rom, Petersburg und Wien, und ist für diese 6 Stellen ein Jahresaufwand von 90.000 Mark, den Preußen allein bestreitet, im Budget vorgesehen.

Der Verwaltungsrath, durchdrungen von der eminenten Wichtigkeit und Nützlichkeit dieser Institution, hält daher nach wie vor an den diesbezüglichen Beschlüssen des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, sowie des III. österr. Ingenieur- und Architekten-Tages fest, glaubt sich aber auch der Ansicht nicht verschließen zu können, daß die hohe Regierung bei wiederholter Prüfung der Angelegenheit und in Rücksichtnahme darauf, daß gerade in Oesterreich nicht nur noch große technische Aufgaben zu erfüllen sind, sondern auch die im Auslande auf dem gesammten Gebiete der Technik bestehenden und bewährten Einrichtungen einer Verallgemeinerung in Oesterreich dringend bedürfen, wozu die mehrgenannten Staatsbaubeamten zweifellos mit Erfolg herangezogen werden können, denn doch geneigt sein wird, den wiederholten Petitionen um die Einführung der oftgenannten Institution zu entsprechen und dieselbe sobald wie möglich in's Leben treten zu lassen.

Ich gehe nun über zu der Interpellations-Beantwortung betreffend die „*Stellung der Techniker im Staatsbaudienste*".

Am Eingange dieser Beantwortung bemerkt der Herr Minister des Innern, daß die k. k. Staatsbaubeamten, welchen der maßgebende Einfluss in allen einschlägigen Fragen gewahrt, und welchen auch eine dementsprechende Stellung im dienstlichen Organismus eingeräumt ist, hinsichtlich ihrer Rangseintheilung und ihrer systemmäßigen Bezüge mit den Conceptsbeamten der übrigen Verwaltungszweige vollkommen äquipariren.

Demgegenüber ist vorerst auf die Beschlüsse hinzuweisen, welche der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag in betreff der Stellung der Techniker im Staatsbaudienste gefasst, und welche Beschlüsse in die Form von Petitionen gekleidet, seitens der ständigen Delegation des Tages am 9. Juni 1892 und am 5. April 1894 den beiden Häusern des hohen Reichsrathes, sowie den betreffenden Herrn Minister zur geneigten Berücksichtigung der darin enthaltenen vollberechtigten Wünsche der k. k. Staatsbaubeamten in Vorlage gebracht wurde.

In der ersten Petition vom 9. Juni 1892 wurde ganz besonders darauf hingewiesen, dass der III. Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Tag die gegenwärtige Organisation des Staatsbauwesens für veraltet erachtet, daß daher eine Reform desselben ein unabweisliches Bedürfnis sei und daß diesem Bedürfnisse durch die Errichtung eines eigenen Ministeriums für öffentliche Arbeiten am zweckmäßigsten entsprochen werden könnte, daß aber bis zur endlichen Regelung der Angelegenheit wenigstens die Rangstellung der Techniker im Staatsdienst entsprechend erhöht werde, und daß auch alle jene Stellen, welche in den verschiedenen Ressorts des Staatsbaudienstes, sowie bei den staatlichen Aufsichtsbehörden und den Staatsbahnen, welche technisches Wissen und Können erfordern, in Hinkunft ausnahmslos und zwar ohne Unterschied des Ranges mit akademisch gebildeten Technikern besetzt werden.

Nachdem nun aus der Interpellations-Beantwortung hervorgeht, daß den vorangeführten wohlbegründeten Verlangen des III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages betreffend die Stellung der Staatsbaubeamten bisher nicht entsprochen worden ist, so werden es, insolange das bisherige Abhängigkeits-Verhältnis der akademisch gebildeten Staats-Techniker von den ihnen vorgesetzten Verwaltungs-Beamten höheren oder niederen Ranges fortbestehen wird, der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein und mit ihm die Vertretung der gesammten österreichischen Technikerschaft nicht unterlassen, unausgesetzt mit allen ihnen zu Gebote stehenden gesetzlichen Mitteln dahin zu streben, daß den akademisch gebildeten Technikern im Staatsbaudienste die ihnen vermöge ihres Wissens und Könnens gebührende Stellung eingeräumt werde.

Der Verwaltungsrath anerkennt die Schwierigkeit, welche mit dem Vollzuge einer durchgreifenden Reorganisation des Staatsbauwesens in all' seinen Theilen verbunden ist, er glaubt jedoch, daß auch bei dieser Gelegenheit an die hohe Regierung herangetreten werde, damit dem vollberechtigten Wunsche der Techniker im Staatsdienste rücksichtlich ihrer Rangstellung wenigstens in der Richtung entsprochen werde, daß denselben in den ihren Wirkungskreis betreffenden Angelegenheiten nicht nur ein maßgebender, sondern ein entscheidender Einfluss eingeräumt werde.

Was nun das vom Herrn Minister des Innern angeführte „Aequipariren" des Staatsbaubeamten mit dem Conceptsbeamten der übrigen Verwaltungszweige sowohl in der Rangseintheilung als in den systemmäßigen Bezügen betrifft, so ist diese Angabe allerdings richtig. Ein Ministerialrath, sei er nun Techniker oder Jurist, steht in der V. Rangsclasse und genießt bestimmte gleiche Bezüge.

Allein hier ist zu sagen, daß im Staatsbaudienste unter 551 Beamten nur 2 die Stelle eines Ministerialrathes bekleiden, während höhere Stellen, welche in den übrigen Verwaltungszweigen, wenn auch nicht in großer Zahl, so dennoch systemisirt sind, für Staatsbaubeamte überhaupt nicht bestehen.

In der Interpellations-Beantwortung wird weiter gesagt, es sei gelegentlich der namhaften Vermehrung des technischen Arbeitspersonales sowohl bei der Centralleitung, als auch bei den einzelnen politischen Landesbehörden durch entsprechende Systemisirung höher dotirter Posten von der VIII. Rangsclasse aufwärts das Verhältnis der höheren zu den niederen Stellen, welches sich früher auf 26 % bezifferte, dermalen auf 32 % gebracht und sohin dem bezüglichen Percentsatze bei dem Conceptspersonale nahegerückt worden.

Um diese Ziffern beurtheilen zu können, wurde auf Grund der Staatsvoranschläge die nachstehende Zusammenstellung angefertigt, aus welcher die in den Jahren 1875, 1893 und 1894 systemisirten, dann die für 1895 beantragten Stellen im Staatsbaudienste und deren percentuelle Vertheilung auf die einzelnen Rangsclassen ersichtlich ist, und sind in dieselbe noch die im Ministerium des Innern im politischen Conceptsdienste für das Jahr 1895 beantragten Dienststellen und deren Vertheilung auf die einzelnen Rangsclassen einbezogen worden.

Zu den Angaben in dieser Zusammenstellung kömmt noch zu bemerken, daß während die Besetzung anderweitiger höherer Baudienststellen durch Staatsbaubeamte beinahe ganz ausgeschlossen ist, ja im Gegentheile die bisher höchsten Stellen im Staatsbaudienste des öfteren auch an außerhalb desselben stehende Persönlichkeiten verliehen werden, dem politischen Conceptsbeamten der Landesbehörden nicht nur alle höheren Stellen des Ministeriums des Innern, sondern auch jene des Ministeriums für Cultus und Unterricht und des Ackerbau-Ministeriums offen stehen, und daß auch viele höhere Stellungen bei Staatsanstalten oder bei unter Aufsicht und Einflussnahme des Staates stehenden Anstalten durch politische Conceptsbeamte besetzt werden, sich die Vorrückungs-Verhältnisse dieser Beamten noch wesentlich günstiger gestalten, als dies aus der Zusammenstellung hervorgeht.

Zusammenstellung der im Ministerium des Innern im Staatsbaudienste und im politischen Conceptsdienste systemisirten, bezw. beantragten Dienststellen und deren Vertheilung auf die einzelnen Rangsclassen.

Jahr	Anzahl	% III	% IV	% V	% VI	% VII	% VIII	% IX	% X	% XI	% III bis VIII	% IX bis XI	% III bis VII	% VIII bis XI
Staatsbaubeamte														
1875	471	—	—	0·4	2·8	5·7	20·4	42·5	21·0	5·9	29·7	70·3	8·9	91·1
1893	513	—	—	0·4	2·7	6·2	21·6	38·6	21·5	9·0	30·9	69·1	9·3	90·7
1894	539	—	—	0·4	2·6	7·2	25·0	34·1	21·0	9·7	35·2	64·8	10·2	89·8
1895	551	—	—	0·4	2·7	7·1	24·7	34·3	21·2	9·6	34·9	65·1	10·2	89·8
Politische Conceptsbeamte														
1895	1661	0·5	0·6	1·1	6·0	20·6	6·6	28·8	13·3	22·5	35·4	64·6	28·8	71·2

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich nun Folgendes:

A) Eine entsprechende Systemisirung höher dotirter Dienstposten von der VIII. Rangsclasse aufwärts ist nicht in ausreichendem Maße erfolgt, da das Verhältnis der Stellen von der VIII. Rangsclasse aufwärts zu jenen von der IX. Rangsclasse abwärts, welches im Jahre 1875 29·7 : 70·3 %, im Jahre 1893 30·9 : 69·1, im Jahre 1894 35·2 : 64·8 war, nach dem Voranschlage für 1895 sogar wieder etwas, wenn auch unbedeutend ungünstiger, nämlich 34·9 : 65·1 sein soll.

B) Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich aber auch, daß der Percentsatz zwischen höheren und niederen Stellen im Staatsbaudienste dem bezüglichen Percentsatze bei dem Conceptspersonale der politischen Behörden allerdings nahegerückt ist, wenn man nur die Stellen von der VIII. Rangsclasse aufwärts und von der IX. Rangsclasse abwärts mit einander vergleicht; daß aber, sobald man die Scheidelinie nicht zwischen der VIII. und IX. Rangsclasse, sondern zwischen der VII. und VIII. Rangsclasse zieht, sich ein großer Unterschied ergibt, indem dann nach dem Voranschlage für 1895 im Staatsbaudienste nur 10·2, im politischen Conceptsdienste aber 28·8 %, also nahezu die dreifache Anzahl sich in der VII. oder in einer höheren Rangsclasse befinden.

Dieses Verhältnis bleibt nahezu das gleiche, wenn die Scheidelinie zwischen der VI. und VII. Rangsclasse gezogen wird, indem in der VI. oder einer höheren Rangsclasse im Staatsbaudienste (wieder nach dem Voranschlage für 1895) nur 3·1 %, im politischen Conceptsdienste jedoch 8·2 %, also gleichfalls nahezu die dreifache Anzahl sich befinden; es steigt dieses Verhältnis noch höher empor, wenn die Scheidelinie zwischen der V. und VI. Rangsclasse gezogen wird, indem in der V. oder einer höheren Rangsclasse im Staatsbaudienste nur 0·4 %, im politischen Conceptsdienste 2·2 %, also mehr als die fünffache Anzahl von Beamten sich befinden.

Dieses Verhältnis steigt aber in's unendliche, wenn die Scheidelinie über der V. Rangsclasse gezogen wird, da Stellen in der IV. oder einer höheren Rangsclasse im Staatsbaudienste überhaupt nicht systemisirt sind, während im politischen Conceptsdienste, ganz abgesehen von dem Minister, noch immer 1 1°/₀ der Beamten (Sectionschefs) sich in dieser Rangsclasse befinden, was wohl allein in dem wiederholt beklagten Umstande liegt, daß die höchsten Stellen, welche im technischen Dienst zu entscheiden haben, noch immer nicht mit akademisch gebildeten Technikern besetzt sind. Die in Aussicht gestellte Vermehrung der höheren Stellen anlässlich der Schaffung eigener technischer Departements für die Angelegenheiten des Hochbaues bei jenen Landesbehörden, bei welchen diese Angelegenheiten einen namhafteren Umfang erreichen, wird keinen wesentlichen Einfluss auf eine Verbesserung dieser Verhältnisse nehmen, da durch dieselbe nur ganz wenige höhere Stellen geschaffen werden.

Daß eine Schonung der Staatsfinanzen der entsprechenden Aufbesserung des Verhältnisses der Stellen in den höheren zu denen in den niederen Rangsclassen hinderlich sein soll, muss ja anerkannt werden, aber ebenso wie es möglich war, die Hälfte der Bezirksrichter von der VIII. in die VII. Rangsclasse zu versetzen, ebenso soll es möglich sein, auch den Technikern jene Stellung zu geben, die ihnen nach ihren Studien und ihren Wissen und Können gebührt.

Was die am Schlusse der Interpellations-Beantwortung betreffend die Staatsbaubeamten enthaltene Bemerkung betrifft, daß die materiellen Bezüge der Staatsbaubeamten im Gegenhalte zu den Bezügen der Staatsbeamten anderer Verwaltungszweige sich insoferne als günstiger darstellen, als die Staatsbaubeamten bei Commissions-Reisen von kürzerer Dauer nicht so wie die anderen politischen Beamten nur auf die reducirten, sondern auf die Reisediäten in ihrem vollen Ausmaße Anspruch haben, und bei den im Baudienste häufig vorkommenden Exponirungen im Genusse entsprechend hoch bemessener Bauzulagen stehen, so wäre darauf zu erwidern, daß der den Staatsbaubeamten durch den Bezug von nicht reducirten Diäten zukommende Nutzen dadurch theilweise aufgezehrt wird, daß dieselben nur geringere Wagengebühren zu verrechnen berechtigt sind, und daß mit ihren technischen Verrichtungen nicht selten größere Auslagen verbunden sind, als es bei den politischen Conceptsbeamten der Fall ist.

Was die Bezüge bei Exponirungen betrifft, so sind dieselben für ledige Beamte, die bei jeder Exponirung den früheren Haushalt auflösen können, nicht zu gering gehalten; wenn aber ein verheirateter Beamter, der vielleicht auch noch eine größere Familie zu erhalten hat, exponirt wird, so bedeutet dies für ihn einen doppelten Haushalt und dann kann die systemmäßige Bauzulage per Monat

von fl. 26.25 in der X.
„ fl. 63.— „ „ IX.
„ fl. 105.— „ „ VIII.

Rangsclasse wohl nicht mehr als entsprechend hoch bezeichnet werden, keinesfalls aber als ein den Staatsbaubeamten zufallender ausgiebiger Vortheil.

Aber selbst angenommen, den Staatsbaubeamten würde aus diesen Umständen ein materieller Vortheil erwachsen, so ist dieser durch die, mit solchen Exponirungen verbundenen bedeutenden Anstrengungen hinreichend erkauft.

Auch ist noch zu erwähnen, daß die politischen Conceptsbeamten insbesondere in den Reichs- und Landes-Centralstellen durch ihre öftere Verwendung als landesfürstliche Commissäre bei Gesellschaften, als Administratoren von Stiftungen u. s. w., gleichfalls Nebeneinkommen genießen, so daß aus den vorangeführten Umständen wohl nicht eine bessere Lage der Staatsbaubeamten gegenüber den Verwaltungsbeamten abgeleitet werden kann.

Aus der Interpellations-Beantwortung, die Stellung der Techniker im Staatsbaudienste betreffend, geht nun leider zur Evidenz hervor, daß sich die Verhältnisse der akademisch gebildeten Staatsbaubeamten in betreff ihrer Rangstellung und ihres Einflusses bisher gar nicht gebessert haben und ihre Bezüge eine kaum merkbare Verbesserung erfahren.

Der Verwaltungsrath des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines kann daher auf Grund dieser Thatsache nur den dringenden Wunsch aussprechen, daß die hohe Regierung geneigt sein möge, die im öffentlichen Interesse gelegenen, vollberechtigten Wünsche der Staatsbaubeamten, wie sie in den beiden eingangs genannten Petitionen niedergelegt worden sind, sobald wie nur immer möglich zur Durchführung zu bringen.

Obschon die Stellung der Techniker im Staatseisenbahndienst keinen Gegenstand der Interpellation bildete, hat der Herr Minister des Innern dieselbe doch in den Bereich seiner Beantwortung einbezogen und darauf hingewiesen, daß den im Staatseisenbahndienste in Verwendung stehenden Beamten mit technischer Hochschulbildung, wie dies in der Natur des vorwiegend technischen Eisenbahndienstes gelegen ist, der maßgebende Einfluss bis in die höchsten Stellen gewahrt ist und daß dieselben auch gegenüber dem zahlreichen Beamtenpersonale, welches eine technische oder sonstige Hochschulbildung nicht aufzuweisen habe, mancherlei Vortheile genießen.

Trotzdem seitens der hohen Regierung anerkannt wurde, daß der Eisenbahndienst vorwiegend technischer Natur ist, sind auch hier die akademisch gebildeten Techniker selbst bis in die höchsten Stellen nur auf den maßgebenden Einfluss beschränkt, — die Entscheidung liegt aber in anderer Hand.

Sollte es hier, sowie auch im Staatsbaudienst, denn nicht möglich sein, die fachkundigen, im Dienste erfahrenen und erprobten Dienstchefs mit dem Befugnisse der Entscheidung zu betrauen?

Die in der Interpellations-Beantwortung weiters erwähnten, den akademisch gebildeten Technikern gewährten Vortheile bestehen in der Hauptsache darin, daß sie statt mit 500 fl. mit 600 fl. und bei Nachweis einer noch höheren theoretischen oder praktischen Qualification mit 700 fl. Jahresgehalt angestellt werden und daß sie in der X und IX Dienstclasse in die nächst höhere Gehaltsstufe in der halben, im allgemeinen hiefür systemisirte Zeit, welch' letztere in der X. zwei Jahre und in IX. drei Jahre beträgt, vorrücken.

Es ist gewiss dankbar anzuerkennen, daß die Gehaltsvorrückung nunmehr der Willkür entzogen und dafür eine bestimmte Norm geschaffen wurde, und daß wenigstens in den beiden untersten Dienstclassen ein Unterschied in der Vorrückung zwischen den akademisch gebildeten Beamten und jenen, die es nicht sind, gemacht worden ist.

Es muss jedoch aber auch gesagt werden, daß die Staatseisenbahn-Verwaltung ohne Gewährung dieser besseren Anstellungs- und Gehaltsvorrückungs-Verhältnisse gewiss nicht in der Lage gewesen wäre, den für den Vollzug ihres Dienstes erforderlichen Bedarf von akademisch gebildeten Technikern zu erhalten.

Der Verwaltungsrath glaubt nunmehr, an dieser Stelle den, der k. k. General-Direction der österr. Staatseisenbahnen mit der ergebenen Eingabe vom 9. Juni 1892 bekannt gegebenen Beschluss des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages, welcher lautet:

„Der III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tag erachtet es für geboten, daß, nachdem die fachmännischen Leistungen der akademisch Gebildeten, für die Bahn-Verwaltungen von eminenter Bedeutung sind, denselben die ihnen gebührende Stellung derart eingeräumt wird, daß in der Dienst-Ordnung (Dienstes-Pragmatik) und in dem Gebüren-Regulativ der betreffenden Bahn-Verwaltung für die akademisch gebildeten Techniker ein separater Status sowohl bezüglich der Höhe der Bezüge, als auch der Avancements-Bedingungen bestimmt werde“, in wohlgeneigte Erinnerung zu bringen und sowie es bei den Staatsbaubeamten geschehen ist, das Ersuchen beizufügen, das in diesem Beschlusse enthaltene wohlbegründete Verlangen der österreichischen Technikerschaft sobald wie möglich in Erfüllung zu bringen.

Was endlich die sechste und letzte Interpellations-Beantwortung, das Wahlrecht der akademisch gebildeten Techniker betreffend, anbelangt, so wird darin gesagt, daß die auf die Einräumung des Wahlrechtes an die absolvirten Techniker abzielenden Anträge bei der hohen Regierung jederzeit das bereitwilligste Entgegenkommen gefunden haben und daß dieselben schon dermalen in sieben Kronländern, u. zw. Salzburg, Tirol, Galizien, Böhmen, Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark, Krain, Istrien das Wahlrecht zur Gemeinde-Vertretung, insoferne es sich hiebei um ihre Heimatgemeinde handelt, besitzen und denselben in Galizien ausdrücklich auch das Wahlrecht zur Landes-Vertretung eingeräumt ist.

Aus dieser Kundgebung der hohen Regierung geht hervor, daß auf die Petition des III. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages vom 29. Mai 1892 in betreff des Wahlrechtes der akademisch gebildeten Techniker zu den Landes-Vertretungen und für den Fall des Fortbestandes der Virilstimmen in denselben, die Ertheilung von solchen auch

an die Rectoren der k. k. technischen Hochschulen bisher, wenn schon nicht keine Rücksicht genommen, so doch keine den Wünschen der Technikerschaft entsprechenden Erfolge erzielt worden sind.

Der Verwaltungsrath nimmt gerne von den wohlwollenden Intentionen der hohen Regierung in dieser Angelegenheit Kenntnis, muss aber auch hier den dringenden Wunsch aussprechen, daß dieselbe bei den künftigen Gesetzgebungen für das Wahlrecht in die Reichs-, Länder- und Gemeinde-Vertretungen den berechtigten Wünschen der österreichischen Technikerschaft, wie sie in der vorangeführten Petition aufgeführt erscheinen, geneigtestens willfahren möge.

Der Herr Minister des Innern hat endlich am Schlusse seiner Ausführungen dieselben dahin zusammengefasst, daß die hohe Regierung den zu ihrer Kenntnis gebrachten Wünschen der technischen Berufskreise volle Aufmerksamkeit und wohlwollendste Würdigung schenkt und bestrebt sein wird, denselben im Bereiche der Möglichkeit gerecht zu werden.

Der Verwaltungsrath des Oesterreichischen Ingenieur- u. Architekten-Vereines beantragt nunmehr, daß der vorstehende Bericht vom Verein zustimmend zur Kenntnis genommen und von demselben ferner beschlossen werde, daß dieser Bericht vom Verwaltungsrath der ständigen Delegation des III. Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Tages mit dem Beifügen übergeben werde, daß dieselbe als berufene Vertretung der gesammten österreichischen Technikerschaft Namens derselben die in diesem Berichte neuerdings begründeten langjährigen Wünsche derselben, den betreffenden hohen k. k. Ministerien mit der Bitte in Vorlage bringe, diesen Wünschen, sowie es in der Interpellations-Beantwortung den technischen Berufskreisen in Aussicht gestellt wurde, die volle Aufmerksamkeit zu schenken und denselben im Bereiche der Möglichkeit zu entsprechen.

Zu diesem Referate meldet sich zum Worte Herr Reichsraths-Abgeordneter k. k. Hofrath Dr. Wilhelm Exner.

Meine Herren!

Ich bedauere es, daß Sie die Verhandlungen über diesen Gegenstand in einem Momente durchführen müssen, wahrscheinlich aus vereinstechnischen Gründen, wo die actuelle Magenfrage das Interesse für die Standesfrage todtschlagen wird.

Trotzdem will ich es wagen, einige Worte zur Sache zu sagen. Leider ist es nicht möglich, in 5—10, selbst in 15 Minuten diesen Complex von Fragen angemessen zu erörtern, welche zusammengenommen die Stellung des technischen Standes in Oesterreich in sich begreifen. Es würde eine Herabwürdigung für die Bedeutung dieser Fragen sein, wenn ich versuchen wollte, dieselben jetzt zu approfundiren in dem Zeitpunkte und Zeitausmaße, welches heute zur Verfügung steht. Aber einige Worte drängt es mich doch, Ihnen zu sagen.

Ich bewundere den Herrn Referenten und den Verwaltungsrath, daß er noch die Ruhe gefunden hat und sogar noch manches Körnchen attischen Salzes, die Frage so zu erledigen, wie es hier thatsächlich geschehen ist. Ich bitte um Verzeihung, nach meinem Gefühle wäre die Empfindung, welche der Interpellationsbeantwortung entgegenzubringen ist, nicht jene mit Humor gemischte Resignation, sondern eigentlich Entrüstung — ja meine Herren, Entrüstung. Ich kann Sie versichern, daß ich in dieser Frage nicht pro domo spreche. Ich habe eine meinen Fähigkeiten und Verdiensten nicht nur entsprechende, sondern dieselben wahrscheinlich überragende Stellung im öffentlichen Leben.

Ich bin also vollständig befriedigt — es wäre undankbar, wenn ich es nicht sein würde. Ich für meinen Theil verlange gar nichts und wünsche nur, daß ich noch lange Zeit in meinem Wirkungskreise ungestört bleibe. Ich habe also keine gekränkte Empfindung, ich habe aber die tiefste Kränkung, und zwar nicht blos eine vom Blatt herabgelesene plötzlich zu Tage getretene Empörung, sondern eine fortlaufende und immer steigende Verstimmung über die Art und Weise, wie man den technischen Stand in Oesterreich behandelt.

Meine Herren, entschuldigen Sie, daß ich Ihnen gegenüber, die Sie es gar nicht verdienen, auch in eine Art von Erregung gerathe und doch muss ich vorerst diese Bemerkung, daß Sie es nicht verdienen, etwas abschwächen.

Meine Herren, Sie haben die Accente noch nicht gefunden, die ein gekränkter Stand [illegible] Ausdruck zu bringen hat. Sehen Sie sich, meine Herren, einmal an, was die industriellen Lohnarbeiter, die „gelernten" Arbeiter in Oesterreich schon für Accente gefunden haben, um eine Stellung im Staatsleben zu erobern, welche ihnen bisher versagt blieb. Sie, meine Herren, sind die oberste Schichte dieser industriellen Arbeiter, und ich glaube, daß es nothwendig ist, die Regierung daran zu erinnern, daß Sie, die Sie Oesterreich eine industrielle Entwicklung gegeben haben, noch ein größeres Recht besitzen als die industriellen Lohnarbeiter, von „nicht genügend berücksichtigten" und doch ganz „berechtigten" Forderungen zu sprechen.

Da ist die Zeit vorüber, wo man „Bitten stellt", „Vorstellungen macht" und „petitionirt", hier muss der Tenor der Darlegungen ernster werden, und wenn dies nicht der Fall sein wird, wird der sogenannte gute Wille des Abgeordnetenhauses und der noch schwächere gute Wille der hohen Regierung zu nichts führen.

Wenn ich das bekannte Wort variire, daß jedes Volk diejenige Regierung hat, die es verdient, so möchte ich mir erlauben, zu sagen: Jeder Stand hat die Stellung, die er verdient. Verzeihen Sie, meine Herren, es ist dies ein sehr ernstes Wort, ich meine damit nicht die fachlichen Leistungen, ich meine das Missverhältnis zwischen den fachlichen Leistungen und Ihrer Kampfesweise um Ihre Stellung im Staate.

Bei der Budgetberathung über den Titel: „Ministerium des Innern" habe ich mir erlaubt, dem Herrn Regierungsvertreter, als er dieses 6%ige Steigerungsverhältnis des Avancements, von dem Ihr Bericht Erwähnung thut, hervorgehoben hat, d. i. von 26% auf 32%, zu sagen, daß ich daraus nur folgern kann, daß die hohe Regierung weder das „ausreichende Verständnis noch den guten Willen" hat, der Bedeutung des technischen Standes Rechnung zu tragen, und da war der Herr Sectionschef außerordentlich erstaunt über diese Unbescheidenheit, und hat gleich öffentlich und auch hinterher privatim mir gegenüber die Bemerkung gemacht, daß er sich sehr wundere, daß ich in einem so ernsten Tone und mit einer solchen Verurtheilung der Vorsorge der Regierung aufgetreten bin. Ja, meine Herren, wo stehen wir denn eigentlich? Haben wir denn vergessen, daß der Präsident der General-Direction der Staatsbahnen ein Jurist ist? daß der Chef der General-Inspection ein Jurist ist? daß der Chef der Gewerbe-Inspection, einer Institution, die ihrem ganzen Körper nach aus Technikern besteht, ein Jurist ist, daß also die Gewerbe-Inspectoren, die lauter Techniker sind, nicht durch eine technische Spitze vertreten sind? Haben Sie nicht übersehen, daß der Referent für das technische Bildungswesen an den technischen Hochschulen im Unterrichtsministerium ein Jurist ist? Auf die Persönlichkeiten will ich später zurückkommen. Meine Herren, ich unterschätze gewiss nicht die Juristen. Ich habe tausendmal gelitten unter dem Missverständnisse gewisser formaler Bildungs-Hilfsmittel, welches für bestimmte Aufgaben zwischen der Befähigung der Techniker und der Befähigung der Juristen besteht. Ich begreife auch, daß die Juristen die gesammte Rechtspflege, das Gesammtgebiet der politischen Verwaltung und manche andere Zweige des öffentlichen Dienstes für sich in Anspruch nehmen, obwohl es in Ungarn einen sehr guten Minister des Innern gegeben hat, der aus dem technischen Stande hervorgegangen ist. Aber meine Herren, daß der Techniker immer der Angelehnte, immer nur der Angegliederte und daß er immer nur das Hilfsamt ist und daß in dem Momente, wo es zur entscheidenden Beschlussfassung kommen soll, ein Anderer entscheidet, das ist eine unerhörte Ungerechtigkeit und diese unerhörte Ungerechtigkeit wird so lange bestehen, bevor Sie nicht einen Anwalt Ihres Standes im Kronrathe haben.

Ich glaube zwar nicht, daß das je zu erreichen sein wird; solange es aber nicht erreicht sein wird, wird auch diese ungerechte Stellung bleiben, wird auch die Zersplitterung bleiben.

Sie haben in jeder Centralstelle, in allen Ministerien technische Anhängsel; im Handelsministerium, im Unterrichtsministerium, im Ackerbauministerium gibt es Techniker, bei jedem Ministerium sind solche vorhanden, sie sind aber nur angehängt. Wenn alle diese Techniker beisammen wären, würden sie etwas ganz Anderes bedeuten, sie sind jedoch nur angegliedert, und entscheidend sind die Juristen. Ich habe die größte Hochachtung vor den Spitzen der Behörden, die ich vorhin genannt habe. Ich freue mich, es sagen zu können und es gereicht mir sehr zur Ehre, daß ich ein Freund des Herrn Präsidenten der Staatsbahnen, welchen ich hochschätze, bin. Ich begreife auch, daß er diese Stellung angenommen hat, denn da man sie ihm gegeben hat, wäre er wohl unvernünftig gewesen, wenn er dies nicht gethan hätte. Es wäre wohl seltsam, wenn er gesagt hätte: „O, ich bitte, diese

Stelle gebührt mir nicht!" Das müssten schon öfter andere Personen an anderen Orten mit mehr Grund gethan haben. Ich begreife auch, daß im Wege des Avancements der Chef der General-Direction der Staatsbahnen an diese Stelle gekommen ist. Ich begreife auch, daß der Organisator der Gewerbe-Inspection an der Spitze der Organisation geblieben ist und ebenso, daß der ebenso liebenswürdige als ausgezeichnete Referent für die technischen Hochschul-Angelegenheiten diese Stelle angenommen hat. An den Personen liegt es nicht, sondern wir sprechen über Organisationen, über ein Princip, und wir dürfen auch die Personen, die an bestimmten Punkten sind, nicht scheuen, um das Princip auszusprechen, und das Princip ist falsch! Dieses Princip kommt davon her, daß die österreichischen Regierungen, die jetzige nicht ausgenommen, es niemals verstanden haben, eine Umwandlung oder Reorganisation der gesammten Staats-Verwaltung in grossem Style nach den Bedürfnissen der Gegenwart durchzuführen. Seit dem Jahre 1861 hat sich in dem Mechanismus der österreichischen Staats-Verwaltung nichts verändert; diese ist genau so, wie sie war. Da kommt das Bedürfnis der staatlichen Kranken- und Unfallversicherung; es wird ein neues Departement geschaffen und dem Ministerium des Innern angeklebt. Man hat die Elisabeth-Bahn, die Gisela-Bahn u. s. w. verstaatlicht und ein großes Staatseisenbahnnetz geschaffen — wir haben die neue General-Direction angegliedert — eine große Staatseisenbahn-Verwaltung mit einem Beamtenkörper von vielen Tausenden wird dem Handelsministerium untergeordnet, diese Verwaltung erscheint nur als ein Appendix. Wir haben das ganze Telegraphen- und Telephonwesen verstaatlicht, dieses wird an das Postwesen angeklebt und dann dem Handelsministerium angefügt. Vom Staatsbauwesen lassen Sie mich schweigen! Eine Organisation, wie die des Staatsbauwesens ist ein Anachronismus, der auch durch gewisse Eintheilungen des Dienstes nicht reparirt wird. Aber grosse Organisatoren finden wir bei uns nicht, das Organisationstalent ist etwas, was wir hier zu Lande nur selten vorfinden, niemals besiegt es aber, wenn es wo auftaucht, die historisch entwickelten Einrichtungen.

Ich habe allen Respect vor Ihrer Titelfrage und dem Schutze der Standesbezeichnung u. dgl. interessanten Dingen, und ich wünsche so wie Sie die technischen Attachés und die Steigerung der höchsten Gehaltsstufen im Staatsbaudienste. Das ist aber alles nicht das Entscheidende. Die ganze öffentliche Auffassung ist gegen uns, und diese muss corrigirt werden und zunächst durch uns!

Zu was nun diese ganze Auseinandersetzung? Es ist das eigentlich eine Art von agitatorischer Rede. Ich möchte die Herren etwas aufrütteln, denn ich möchte es doch noch erleben, daß Sie und wir Ihre zufälligen Vertreter im Parlamente — das sagt schon sehr viel, Ihre zufälligen Vertreter im Parlamente — und auch noch andere Personen, die ein Interesse an der Sache haben, sowie die technische Studentenschaft, doch irgend etwas erreichen. Wo es sich um technische Fragen handelt, ob um Fragen des technischen Unterrichtes, ob um Verwaltungsfragen oder um Fragen der Stellung der Techniker oder um deren politische Rechte, allüberall begegnen Sie Zurücksetzungen, der Vernachlässigung und Unterschätzung der Bedeutung des Standes. Wir verlangen nicht, daß Einzelne von uns considerirt werden — im Gegentheile, der Techniker ist der uneigennützigste und bescheidenste Mensch, sogar viel zu bescheiden vielleicht — wir verlangen, daß man den ganzen Stand considerirt, und es ist geradezu unglaublich, wenn, wie ich mir zu erwähnen erlaube, eine Institution, welche, wie die behördlich autorisirten Privattechniker seit dem Jahre 1861 als ungenügend erkannt wurde, in dieser ungenügenden Stellung bis zum Jahre 1895 geblieben ist. Das zeigt einen Mangel an Einsicht wie sie auf andern Gebieten nicht vorkommen dürfte.

Durch die Zersplitterung in die verschiedensten Verwaltungszweige, durch Decennien langes Niederhalten in unwürdiger Stellung bei den verschiedenen Zweigen der Eisenbahnverwaltung u. s. w. hat das Standesbewusstsein der Techniker nicht mehr jene Wärme und Empfindlichkeit, wie man sie haben muss, wenn man eine neue Stellung erobern will. Hier handelt es sich aber um Eroberung einer angemessenen Position gegenüber einer dieselbe verweigernden Uebermacht.

Meine Worte sollen nicht eine Ergänzung des ausgezeichneten Berichtes sein, für welchen ich insoferne dankbar bin, als ich mich werde darauf berufen können, sondern sie sind ein Appell an Sie.

Wir müssen offen sagen, daß der Schutz der Standesbezeichnung eigentlich das Unwichtigste unter unseren Forderungen ist! Aber gerade das hat, weil es das Unwichtigste ist, die größte Aussicht auf Verwirklichung. Darin ist der Bericht zutreffend, es ist wirklich Aussicht vorhanden, daß den akademisch gebildeten Technikern schon in einer ziemlich nahen Frist, wenn das gegenwärtige Cabinet sich ungestört noch längere Zeit erhalten sollte, aller Wahrscheinlichkeit nach bereits in einigen Monaten das gewährt wird, was die Gewerbetreibenden, die sogenannten Kleingewerbetreibenden auf Grund einer für das übrige Europa ziemlich unverständlichen Agitation für sich erlangt haben, d. i. die ausschließliche Berechtigung für ihre Berufsausübung auf Grund des neuerfundenen Befähigungsnachweises. Sie haben den Befähigungsnachweis dadurch erbracht, daß Sie Oesterreich den übrigen europäischen Culturstaaten angegliedert und in manchen Fällen dem übrigen Westeuropa ein Beispiel gegeben haben, und man sicherte Ihnen bisher nicht, Ihren Beruf geschützt auszuüben. Um soviel sind Sie bis jetzt zurück gegenüber den Besitzern anderer Standesvorrechte, aber das werden Sie auf Grund der gegenwärtigen künstlerischen Bewegung erreichen. Sie werden aber hauptsächlich — verzeihen Sie mir — dies der Richtung verdanken in der wir uns befinden und mit der Anerkennung der sogenannten Standesbezeichnung werden Sie nichts Essentielles erreichen.

Ich werde mir erlauben, in der Generaldebatte über das Budget die Standesfrage der Techniker zu besprechen. Ich werde etwas gründlicher sprechen als heute, weniger aphoristisch, aber gewiss mit derselben Energie. Darauf können Sie sich verlassen, und ich werde glücklich sein, wenn Sie mit mir zufrieden sein werden. Das Alles wird aber auch noch nichts nützen. Es wird mir höchst wahrscheinlich gratulirt werden, man wird mir nach dem Usus die Hand reichen und auch der oder jene Minister wird vielleicht finden, daß ich die Sache sehr gut gemacht habe. Das wirkt aber nicht! Das müssen Sie, meine Herren, in Ihrer Gesammtheit machen und zwar an allen Punkten, überall, wo die Sache angegriffen werden kann. Jeder Einzelne, jeder in seiner Stellung hat die Pflicht, bei jeder sich darbietenden Gelegenheit darauf hinzuweisen, daß er sich in einer nicht genügend gewürdigten Position befindet, und wenn er auch noch so hoch steht, vielleicht schon in der fünften Rangsclasse, mindestens darauf hinzuweisen, daß seine Collegen und Berufsgenossen nicht die Stellung einnehmen, die ihnen gebührt. Diese Gesammtarbeit wird endlich doch zum Ziele führen. Ich bitte um Verzeihung, daß ich Sie so lange aufgehalten habe."

Nachdem der langanhaltende Beifall, von welchem diese Rede begleitet war, sich gelegt hat, meldet sich zum Worte Herr Ingenieur Otto Mauthner, um nach kurzer Begründung folgenden Antrag zu stellen:

„Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein beschließt unter ausdrücklicher voller Anerkennung der unermüdlichen und erfolgreichen Thätigkeit des Ausschusses für die Stellung der Techniker, denselben durch acht Ingenieure und Architekten zu ergänzen, welche beide Staatsprüfungen an einer inländischen technischen Hochschule abgelegt haben.

Dieselben sind so zu wählen, daß je ein Mitglied aus der Gruppe der Bau-Ingenieure im Staats-, Stadt- und Eisenbahnbaudienst, je ein Maschinen-Ingenieur aus den Gruppen der Maschinen-Ingenieure, des Maschinenbetriebes und Eisenbahndienstes und zwei Architekten cooptirt werden."

Nachdem dieser Antrag genügend unterstützt wird, erklärt der Vorsitzende denselben der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen. Der Vorsitzende constatirt hierauf die einstimmige Annahme des Referates Prenninger und dankt dem Herrn Referenten verbindlichst für dessen erschöpfende ausgezeichnete Berichterstattung.

14. Theilt der Vorsitzende mit, daß der Verwaltungsrath über einen Beschluss der Fachgruppe für Architektur und Hochbau (Antrag Bömches) den Beschluss gefasst hat, einen Ausschuss einzusetzen, welcher betreff einer thunlichst erdbebensicheren Bauweise Vorschläge zu erstatten haben wird.

(Der vorgeschrittenen Stunde wegen entfällt Punkt 4 der heutigen Tagesordnung.)

Da Niemand das Wort verlangt, schließt der Vorsitzende die Geschäfts-Versammlung und ersucht

15. Herrn k. k. Baurath Julius Koch, den angekündigten Vortrag: „Kurze bautechnische Mittheilungen über die Zerstörungen in Laibach nach dem Erdbeben im April 1895" zu halten.

(Der Vortrag ist an anderer Stelle im heutigen Blatte veröffentlicht.)

Am Schlusse seiner Ausführungen stellt Herr k. k. Baurath Koch folgenden Antrag:

„Es wolle in Erwägung gezogen werden, ob nicht geeignete Schritte zu unternehmen wären, die Regierung zu Verfügungen zu veranlassen, dahinzielend, daß in allen größeren Städten umfangreiche feuersichere und der Zerstörung durch Erdbeben weniger ausgesetzte Gebäude geschaffen werden, welche unter normalen Verhältnissen zu Versammlungs- und Vergnügungszwecken, in außerordentlichen Fällen aber als Unterkunftsstätten dienen sollen."

Dieser Antrag wird lebhaft unterstützt. Der Vorsitzende erklärt denselben der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

Vorsitzender:

„Ich danke dem Herrn k. k. Baurath Professor Koch verbindlich für seine, von scharfer Beobachtungsgabe zeugenden höchst lehrreichen und interessanten Mittheilungen und schließe mit der heutigen Sitzung die laufende Vortragssession, indem ich Ihnen allen meine Herren, das Beste für den kommenden Sommer wünsche und Ihnen zurufe:

„Auf frohes Wiedersehen!"

Schluss der Sitzung: 10½ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 7. bis 27. April 1895.

I. Gestorben sind die Herren:

Gonzalles Carl von, Fabriksbesitzer in Oedenburg.
Martin Georg, Ingenieur in Wien.
Luschin Eugen, Ritter von, Berg-Ingenieur in Wien.

II. Aufgenommen wurden die Herren:

Bardach Elio, Ingenieur-Assistent der österr. Nordwestbahn in Wien.
Frosch Josef, Stadtbaumeister in Wien.
Leischner Hans, Inspector der Wiener Feuerwehr in Wien.
Lowositz Paul, Ingenieur der königl. sächsischen Staatsbahnen in Dresden.
Piati Pier Giacomo, Ingenieur und Bauunternehmer in Setzdorf.
Rampf Maximilian, Eisenbahnbau-Ingenieur in Wien.
Rosner Siegfried, Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Leobersdorf;
Schwartz Alfred, Ingenieur-Adjunct der k. k. österr. Staatsbahnen in Berhomet.
Wolf Oskar, k. k. Commercialrath, Director der Kammgarnfabrik in Vöslau.

BERICHT ad Z. 723 ex 1895.

über die eingeschobene (Wochen-) Versammlung der Session 1894/95.

Mittwoch den 24. April 1895.

1. Herr k. k. Oberbaurath Franz Berger eröffnet die Sitzung, und verliest den Antrag des Herrn k. k. Baurathes Sigmund Taussig vom 3. April 1895 (S. Zeitschrift Nr. 15 ex 1895, Seite 220) betreffend die Fortsetzung der Debatte über das Project der schiefen Ebene, System Peslin.

Der Vorsitzende bringt weiter zur Kenntnis, daß im Sinne dieses Antrages die Herren Projectanten der schiefen Ebene für heute eingeladen wurden, einen Vertreter zu nominiren, welcher die ganze Anlage vom wissenschaftlichen Standpunkte erklären und begründen würde.

Hierauf hat der Herr Vertreter der Projectanten Ingenieur Le Valloir eine ablehnende Antwort an uns gerichtet, sich jedoch bereit erklärt, auf Grund der Stenogramme über die Discussion am 3. l. M schriftlich zu erwidern.

Ueber Beschluss des Verwaltungsrathes soll den Herren Projectanten mitgetheilt werden, daß aus principiellen Gründen die Stenogramme nicht ausgefolgt werden können, jedoch die eheste Verlautbarung der Discussion in unserer Zeitschrift angeordnet worden ist, aus welcher sodann von Jedermann etwa gewünschte Daten entnommen werden können.

Für heute haben sich zum Worte gemeldet die Herren: Ingenieur Sokal und Professor Oelwein.

Ueber die formelle Behandlung der Frage entspinnt sich nun eine, nahezu eine Stunde währende Debatte, an welcher sich die Herren: k. k. Baurath Julius Dörfel, die Baudirectoren Rudolf Ritter v. Gunesch und W. Hohenegger, General-Directionsrath Arthur Oelwein, k. k. Hofrath J. v. Radinger, k. k. Ingenieur Otto v. Schneller, die k. k. Regierungsräthe J. G. Ritter v. Schoen und Anton Schromm, ferner k. k. Baurath Sigmund Taussig und Director Louis Zels betheiligen.

Im Laufe dieser Debatte werden von nachbenannten Herren die folgenden Anträge gestellt.

Antrag Taussig: Die Publication der Discussion über das Project der schiefen Ebene ist zu verschieben, bis eine Gegenäußerung seitens der Herren Projectanten vorliegen wird. (Wird unterstützt.)

Antrag v. Schön:

Der Verein möge in eine weitere Behandlung der Frage erst dann eingehen, sobald das Materiale ämtlich zur Verfügung gestellt wird, in welchem Falle auf geschäftsordnungsmäßigem Wege durch Einsetzung eines Ausschusses vorzugehen sein wird. (Wird unterstützt.)

Der Vorsitzende erklärt diese Anträge der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

2. Ladet der Vorsitzende den Herrn Ingenieur Rudolf Sokal, und nach Schluss dessen Ausführungen den Herrn General-Directionsrath Arthur Oelwein, ein, ihren Anschauungen über das Project der schiefen Ebene, System Peslin, Ausdruck zu verleihen.

Professor Oelwein:

Bei dieser vorgeschrittenen Zeit werde ich den größten Theil dessen, was ich sagen wollte, überhaupt streichen müssen, zumal vor Eintreffen der Antwort der französischen Constructeure die Discussion nicht geschlossen werden kann, ich also noch Gelegenheit habe, die heute schon vorbereitete Erwiderung noch zu geben. Mein Herr Vorredner wird mich aber entschuldigen, wenn ich statt einer Antwort auf seine Rede nur auf das weise, was im Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine schon seit zwei Jahren über Sparbassins gesagt wurde.

Ich muss nun kurz auf zwei Punkte zurückkommen, u. zw. zunächst auf die einleitenden Worte, mit denen Herr Hofrath v. Radinger das letzte Mal meinen Vortrag damit apostrophirte, daß ich über alles Mögliche gesprochen hätte, nur nicht über die geneigte Ebene. Ich weiß nicht, was der Herr Hofrath diesbezüglich erhofft hat; ob er etwa ähnliche mathematische Deductionen von mir erwartet hat, wie er sie uns vorführte. Ich spreche nur über das, was ich verstehe, hüte mich aber besonders, Ziffern und Coëfficienten zu verwenden, denen ich nicht vollkommen vertrauen kann, glaube aber trotzdem doch zum Gegenstande gesprochen zu haben.

Die hier besprochene Lösung der geneigten Ebene habe ich mir gar nicht als schon feststehend und unverrückbar gedacht, ich wünschte vielmehr, daß die Frage der Canäle in Oesterreich durch eine entsprechende Construction der geneigten Ebene zur Lösung komme, und da wir in dieser Beziehung einem Manne wie Peslin und speciell auch den Constructeuren, die sich mit der Lösung der Construction für diese geneigten Ebenen beschäftigen, auch volles Vertrauen schenken, so kann ich mir gar nicht vorstellen, daß bei ihnen solche gewaltige Fehler in den Rechnungen vorgekommen sein können, wie sie der Herr Hofrath hier bezüglich der als Uebergewicht erforderlichen Wassermengen erweisen wollte. Darüber werden wir ja ohnehin noch sprechen. Ich habe ganz besonders zum Gegenstande gesprochen, als ich den *Herren* das Axiom auseinandergesetzt, um was sich die ganze Wasserstraßen-Frage derzeit dreht.

Ich habe Ihnen gesagt, und Sie verzeihen, wenn man sich schon 22 Jahre mit der Frage beschäftigt, so wird man sich des Wesens der Sache ziemlich bewusst, daß das Punctum saliens in den Betriebskosten liegt, und wenn Sie die kühnsten Constructionen ersinnen und die Betriebskosten nicht reduciren, so nützt uns eine solche Construction nichts. Wir haben geglaubt, — das ist meine Ueberzeugung — daß wir in der That durch Concentration der Gefälle, durch die denkbar längsten Haltungen die Betriebskosten auf ein Minimum gebracht werden können und daß wir diese Vortheile am besten durch geneigte Ebenen erzielen können. Das war doch für Jeden, der sich mit der Wasserstraßenfrage beschäftigt hat, gewiss zur Sache gesprochen. Unsere Aufgabe als Bau-Ingenieure war da, nur das Programm für die Technik des Betriebes aufzustellen; wie diese Construction aber am besten zu lösen ist, das ist Sache der Maschinen-Techniker.

Nun ist hier ein bereits vorliegendes Project besprochen worden. Ist Ihnen das nicht genehm, so suchen Sie eine andere Lösung. Aber ich glaube, daß das Wort, das Herr Hofrath v. Radinger heute gesagt hat es wäre ein Frevel für uns Oesterreicher, dieses Project anzunehmen, etc. ganz und gar nicht am Platze war. Wir mit dem Canalbau und Betrieb vertrauten Ingenieure haben das Programm der geneigten Ebene als richtig erkannt, und Ihre Sache wäre es, es maschinentechnisch richtig zu lösen.

Was ist denn im Comité für den Donau-Moldau-Elbe-Canal geschehen? Wir haben gefunden, daß manche Constructionen in diesem Projecte nicht entsprechen und haben deshalb einen Preis ausgeschrieben, und gerade der Herr, der vor mir sprach, hat die Wichtigkeit der Preisausschreibungen auch betont; wir haben einen Preis von 6000 Gulden oder 12000 Mark ausgeschrieben, und durch diese Ausschreibung hoffen wir, — ja wir sind überzeugt, — daß diese Frage trotz der uns vorgerechneten Unmöglichkeit richtig gelöst werden wird. Es ist aber ein ungleich größeres Verdienst, wenn Sie es dann ermöglichen, was wir als Fachleute im Betriebe und Baue von Canälen von Ihnen verlangen, indem wir sagen: das brauchen wir, das müssen wir machen, damit erzielen wir die billigsten Betriebskosten, und nun finden Sie als Maschinen-Constructeure die Lösung hiezu. Sie kommen aber immer wieder auf die Schleusensysteme zurück und haben ganz vergessen, was ich über die Wasserbeschaffung damals sehr eingehend gesprochen habe. Wasser haben wir genug, aber die Beschaffung desselben erfordert viel zu viel Kosten. Daher glaube ich, daß wir auf die mechanische Hebung der Boote hinarbeiten müssen.

Was die hier vom Herrn Hofrath vorgeführte Rechnung über die Kosten des Auspumpens des Wassers anbelangt, so möchte ich denn doch vorläufig nur bemerken, daß man diesen Vorschlag, wenn das Auspumpen gar so billig wäre, doch sicherlich seit den 50 Jahren, wo kräftige Dampfmaschinen erfunden und große Pumpwerke in Anwendung sind, schon allgemein eingeführt hätte. Dieser Vorschlag und die Rechnung hat jedenfalls einen Haken. Warum pumpt man in Henrichenburg nicht und baut dort ein Hebewerk?

Ich muss aber zum Schlusse eilen. Der Herr Hofrath wird verzeihen, daß ich da eine kurze Unterredung zwischen uns zur Sprache bringe. Nach der letzten Versammlung habe ich mir erlaubt, an ihn die Worte zu richten: „Ich bitte, Herr Hofrath, wenn Ihnen die Constructionsdetails in diesem Projecte nicht entsprechen und Sie in diesem System Dinge finden, denen Sie nicht zustimmen können, wissen Sie nicht eine andere Construction?" Darauf hat er mir geantwortet: „O ja, ich habe sie sogar in meiner Tasche."

Das ist mir, meine Herren, vollkommen genug. Mag seine Lösung wie immer sein, ich nehme zur Kenntnis, daß er selbst nicht die Unmöglichkeit einer Lösung erkennt, daß er selbst es nicht als Unmöglichkeit hinstellt, auch für die geneigte Ebene entsprechende Constructionen zu finden. Wir als Bau-Ingenieure können Ihnen nur auf's Wärmste empfehlen, solche Constructionen recht bald zu schaffen.

Vorsitzender Ober-Baurath Berger:

Ich erlaube mir, die Unterstützungsfrage bezüglich des Antrages des Herrn Sokal zu stellen. (Liest denselben).

Der Antrag ist nicht ausreichend unterstützt.

Nach Schluss dieser Mittheilungen dankt der Vorsitzende den Herren Rednern verbindlichst für die interessanten Darlegungen und schließt hierauf die Sitzung um 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Vermischtes.

Offene Stellen.

Zwei Bauadjunctenstellen mit den Bezügen der X. Rangsclasse, eventuell auch eine Baupraktikantenstelle mit dem Adjutum von 600 fl., kommen beim Staatsbaudienste in Kärnten zur Besetzung. Gesuche sind bis Ende Mai beim k. k. kärntnerischen Landes-Präsidium einzubringen.

Licitations-Ausschreibung.

Das Kreis-Načalnikat in Pirot schreibt eine Minuendo-Licitation aus für den Bau einer neuen Kirche in Rasnica, welche am 21. April a. St. in Pirot abgehalten wird. Der Kostenvoranschlag beträgt 21.558 Dinar und die zu erlegende Caution 3000 in baarem Gelde oder Staats-Werthpapieren. Die Pläne, Kostenvoranschlag und die Baubedingnisse können täglich während der Amtsstunden in der Baukanzlei dieses Načalnikates eingesehen werden.

Die II. Bau-Abtheilung des Kreis-Nacalnikats in Cuprija schreibt eine Minuendo Licitation aus für den Bau einer neuen Kirche in Jagodina für den 5. Mai a. St. 1895 (17. Mai n. St.).

Der Kostenvoranschlag beträgt 172.742·36 Dinar und die zu erlegende Caution 12.000 Dinar in Baargeld, Staats-Werthpapieren oder Intabulation auf den ersten Satz. Die Pläne, Kostenvoranschlag und Baubedingnisse können täglich in den Amtsstunden in der II. Bau-Abtheilung in Jagodina eingesehen werden.

Preisausschreiben.

Zur Erlangung von geeigneten Plänen eines Landes-Oberrealschulgebäudes in Zwittau schreibt die dortige Gemeinde einen Concurs aus. Erster Preis 500 fl., zweiter 300 fl. und dritter 200 fl. Entwürfe sind bis Ende Mai l. J. beim Bürgermeisteramte Zwittau einzureichen.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 849 ex 1895.

Circulare VII der Vereinsleitung 1895.

Die Direction der Neuen Wiener Tramway-Gesellschaft hat die besondere Freundlichkeit, für die Mitglieder unseres Vereines Donnerstag den 9. Mai l. J. Probefahrten mit Accumulatoren-Wagen (System Waddel-Entz) u. zw. auf der Strecke Westbahn-Linie — Hütteldorf einzuleiten.

Abfahrt Westbahn-Linie (Hôtel Wimberger) für die erste Partie der Excursions-Theilnehmer 4 Uhr, für die zweite Partie 5 Uhr Nachmittags.

In Baumgarten wird uns in entgegenkommenster Weise Gelegenheit geboten sein, die Anlage der Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellschaft dort zu besichtigen.

Nachdem sowohl um vier als um fünf Uhr nur je ein Accumulatoren-Wagen mit einem Maximal-Fassungsraum für je 30 Personen zur Verfügung steht, werden die Herren Vereinscollegen, welche diese Excursion mitzumachen gedenken, ersucht, sich bis längstens Mittwoch den 8. Mai l. J., 12 Uhr Mittags für eine der beiden Fahrten im Vereins-Secretariate vormerken zu lassen.

Es wird ersucht, das Vereins-Abzeichen zu tragen.

Wien, am 28. April 1895.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 10. Mai 1895. Nr. 19.

Erfahrungen über eisernen Langschwellen- und hölzernen Querschwellen-Oberbau mit Unterlags-Spannplatten.

Vortrag des Herrn k. k. Bauratbes **Johann Rybař**, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 21. Februar 1895.

Im Jahre 1884 habe ich einen kurzen Bericht über den damaligen Stand des eisernen Oberbaues erstattet, wobei ich vorerst eine kurze Beschreibung der verschiedenen Oberbausysteme lieferte, dann die hauptsächlichsten Vor- und Nachtheile des Lang- und Querschwellen-Oberbaues darlegte, um schließlich jene Erfahrungen und Ergebnisse anzuführen, welche vom deutschen Eisenbahn-Vereine auf Grund der von 24 Bahnen eingesendeten Berichte veröffentlicht wurden.

Nach einem Verlaufe von 10 Jahren sei es gestattet, die in dieser Zeit gemachten Erfahrungen zu besprechen und zu diesem Behufe, da mit Ausnahme der Haarmann'schen Schwellenschiene, über deren Verhalten noch keine zureichenden Erfahrungen vorliegen, keine weitere bemerkenswerthe Construction zur Verwendung gelangte, von der Wiederholung der Beschreibung der Constructionen abzusehen, dagegen in erster Linie die neuerdings vom genannten Vereine auf Grund der von 28 Bahnen erstatteten Berichte, veröffentlichten Erfahrungen und Schlussfolgerungen anzuführen, dieselben zu erläutern und daran die bei der österr. Nordwestbahn gemachten Erfahrungen anzuknüpfen, welche insoferne ein Interesse bieten dürften, als bei dieser Bahn der erste eiserne Oberbau im Jahre 1876 gelegt wurde und gegenwärtig 94·311 *km* in der Schnellzuglinie Wien—Tetschen liegen, daher bei diesem Umfange das Verhalten des Oberbaues unter verschiedenen Verhältnissen beobachtet und erprobt werden konnte.

Der genannte Eisenbahn-Verein stellte nachstehende Fragen auf, welche wie früher erwähnt, von 28 Bahnen beantwortet wurden.

„Welche Erfahrungen sind mit der Anwendung vom eisernen Oberbau gemacht:

A. mit Langschwellen,
B. mit Querschwellen.
C. mit Schwellenschienen

und zwar in Beziehung

a) auf die Sicherheit des Betriebes,

b) auf die gute Lage des Geleises in Höhe, Richtung und Spurweite,

c) auf die Kosten der Erhaltung des Oberbaues:
α an Arbeitslohn,
β an Materiale,

im Vergleich zu anderen Oberbauarten, mit Berücksichtigung der Größe des Verkehres,

d) auf die Beschaffenheit der Unterbettung bei Anwendung von geschlägeltem Schotter, gegenüber Fluss- und Grubenschotter,

e) auf die für die Schienen und Schwellen angewendeten Formen und Gewichte, sowie über die Art der Verbindungstheile,

f) auf die Sicherheit gegen Schienenbruch und seitliche Verschiebung des Geleises, insbesonders bei schnellfahrenden Zügen,

g) auf die Dauer der Schwellen? an welchen Theilen zeigt sich der Verschleiß, wie groß ist dieser?

Aus den eingelangten Beantwortungen wurden nachstehende Schlussfolgerungen aufgestellt:

Die bisher mit der Anwendung des eisernen Oberbaues gemachten Erfahrungen ergaben, daß im Allgemeinen der Langschwellen-Oberbau dem Querschwellen-Oberbau nachsteht.

Insbesondere scheint nach dem übereinstimmenden Urtheil vieler Bahnverwaltungen der eiserne Langschwellen-Oberbau nach System Hilf und nach damit verwandten Bauarten sich für Hauptbahnen nicht bewährt zu haben, da er zumeist aus den von Schnellzügen befahrenen Hauptgeleisen entfernt wurde, bezw. noch beseitigt werden wird.

Ein wesentlich günstigeres Urtheil wird nur über den Langschwellen-Oberbau der Bauart Hohenegger kundgegeben und scheint diese Bauart den derzeitigen Anforderungen des Betriebes zu genügen.

Der eiserne Querschwellen-Oberbau hat bei gutem Untergrunde und entsprechendem Bettungsmateriale allen Anforderungen genügt, wenn Schwellen von nicht zu geringer Länge, einem Gewichte von 58 bis 75 *kg* und mit zweckmäßiger Anordnung der Verbindungstheile zwischen Schiene und Schwelle in Anwendung kommen.

Die neueste Bauart der preußischen Staatsbahnen mit 2·7 *m* langen, geraden, trogförmigen Schwellen von 58 *kg* Gewicht und die Bauart Heindl mit Schwellen von 60—72 *kg* Gewicht, scheinen sich insbesonders gut bewährt zu haben.

Schwellenschienen (Bauart Haarmann) sind bisher nur von 3 Verwaltungen versuchsweise verwendet worden und haben sich bis jetzt im Allgemeinen bewährt.

Im Besonderen ergibt sich aus den Beantwortungen der einzelnen Fragepunkte:

Zu *a*) Die Sicherheit des Betriebes ist beim Langschwellen-Oberbau der vorerwähnten Bauarten (Hilf- und verwandten Bauarten) nur bei vorzüglichem Untergrund und Bettungsmaterial und bei sorgfältiger Aufmerksamkeit in der Unterhaltung zu erreichen, beim eisernen Querschwellen-Oberbau ebenso gewährleistet wie bei Holzschwellen.

Zu *b*) Die Erhaltung der guten Lage des Geleises in Höhe und Richtung ist beim Langschwellen-Oberbau im Allgemeinen schwieriger, als beim Querschwellen-Oberbau.

Die richtige Spurweite ist bei ersterem namentlich in Krümmungen nur durch Einziehen zahlreicher Verbindungsstangen zwischen den Schienen zu erhalten, bei Querschwellen durch mindestens 10 Schwellen auf 9 *m* Geleise von selbst gesichert.

Das Wandern der Schienen führt bei Langschwellen-Oberbauarten, welche Verbindungsstangen zwischen den Schienen besitzen, eine Schiefstellung der Verbindungsstangen herbei und erschwert die Erhaltung der richtigen Spurweite.

Bei starkem Frost ist das Beseitigen der Frosthebungen bei Langschwellen umständlicher und kostspieliger als bei Querschwellen.

Zu *c*). Ueber die Kosten der Erhaltung sind aus den vorliegenden ziffermäßigen Angaben verlässliche Anhaltspunkte nicht zu gewinnen, doch sind im Allgemeinen die Kosten an Arbeitslohn beim eisernen Querschwellen-Oberbau in den ersten Jahren zumeist höher, nach eingetretener Festigung der Bettung aber wesentlich geringer als beim Holzschwellen-Oberbau.

Zu *d*) Schlägelschotter von nicht zu grobem Korne aus hartem Gesteine verdient anscheinend sowohl für Lang-, als für Querschwellen Vorzug vor Fluss- oder Grubenschotter (Kies). Sandbettung hat sich nicht bewährt.

Zu *e*) Gerade eiserne Querschwellen von trogförmigem ⊓ Querschnitt haben sich besser bewährt, als solche von

trapezförmigen  oder hutförmigen  Querschnitt. Gewichte von 58 bis 75 *kg* haben sich bewährt.

Die Verwendung von keilförmigen Unterlagsplatten auf eisernen Querschwellen hat sich als zweckentsprechend erwiesen.

Als Befestigung der Schienen auf Schwellen erscheinen bei eisernen Langschwellen, die Befestigung mit Klammerschrauben (H a a r m a n n) und jene nach Bauart H o h e n e g g e r, bei eisernen Querschwellen die Hakenplatten und die H e i n d l'sche Befestigungsart empfehlenswerth

Zu *f)* Die Sicherheit gegen Schienenbruch und seitliche Verschiebung ist bei eisernem Lang- und Querschwellen-Oberbau nicht geringer als bei Holzschwellen.

Zu *g)* Ueber die Dauer der eisernen Schwellen und den Einfluss der Materialgüte auf dieselbe liegen noch keine genügenden Erfahrungen vor.

Der Verschleiß tritt bei Lang- und Querschwellen zumeist auf den Kopfplatten und unter dem Schienenfuße, sowie in den Lochungen vor, kann jedoch beim Querschwellen-Oberbau durch Verwendung von Unterlagsplatten und durch geeignete Befestigungsart wesentlich eingeschränkt werden".

Der in diesen Schlussfolgerungen niedergelegte ungünstige Ausspruch über das Verhalten des Langschwellen-Oberbaues gründet sich, wie dies auch ausdrücklich hervorgehoben wurde, auf das Verhalten des in Deutschland in der Hauptsache eingeführten Oberbaues System H i l f und der davon abgeleiteten Constructionen insoweit, als selbe die, dieses System charakterisirende Mittelrippe beibehalten haben.

Hinsichtlich der Ursachen des ungünstigen Verhaltens dieser Oberbau-Constructionen verweise ich auf meinen im Jahre 1884 gehaltenen Vortrag, in welchem ich auf die Nachtheile der ursprünglich als einen besonderen Vorzug bezeichneten Mittelrippe hinwies, welche sowohl die Verbindung der Langschwellen in der Längs- als Querrichtung hinderte und zu Constructionen zwang, welche, da sie zu complicirt sind, ihrem Zwecke nicht entsprechen konnten.

Desgleichen theilte die Mittelrippe den Schotterkörper in zwei Theile und hinderte dadurch die Bildung eines widerstandsfähigen Koffers, was auf die Erhaltung einen bedeutenden Einfluss ausüben muss.

Hervorgehoben muss jedoch werden, daß der Constructeur dieses Systemes sich der besonderen Wichtigkeit einer entsprechenden Bettung vollkommen bewusst war und auf diese in seinen Veröffentlichungen einen besonderen Werth legte. Es dürften auch die ursprünglichen günstigen Ergebnisse mit diesem Systeme der auf den Nassauischen Bahnen mit großer Sorgfalt ausgeführten Bettung zuzuschreiben sein, wogegen die Mängel um so rascher und greller auftraten, wenn in Folge örtlicher Verhältnisse die Bettung nicht in entsprechender Weise ausgeführt werden konnte.

Ueber den H a a r m a n n'schen Oberbau sind die Aeußerungen, wenn auch nicht so vollkommen absprechend, doch ungünstig und verweise ich diesfalls auf die von mir im Jahre 1884 hervorgehobenen Mängel eines zu geringen Eingreifens der Umfassungswände in die Bettung und der schwer zu erzielenden vollständigen Unterstopfung des mittleren Kastens, welch' beide Mängel in Bögen ein seitliches Verschieben des Gestänges zur Folge haben.

Diese ungünstigen Erfahrungen mit einzelnen Constructionen dürften jedoch nicht, wie dies jetzt zum großen Theile der Fall ist, den Anlass dazu geben, um über das Langschwellen-System als solches den Stab zu brechen und ist zu berücksichtigen, unter welchen Verhältnissen die ersten Constructionen entstanden sind und wie die Inanspruchnahme des Oberbaues seit der ersten Einführung des Langschwellen-Oberbaues gestiegen ist, so daß, wenn auch nicht principielle Mängel bei den genannten Oberbau-Constructionen vorhanden wären, die damaligen Constructionen den gegenwärtigen Anforderungen nicht mehr entsprechen könnten.

Ein einfacher Vergleich der beim Beginn der Einführung eisernen Querschwellen-Oberbaues angewendeten Formen und Gewichte mit jenen des jetzt als bewährt bezeichneten Querschwellen-Systems H e i n d l zeigt klar, daß auch beim Langschwellen-Oberbau eine stetige Verstärkung hätte platzgreifen sollen, was aber bei den H i l f'schen Constructionen nicht möglich war und daher das ungünstige Ergebnis haben musste.

Gestatten Sie mir nun auf die bei der österr. Nordwestbahn gemachten Erfahrungen zu übergehen und darzulegen, wie unter dem Einflusse derselben sich die Vervollkommnung des Oberbaues entwickelt hat. Zu diesem Behufe will ich eine kurze Beschreibung der auf den Linien der österr. Nordwestbahn in Verwendung stehenden Constructionen, soweit als dies zum leichteren Verständnisse der nachfolgenden Ausführungen erforderlich ist, voransenden und bezüglich der weiteren Details auf die über dieselben stattgefundenen Veröffentlichungen verweisen.

Der im Jahre 1876 in einer Länge von 4·055 *km* gelegte Oberbau hat Langschwellen, Form V a u t h e r i n, jedoch mit der Aenderung, daß statt den unteren horizontalen Ansätzen diese schneidartig ausgebildet sind.

Die Schwellen haben ein Gewicht von 25·8 *kg* pro Meter, sind an den Stößen durch Sättel unterstützt und waren daselbst durch Querschwellen derselben Form verbunden.

Zur weiteren Sicherung der Spurweite waren die Schienen auf je 9·75 *m* Länge durch 2 Spurstangen verbunden.

Das Gesammtgewicht dieses Oberbaues betrug pro laufenden Meter 123·9 *kg* und kostete derselbe fl. 17·97, während der gewöhnliche Holzquerschwellen-Oberbau fl. 13·56 erheischte.

Dieser bedeutende Kostenaufwand zwang zum weiteren Studium, als dessen Ergebnis sich die directe Erzeugung der Schwellen aus Altschienen ergab, welche Form bei der österr. Nordwestbahn als Langschwelle, bei der Kaiser Franz Josef-Bahn als Querschwelle Verwendung fand.

Die Schwellen konnten nur in einer Länge von 4·85 *m* erzeugt werden, haben ein Gewicht von 30·3 *kg* pro Meter und sind wie bei der ersteren Construction an den Stößen durch Sättel unterstützt. Die Querverbindung erfolgte in den Jahren 1877 und 1878 durch Querschwellen gleichen Profiles, in den Jahren 1880 und 1881 vorerst durch Querverbindungen aus Altschienen, bei welchen der Kopf weggeschnitten wurde, später aber durch gewalzte Querverbindungen von Γ Form. Das Gesammtgewicht dieses Oberbaues betrug 134·15 *kg* pro Meter und die Kosten 14 fl. 25·2 kr. Gelegt wurden von dieser Construction 20·871 *km*.

Die schwierige Beschaffung entsprechender Mengen von leicht schweißenden Altschienen auf dem eigenen Netze, sowie die in Folge Einführung des Thomasverfahrens eingetretene beträchtliche Preisermäßigung des Flusseisens führten im Jahre 1881 zur Verwendung von Flusseisen, wodurch es möglich wurde der Langschwelle eine der Inanspruchnahme entsprechendere Größe mit den das System H o h e n e g g e r charakterisirenden keilförmigen Rippen zu geben, welch' letztere ein sattes unverrückbares Verspannen der Schiene durch die keilförmigen Klemmplatten ermöglichen.

Durch die keilförmigen Klemmplatten wird der Seitenschub des Schienenfußes gegen die Schwellenbolzen aufgehoben; die letzteren werden also nur auf absolute Festigkeit in Anspruch genommen und ist jede Tendenz zum Anfressen oder Abscheeren der Bolzen, sowie zur Erweiterung der Bolzenlöcher in den Langschwellen beseitigt. Außerdem wird durch diese Klemmplatten der Schienenfuß auf die Schwellendecke auch im wagrechten Sinne unverrückbar fest gehalten, wodurch das bei anderen Langschwellenbauarten unvermeidliche Schlingern des Schienenfußes auf der Schwellendecke gänzlich aufgehoben, somit das Einschleifen des Schienenfußes in die Schwellendecke hintangehalten wird.

Die Sicherung der Spurweite erfolgt durch Verbindung der Langschwellen mittelst Γ Querverbindungen, ursprünglich per Schienenlänge von 9·75 *m* Länge durch 2 Stück, gegenwärtig bei einer Schienenlänge von 9 *m* durch 3 Stück, auf welchen zur Erzielung der Schienenneigung entsprechend geformte Sättel angeschraubt sind, welche am Schwellenstoße auch zur Verlaschung der Schwellen dienen. Die Schienenbefestigung bedingte für

Bögen gebogene Schwellen, diese ermöglichten eine vollkommene Verlaschung, welche nicht zu unterschätzende Vortheile für seitliche Versteifung des Gestänges bietet.

Das Gewicht der Schwelle beträgt pro Meter 26 *kg*, das Gesammtgewicht des Geleises 122·7 *kg* und die Kosten 14 fl. 18 kr. bzw. 15 fl. 6 kr.

Gelegt wurden in den Jahren 1882—1887 69·415 *km* in 2 Constructionen u. zw. die erstere mit versetzten, die letztere mit zusammengelegten Schienen und Schwellenstoße; bei letzterer Construction ist die äußere Doppelwinkellasche mit der Schwellenlasche verbunden, wodurch nicht allein die Unterstützung des Schienenstoßes, sondern auch die Verhinderung des Wanderns der Schiene und Schwelle erzielt wird.

Das Zusammenlegen des Schienen- und Schwellenstoßes gestattet eine kräftigere Ausbildung der Stoßverbindungsmittel bei gleichzeitiger Verminderung ihrer Anzahl.

Werden nun die Querschnitte der in Betracht kommenden Befestigungsmittel so gewählt, daß die Summe ihrer Widerstandsmomente gleich oder größer ist, als jene von Schiene und Schwelle, so können theoretisch gegen den zusammenfallenden Stoß keine Einwendungen erhoben werden. Weiters gestattet der zusammengelegte Stoß eine leichtere und weniger zeitraubende Verlegung des Oberbaues, welcher Umstand bei eingeleisigen Bahnen eine nicht zu übersehende Rolle spielt.

Nach dieser kurzen Beschreibung der Constructionen erwähne ich, daß sämmtliche Bauarten in Bezug auf die Sicherheit des Betriebes entsprochen haben, in Bezug auf die gute Lage des Geleises in Höhe und Spurweite jedoch sich bei den beiden ersteren Anstände ergaben, welche zu Constructionsänderungen zwangen. Die bei diesen Constructionen unterhalb den Schwellenstößen angebrachten Querschwellen von der Form der Langschwellen konnten, da an den Stirnen keine Verschlüsse angebracht waren, von den Stirnseiten bequemer unterstopft werden, als dies bei den Langschwellen auszuführen möglich war, wo das Unterstopfen nur von den Längenseiten vorgenommen werden konnte. In Folge dessen wurden die Querschwellen kräftiger unterstopft und da selbe auch vermöge ihrer tieferen Lage auf festeren Untergrund zu liegen kamen, bildeten dieselben feste Stützpunkte für die Langschwellen, welche sich beim Befahren dann wie ein, an beiden Enden unterstützter Balken verhielten und in der Mitte nachgaben, was bei den Fahrbetriebsmitteln ein Auf- und Niederwogen hervorrief. Diese für die Reisenden unangenehme Bewegung suchte man zuerst durch öfteres Nachstopfen der Schwellenmitten zu beheben, dann aber als dieses kostspielige Hilfsmittel kein befriedigendes Ergebnis ergab, durch Vermehrung der Querschwellen zu beseitigen, um schließlich, als diese Vermehrung wohl die Bewegung verminderte, aber nicht gänzlich behob, zu Verbindungen von ʃ Form überzugehen.

Diese Querverbindungen wurden, wie bereits erwähnt, vorerst aus Altschienen durch Wegnehmen des Kopfes erzeugt, dann bei Verwohlfeilung der Walzeisenpreise aus Schweißeisen gewalzt. Diese Form entspricht, da nunmehr die Langschwelle in ihrer ganzen Länge gleichmäßig aufliegt und nirgends ungleich unterstützt werden kann. Nach Feststellung des günstigen Ergebnisses dieser Form, ersetzte man sämmtliche Querschwellen durch derartige Querverbindungen.

Die bei der ersten Construction angewendeten Spurstangen entsprachen ihrem Zwecke gar nicht, da selbe in Folge ihrer Höhenlage, Drehungen der mit der Schwelle fest verbundenen Schiene um eine durch die Angriffspunkte der Spurstangen gehende horizontale Längsachse nicht verhindern und daher auch nicht geeignet sind, die durch diese Drehungen entstehenden Spurverengungen und Spurerweiterungen hintanzuhalten. Form und Querschnitt der Spurstangen sind überhaupt nicht so bemessen, daß selbe eine steife Querverbindung, welche berufen ist, Neigung und Spur zu halten, ersetzen könnten. Ein Schiefstellen derselben, wie bei den H i l f'schen Constructionen, wurde in Folge der Unterstützung der Schwellen nicht bemerkt.

Auch diese Mängel wurden ursprünglich durch Unterstopfen, im ersten Falle von der Innenseite gegen Außen, im letzteren Falle von der Außenseite gegen Innen zu beheben gesucht, was für kurze Zeit entsprach, wonach jedoch bald wieder der alte Zustand eintrat, was erklärlich ist, wenn erwogen wird, daß durch das Unterstopfen und durch den Druck der Fahrbetriebsmittel unter den Langschwellen ein fester Bettungskoffer gebildet wird, auf welchem die Schwelle satt ruht.

Wird nun in Folge der Nachgiebigkeit der Bettung oder einer nicht genügenden Anzahl von Querverbindungen die Schwelle aus ihrer normalen Lage gebracht und hat der Bettungskörper diese abnormale Lage angenommen, so müsste, wenn auf die Dauer die Schwelle in die normale Lage zurückgebracht werden sollte, die verdrückte Bettung zerstört und neu wieder hergestellt werden, was jedoch mit größerem Zeit- und Kostenaufwande verbunden ist, daher gewöhnlich wegen unzureichender Sachkenntnis durch oberflächliche Nachhilfe der Zweck zu erreichen gesucht wird, was aber in Kürze ein Herausrütteln des nachgestopften Materiales und ein Rückkehren der Schwelle in die frühere Lage zu Folge hat.

Dieses Beharren der Schwellen in der ursprünglichen Lage ist zwar ein Vortheil des Langschwellenoberbaues und wurde dies auch bei der Beantwortung der Fragen im Jahre 1884 besonders hervorgehoben und namentlich angeführt, daß bei einer Entgleisung, wo sämmtliche Spurstangen beschädigt wurden, dennoch das Geleise in normaler Lage blieb und anstandslos befahren werden konnte. Auf die Dauer konnte jedoch diese kostspielige Regulirung nicht beibehalten werden und wurde daher statt den Spurstangen die Anzahl der Querverbindungen unter den Schwellen vermehrt, auf welcher wie bei den Stößen Sättel mit der, der Schienenneigung entsprechenden Form befestigt sind.

Die Befestigung der Sättel erfolgte entsprechend der jeweiligen Spurweite, so daß durch dieselben sowohl diese als die Schienenneigung gesichert ist. Durch diese Vermehrung der Querverbindungen ist jede durch etwaige Nachgiebigkeit der Bettung hervorgerufene Aenderung der Spurweite, sowie der Schwellenlage verhindert und verblieben bei den letzten Flusseisen-Constructionen, wo, wie früher erwähnt, die Schiene zwischen den vorstehenden Rippen festeingeklemmt ist, nur jene Unregelmäßigkeiten zu beheben, welche in Folge des Unterschiedes zwischen dem Durchmesser der Bolzen und den entsprechenden Schwellen und Sattellöchern beim Verschieben der Sättel auf den Querverbindungen oder der Schwellen auf den Sätteln entstehen.

Die Erfahrung zeigte, daß aus diesem Anlasse Spurverengungen bis zu 3 *mm* Spurerweiterungen bis zu 4 *mm* entstanden, deren Behebung gegenwärtig durch Einführung verstellbarer Querverbindungsbolzen erfolgt. Es ist daher bei den neueren Constructionen die Spurweite und Schienenneigung vollkommen gesichert, bzw. können auftretende geringe Aenderungen vom Wächterpersonale mit unbedeutendem Zeitaufwande behoben werden.

Die Richtungsverhältnisse waren bei allen Constructionen stets gesichert und sind Verschiebungen der Linie selbst in Bögen von 280 *m* Halbmesser und nicht entsprechender Bettung nie wahrgenommen worden, obgleich die Geleise von Maschinen mit 7 *t* Raddruck und Geschwindigkeiten bis zu 75 *km* befahren wurden.

Was die Bettung betrifft, so erweist sich klein geschlägelter Bruchsteinschotter am entsprechendsten. Versuche mit reinem Quarzitsande waren insolange zufriedenstellend, als der Sand hinreichende Feuchtigkeit zum Ballen besaß, daher im Hochsommer, wo auch der unter der Schwelle befindliche Sand trocken wurde, ein Lockerwerden der Schwellen eintrat. Die Wichtigkeit einer guten Bettung, welche in der ersten Zeit des Bahnbaues wohl erwogen wurde, ist in der nachfolgenden Zeit immer mehr verkannt worden und es ist den beim eisernen Oberbau, gleichgiltig, ob Lang- oder Querschwellenoberbau, aufgetretenen Mängeln zuzuschreiben, wenn wieder der Bettung jene Aufmerksamkeit zugewendet wird, welche dieser Theil der Bahn erheischt. Es gab zwar stets auch Ausnahmen und muss ich namentlich des verstorbenen Ober-Baurathes Herrn Philipp B o l z e erwähnen, welcher nach Uebernahme der Leitung der Südbahn im Jahre 1860)

der Schotterbettung die größte Aufmerksamkeit zuwendete und deren Erneuerung mit bedeutendem Aufwande in wenigen Jahren durchführte.

Was die Sicherheit gegen Schienenbruch anbetrifft, so ist dieselbe unbedingt beim Langschwellen-Oberbau eine größere, als beim Holzquerschwellen-Oberbau, da bei einer ununterbrochen gestützten Schiene doch die Möglichkeit eines Bruches geringer sein muss, als bei einer auf einzelnen Stützen ruhenden. Bei der österreichischen Nordwestbahn sind nach nunmehriger 18jähriger Benützungsdauer nur 2 Schienenbrüche und dies in Folge von Materialmängel, welche eine gänzliche Zertrümmerung auf beiläufig von 1 *m* Länge herbeiführten, vorgekommen. Eine solche Zertrümmerung wäre beim Holzquerschwellen-Oberbau von unheilvollen Folgen gewesen, während in beiden Fällen keine Entgleisung vorkam.

Die vom Ausschusse formulirte Stilisirung, wornach die Sicherheit gegen Schienenbruch und seitliche Verschiebung beim eisernen Oberbau nicht geringer sei, als beim Holzquerschwellen-Oberbau, beruht in Bezug auf den Schienenbruch auf dem ungünstigen Verhalten des H i l f'schen Oberbaues, wo, wie ich bereits erwähnt habe, die Schwellen ursprünglich keine, dann aber sehr mangelhafte Längs- und Querverbindungen hatten, daher jede Schwelle mehr oder weniger unabhängig von der anderen, Senkungen unter dem Drucke der Fahrbetriebsmittel vornehmen konnte, was auf die Schienen übertragen, bei deren schwachem Profile, zahlreiche durch die Laschenlöcher gehenden Schienenbrüche zur Folge hatte. Es ist bekannt, daß derartige Schienenbrüche auf längeren Strecken in ununterbrochener Reihenfolge vorkamen.

Eine seitliche Verschiebung kann auch nur bei der mangelhaften Querverbindung des H i l f'schen und dem zu seicht in die Bettung reichenden H a a r m a n n'schen Oberbau vorkommen, da bei zahlreichen starren Querverbindungen und kräftiger Längsverlaschung eine seitliche Verschiebung nicht möglich ist, was unsere Erfahrungen auch bestätigen.

Was die Dauer der Schwellen anbetrifft, so ist die Verwendungszeit noch zu kurz, um ein endgiltiges Urtheil abzugeben und will ich nur die bisherigen Auswechslungsziffern anführen.

Von den im Jahre 1876 aus Schienenpaketen erzeugten Walzeisenschwellen sind bis Ende 1894, 12 Stück, d. i. 1·5% ausgewechselt worden. Von den in den Jahren 1877—1881 direct aus Altschienen erzeugten Schwellen sind bis Ende 1894 nachstehende Mengen ausgewechselt worden:

Von der Lieferung des Jahres 1877 287 Stück oder 17·6%. Von der Lieferung des Jahres 1878, eingelegt in der Strecke Chwalla—Wisotschan, 40 Stück oder 2·8%; von derselben Lieferung, jedoch eingelegt in der Strecke Tichlowitz—Neschwitz, 251 Stück = 15·7%; von der Lieferung des Jahres 1880 721 Stück oder 33·0%; von der Lieferung des Jahres 1881 267 Stück oder 15·7%. Von den in den Jahren 1882—1887 eingelegten 15.518 Stück Flußeisenschwellen sind bisher ausgewechselt worden 5 Stück, wovon 1 Stück durch Bruch in Folge zu spröden Materiales, die übrigen auf Wegübersetzungen lagen.

Die Schäden bei den Schwellen des Jahres 1876 bestanden im Einschleifen der Kopfplatte bis zum Eintreten einer Spaltung unter den Schienenenden auf circa 10 *cm* Länge.

Als Ursache kann nur ein längeres Uebersehen lockergewordener Schienenbolzen bezeichnet werden, was insoferne zu entschuldigen war, als die meisten Schwellen in Uebersetzungen lagen, wo durch die Leithölzer und die Straßenbahn die Bolzen verdeckt waren. Mit Ausnahme dieser kurzen Spaltung und Einschleifung war in der Regel auf die übrige Schwellenlänge kaum ein Einschleifen von 0·5 *mm* sichtbar.

Beim Alteisenoberbau der Jahre 1877, 1878, 1880 und 1881 sind es durchgehends Mängel in der Schweißung, und zwar zum größten Theile die Schweißfuge der Schienenköpfe, jedoch nie der ganzen Schienenlänge nach, so daß eine Gefährdung der Verkehrssicherheit dadurch nicht herbeigeführt wird.

Der Unterschied in der Größe der Auswechslung bei dem Jahrgange 1878 liegt in dem geringeren Verkehre der Strecke Chwala—Wisotschan, bei den Jahrgängen 1880—1881 in der Verwendung anderen Schienenmateriales zur Erzeugung der Schwellen.

Für die Schwellen der Jahrgänge 1877—1878 wurden durchgehends Schienen englischen Materiales verwendet, während nach deren Aufbrauche dann im Großen, Schienen Elsässer Ursprunges beigestellt wurden, welche mangelhaft schweißten, so daß von deren Verwendung abgesehen werden musste. Bei den Flusseisenschwellen ist ein Einschleifen der Schienen kaum sichtbar und ist nur ein sorgfältiges Nachziehen der Bolzen erforderlich, um sowohl jede Beschädigung der Schwellen, als der übrigen Befestigungsmittel zu verhüten, da nur beim Loesein der Bolzen ein Schleifen erfolgt.

Die Löhne für Geleiseregulirung sind in den ersten Jahren, bis der unter den Schwellen sich bildende Bettungskörper die entsprechende Widerstandsfähigkeit gewonnen hat, hoch, um dann annähernd auf die Kosten des Holzquerschwellen-Oberbaues zu sinken. Die Durchschnittsziffer der letzten 5 Jahre ergab beim eisernen Oberbau pro Kilometer 156 fl., beim Holzquerschwellen-Oberbau 116 fl.

Um über den finanziellen Werth der Verwendung eisernen Oberbaues einige Anhaltspunkte zu geben, gestatte ich mir unter Benützung der bei der österr. Nordwestbahn geführten statistischen Vormerkungen Nachstehendes anzuführen: Die jährlichen Kosten für Schwellenauswechslung betragen nach einem 15jährigen Durchschnitte, wobei auf der currenten Strecke harte imprägnirte, in den Stationen weiche imprägnirte Schwellen eingelegt werden, pro Kilometer 183 fl. 55 kr.; die Kosten für die Auswechslung der Schienenbefestigungsmittel im gleichen Zeitraume pro Kilometer beim Holzschwellen-Oberbau 17 fl. 95 kr., beim eisernen Oberbau 1 fl. 48 kr., so daß die Erhaltungskosten allein betragen:

	Holzschwellen-Oberbau	Eiserner Oberbau
Geleiseregulirungs-Lohn . . .	116 fl.	156 fl.
Schwellenauswechslung-Lohn und Materiale	183 „ 55 kr.	
Schienenbefestigungsmittel-Materiale	17 „ 95 „	1 „ 48 kr.
	317 fl. 50 kr.	157 fl. 48 kr.

Bei diesem Vergleiche dürfen jedoch die höheren Anlagekosten des eisernen Oberbaues, sowie auch der Umstand nicht außer Acht gelassen werden, dass die beim Holzoberbau ausgewiesene Quote für Schwellenauswechslung auch die Kosten der Schwellenerneuerung insich begreift, während die Langschwellen und Querverbindungen nach einem bestimmten Zeitraume insgesammt zur Auswechslung gelangen werden. Es müssen daher beide dieser Factoren in Rechnung gestellt werden, wobei auf Grundlage der bisherigen Erfahrungen für die Langschwellen eine durchschnittliche Dauer von 45 Jahren und weiters eine 4%ige Verzinsung zu Grunde gelegt wird.

Die Kosten des Oberbaues mit flusseisernen Langschwellen und versetztem Stoß betragen pro Kilometer 14.180 fl., mit zusammengelegtem Stoß 15.060 fl., daher im Durchschnitte 14.620 fl., wogegen Eichenschwellen-Oberbau bei Anwendung von Unterlags-Spannplatten 14.500 fl., bei Verwendung von gewöhnlichen Unterlagsplatten 11.410 fl. kostet. Da bei der österr. Nordwestbahn die Hälfte der Bahn in Bogen liegt, so können die Kosten des Holzschwellen-Oberbaues mit $\frac{14.500 + 11.410}{2} = 12.950$ fl. in Rechnung gestellt werden, wodurch sich für den eisernen Oberbau ein Mehraufwand von 1670 fl. pro Kilometer ergibt.

Bei den oben aufgestellten Annahmen ergibt dies nach der bekannten Zinsenrechnung eine Jahresquote von 80 fl. 59 kr. Zur Deckung der nach 45 Jahren nothwendig werdenden Erneuerungskosten von 5440 fl., Neuwerth nach Abzug des Rückgewinnes, ergibt sich in gleicher Weise eine Jahresquote von 42 fl. 88 kr., so daß zu dem für eisernen Oberbau ausgewiesenen Betrage von 157 fl. 48 kr. noch die beiden Quoten von 80 fl. 59 kr. und 42 fl. 88 kr. hinzuzurechnen sind, was

280 fl. 95 kr. ausmacht, während für den Holzquerschwellen-Oberbau 317 fl. 50 kr. entfällt.

Ich bemerke, daß bei diesem Vergleiche die Kosten für die Auswechslung der Schienen, sowie jene für Bettungserneuerung nicht berücksichtigt wurden, da die ersteren nahezu gleich sein werden, wenn auch nicht außer Acht zu lassen ist, daß in Folge des mangelhafteren Stoßes beim Holzquerschwellen-Oberbau die Schienen desselben eine raschere Beschädigung als beim Langschwellen-Oberbau erleiden. Ueber die Bettungserneuerung können wir in beiden Fällen keine bestimmten Ziffern anführen, da der eiserne Oberbau bei seiner Legung bei eingeleisiger Bahn des lebhaften Verkehres wegen, auf die ursprüngliche Bettung des Holzquerschwellen-Oberbaues gelegt wurde, deren Erneuerung nun allmälig erfolgt; ein Vorgang, der auch beim Holzquerschwellen-Oberbau eingehalten wird.

Die bei dem Vergleiche zu Grunde gelegte Dauer der Langschwellen mit 45 Jahren beruht auf genaue Messungen, welche sowohl beim Oberbau des Jahres 1876, als der Langschwellen vom Jahre 1881 an mehreren Stücken vorgenommen wurden.

In Bezug auf das weitere Belassen des eisernen Oberbaues bei der österr. Nordwestbahn wird bemerkt, daß die beiden ersteren Constructionen, als zu einer weiteren Entwicklung nicht geeignet, nur insolange in der currenten Strecke belassen werden, als es die Betriebssicherheit der abgenützten Fahrschienen gestattet, worauf selbe in unveränderter Verbindung der Schienen mit den Langschwellen in die Stationsgeleise verlegt werden, wo dieselben jedenfalls noch lange Zeit in Verwendung bleiben werden können, sodaß der bei der Anlage erforderlich gewesene, Mehraufwand durch die längere Verwendung reichlich gedeckt sein wird, indem Schienen, Schwellen und Befestigungsmittel fast vollzählig wieder in Verwendung treten werden.

Der Ersatz dieser Constructionen erfolgt durch Flusseisen-Langschwellen der Form des Jahres 1881, jedoch mit der Aenderung, daß zum versetzten Stoße zurückgekehrt wird, da wenn auch die Rechnung die Gleichwerthigkeit beider Stoßarten in Bezug auf deren Widerstandsfähigkeit nachweist, doch in der Praxis dies der Fall nicht ist, indem die Verbindung der einzelnen Geleisebestandtheile mittelst der Befestigungsmittel nie in jenem innigen Maße aufrecht erhalten bleibt, als dies in der Rechnung zu Grunde gelegt wird.

Bei dieser Gelegenheit wird mit Rücksicht auf die steigende Inanspruchnahme des Geleises ein kräftigeres Schienenprofil und zwar das derzeit beim Holzquerschwellen-Oberbau Einlegte in Verwendung genommen.

Dieses stärkere Schienenprofil soll auch auf den gegenwärtig mit Flusseisen Langschwellen belegten Strecken, und zwar nach Maßgabe der Nothwendigkeit einer Auswechslung der jetzigen schwächeren Schienenprofile eingelegt werden, zu welchem Behufe ohne jede Aenderung an den Schwellen und deren Befestigungen nur eine Auswechslung der Schienen und Klemmplättchen erforderlich ist. Durch diese Aenderung wird ein bedeutend tragfähigeres Geleise erzielt, wie aus nachstehenden Angaben ersichtlich ist.

	Holzschwellen Schienen S. V 31 kg	Flusseisen-Langschwellen Schienen S. VI 29·25 kg	Schienen S. V 33 kg
Trägheitsmomente gegen verticale Kräfte cm^4	860	927	1014
Widerstandsmomente gegen verticale Kräfte cm^3	133	144	161
Trägheitsmomente gegen wagrechte Kräfte cm^4	146	4130	4180
Widerstandsmomente gegen wagrechte Kräfte cm^3	38	275	295

Mit dieser Zusammenstellung schließe ich die bei der österr. Nordwestbahn über den eisernen Langschwellen-Oberbau, System Hohenegger, gemachten Erfahrungen, und hoffe, damit nachgewiesen zu haben, daß es auch beim Langschwellen-Oberbau möglich ist, den stetig steigenden Anforderungen zu entsprechen, wenn nur das gewählte Princip ein constructiv richtiges ist.

Ich komme nunmehr zu der Frage, ob und inwieweit der eiserne Oberbau Einfluss auf die Entwicklung des Holzschwellen-Oberbaues ausübte. Diese Frage muss nun im bejahenden Sinne beantwortet werden, denn einestheils der zwischen den Anhängern der beiden Systeme entstandene lebhafte Meinungsaustausch, andererseits die bei der Einlegung von Probestrecken gemachten eigenen Erfahrungen, brachten es mit sich, daß dem Holzschwellen-Oberbau größere Beachtung gewidmet und auf die Behebung der bei demselben wahrgenommen Mängel hingearbeitet wurde.

Die Verbesserungen beziehen sich hauptsächlich auf:

1. Die Erkenntnis der Nothwendigkeit einer guten Bettung für den Holzschwellen-Oberbau, welche Nothwendigkeit, wenn auch nicht bestritten, doch wie früher erwähnt, vielmals außer Acht gelassen wurde, welche Unterlassung dann bei der Erhaltung bedeutende Auslagen zur Folge hatte.

   Der Umstand, daß die Mängel bei Verwendung eines weniger geeigneten Bettungsmateriales beim Holzschwellen-Oberbau nicht so rasch und so grell auftreten als beim eisernen Oberbau, hatten zur Folge, daß sich die Erkenntnis der Nothwendigkeit einer guten Bettung für den Holzschwellen-Oberbau so langsam Bahn brechen konnte.

   Die gemachten Versuche über die Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Bettungen ergaben bekanntlich, daß durch eine widerstandsfähige Bettung auch die Tragfähigkeit des Oberbaues gesteigert wird, so daß, wie aus dem seinerzeit vom Herrn k. k. Regierungsrathe Ast abgehaltenen Vortrage zu entnehmen war, eine gute Bettung eines der Mittel zur Erhöhung der Tragfähigkeit des Oberbaues bildet.
2. Die Erhöhung der Tragfähigkeit des Gestänges durch Vergrößerung der Auflagerfläche, und zwar theils durch Vermehrung der Schwellenanzahl, theils durch Vergrößerung der Auflagerfläche derselben, welche durch größere Länge derselben angestrebt wird;
3. Anbringung von Unterlagsplatten auf jeder Schwelle um das ungleichmäßige Einpressen des Schienenfußes, sowie das dadurch herbeigeführte Verdrehen der Schiene und die in Folge dessen eintretende ungleichmäßige Inanspruchnahme derselben zu verhüten, anderntheils um die gleichzeitige Inanspruchnahme sämmtlicher Befestigungsmittel auf einer Schwelle und dadurch Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegen Seitenschub zu erzielen;
4. Verbesserung der Schienen-Befestigungsmittel, namentlich jener am Schienenstoße.

Es ist durch Versuche nachgewiesen, daß Stoßlugen selbst bis zu 3 *cm* Größe insolange nicht fühlbar wurden, als die Flächen der Stoßverbindungstheile genau an einander passen und keine Bewegung unteinander zuließen, wogegen viel geringere Zwischenräume sich sofort fühlbar machten, sobald ein Verschleiß an den Berührungsflächen und dadurch eine Beweglichkeit der Stoßenden eintrat.

Ich will als Ihnen bekannt die neueren Constructionen der Stoßverbindungen als: Brückenstöße, Stoßüberblattungen u. s. w. nicht ausführlich beschreiben, da dies schon von anderer Seite geschehen ist, jedoch nur bemerken, daß eine glückliche Lösung dieser Frage von weittragender Wichtigkeit ist, da abgesehen von der hiedurch erzielten ruhigen Fahrt und in Folge dessen Schonung der Fahrbetriebsmittel, der Verbrauch von Schienen, sowie die Anzahl der Schienenbrüche sich bedeutend vermindern würde, indem nicht nur der größere Theil der ausgewechselten Schienen nur in Folge der Deformation an den Enden ersetzt werden muss, sondern auch, wie ich bei meinem letzten Vortrage nachgewiesen habe, die Mehrzahl der vorkommenden Schienenbrüche durch die Laschenlöcher geht, daher entfallen würde, sobald die durch die Mangelhaftigkeit der Stoßverbindungen hervorgerufene Beweglichkeit der Stoßenden beseitigt wird.

Zum Schlusse komme ich zu den, bei der österr. Nordwestbahn mit Unterlags-Spannplatten gemachten Erfahrungen, da ich glaube, mit der Bekanntgabe derselben einen Beitrag zur Lösung

der Frage, ob mit Rücksicht auf die sich stets steigernde Inanspruchnahme des Oberbaues breitbasige oder Stuhlschienen zu verwenden sind, zu liefern.

Wie bereits veröffentlicht wurde, hat Baudirector Herr **Hohenegger** im Jahre 1884 zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des Holzschwellen-Oberbaues, die Einlegung von Unterlags-Spannplatten in Bögen von weniger als 600 *m* Halbmesser beantragt und wurde auch nach erhaltener behördlicher Genehmigung mit der Einlegung im Jahre 1885 begonnen, so daß mit Schluss dieses Jahres 7858 Stück auf neuen imprägnirten Kiefernschwellen eingelegt waren. In den folgenden Jahren wurde nach Maßgabe des Fortschrittes der Stahlschienenlegung, mit der Verwendung dieser Platten fortgesetzt und liegen gegenwärtig 128.069 Stück Platten in der Bahn. Die weitere Einlegung erfolgte beim garantirten Netze auch bei Eichenschwellen, und zwar bei beiden Holzgattungen auf neuem imprägnirten Materiale, für welches die betreffenden Unternehmer bei Kiefernschwellen eine 9-, bei Eichenschwellen eine 12jährige Haftpflicht haben.

Wenn nun im Allgemeinen die Dauer der imprägnirten Schwellen eine verhältnismäßig größere ist, als für welche die Haftpflicht übernommen wird, so genügt doch das Verhalten des Oberbaues innerhalb dieser Haftzeit, namentlich bei weichen Schwellen um sich ein sicheres Urtheil über die Wirkung dieser Befestigung zu bilden und wurden daher mit Schluss des Jahres 1894, daher nach Ablauf der Haftzeit für die im Jahre 1885 eingelegten weichen Schwellen, sämmtliche Ingenieure, in deren Strecken die Unterlags-Spannplatten liegen, aufgefordert, zu berichten, inwieweit die bei der Einführung dieser Platten gemachten Voraussetzungen

a) Verminderung der Geleise-Erhaltungsarbeiten in Folge der Vereinfachung des Vorganges bei der Spurweite-Regulirung;

b) Schonung der Befestigungsmittel in Folge Beseitigung der directen Einwirkung des Schienfußes auf dieselben, sowie Schonung der Schwellen in Folge verminderter Nothwendigkeit einer Umnagelung eingetroffen sind, und endlich anzugeben

c) ob nicht durch das Einschneiden der Rille ein frühzeitiges Schadhaftwerden der Schwellen an diesen Stellen wahrnehmbar ist, sowie ob nicht etwa die Rippe an der Unterseite der Platte ohne Schädigung des seitlichen Widerstandes gegen Verschiebungen, beziehungsweise Spurerweiterungen gänzlich fortgelassen werden könnte.

Die eingelangten Berichte lauten sehr günstig und wird berichtet, daß sich nur in sehr seltenen Fällen bei den älteren Partien Spurerweiterungen von 2—5 *mm*, in Folge Einpressens der äußeren Plattenkante in die Schwelle zeigten, welche insoweit als das Maß von 3 *mm* überschritten wurde, durch einfaches Umsetzen der Klemmplatten behoben wurden. Eine Umnagelung erwies sich nirgends als nothwendig, und zeigte sich entweder gar keine oder nur sehr minimale Abnützung der Schienennägel. Es ist in Folge dessen bei erhöhter Betriebssicherheit eine Verminderung des Lohnaufwandes für Spurweite-Regulirung, sowie eine Ersparnis an Materialkosten bei den Befestigungsmitteln und den Schwellen, welch' Letztere beim Umnageln oft gespalten, daher wegen mechanischer Zerstörung ausgewechselt werden müssen, eingetreten.

Unter den ältesten Strecken ist ein Bogen von 280 *m* Halbmesser, welcher täglich von 30—35 Zügen befahren wird.

Der Einfluss der Rippe wird als günstig dargestellt und deren weitere Beibehaltung, als zur Vermehrung des Widerstandes gegen seitliche Verschiebung anempfohlen.

Eine ungünstige Wirkung der eingeschnittenen Rille auf die Dauer der Schwellen wurde nicht beobachtet, und zeigte sich bei den während der Haftzeit ausgewechselten schadhaften Schwellen nie die Fäulnis unter der Platte oder von der Rille ausgehend, sondern wie bei den übrigen Schwellen an der unteren Lagerfläche derselben.

Die hiemit mitgetheilten Erfahrungen über das Verhalten des Oberbaues mit Unterlags-Spannplatten liefern den Beweis, daß bei Anwendung von großen Platten und entsprechender Verbindung derselben mit den Schienen und Schwellen es möglich ist, dem breitbasigen Schienenoberbau jene Vorzüge zu verleihen, welche dem Stuhlschienen-Oberbau eigen sind, wobei es jedoch bei dem Ersteren möglichst ist, den Mehraufwand auf jene Streckentheile, Bögen, zu beschränken, in welchen die Inanspruchnahme eine erhöhte ist, wogegen in den Geraden die Anwendung gewöhnlicher, jedoch zur Vermeidung des Dexelns keilförmig geformter Platten als hinreichend erscheint.

Hiemit schließe ich und ersuche, meine Mittheilungen nur als eine Anregung zu ähnlichen Mittheilungen zu betrachten, da der Bahn-Erhaltungsdienst zum großen Theile auf der Erfahrung gegründet ist, daher es nur vom Nachtheile für die Allgemeinheit sein kann, wenn Erfahrungen von oft weittragenden ökonomischen Folgen der Vergessenheit anheimfallen.

Ich verweise auf das entgegengesetzte Verhalten unserer Fachcollegen in Deutschland, wo ein stetiger Austausch der gemachten Erfahrungen stattfindet und muss gestehen, daß ich aus den diesbezüglichen Veröffentlichungen zahlreiche Anregungen empfangen habe.

Befolgen wir daher den gleichen Vorgang und behalten wir im Auge, daß die Kosten des Bahn-Erhaltungsdienstes bei normalen Verhältnissen 30 % und manchmal auch mehr der gesammten Betriebskosten ausmachen, sowie daß darunter die Oberbau-Erhaltungskosten wieder mit beiläufig 40 % enthalten sind, daher Beträge, bei welchen durch Beachtung aller Erfahrungen, Summen in Ersparnis gebracht werden können, die nicht von zu unterschätzender Größe sein dürften.

Hydraulische Heb- und Versenk-Vorrichtung zum Aus- und Einbinden von Locomotiv- und Tender-Rädern.

(Hiezu Tafel X.)

Wie bekannt, werden in den Eisenbahn-Werkstätten und Heizhäusern die Locomotiv- und Tender-Räder mittelst verschiedener Vorrichtungen aus- und eingebunden und zwar:

1. mittelst gewöhnlicher Winden;
2. „ Hebeböcken mit Schraube und Hydraulikständer;
3. „ den in Locomotiv-Montirungen gewöhnlich vorhandenen Laufkrahnen;
4. „ mechanischen Heb- und Versenk-Vorrichtungen und
5. „ hydraulischen Heb- und Versenk-Vorrichtungen.

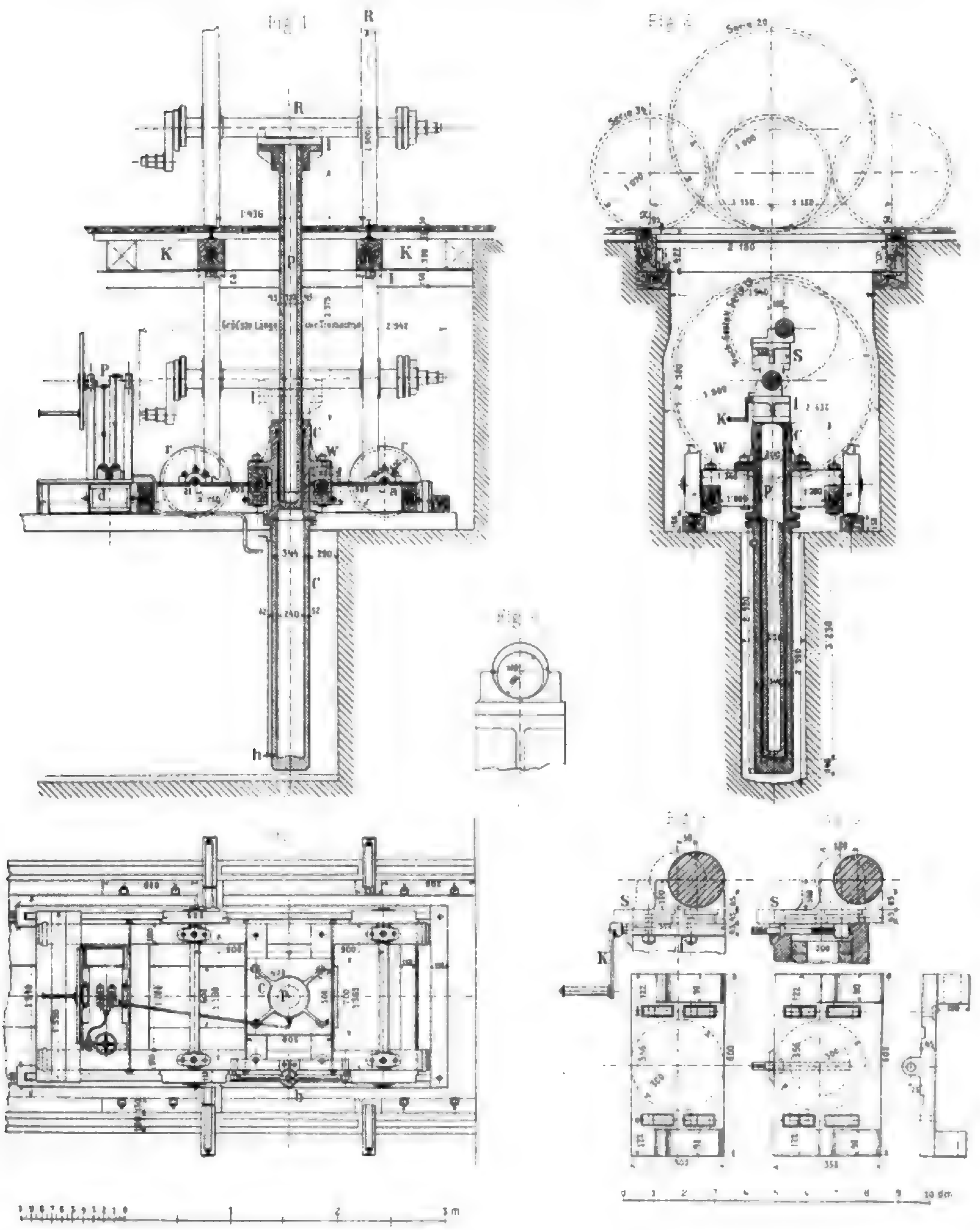
ad 1. Mittelst gewöhnlichen Winden die Räder, und besonders die Locomotiv-Räder, aus- und einzubinden, erfordert viel Menschenkraft, einen sorgfältigen Unterbau der Locomotive, ist zeitraubend und immer eine gefährliche Manipulation.

ad 2. Erfordert ebenfalls einen sorgfältigen Unterbau, das Heben der Locomotive ist mühsam und wird nur dort, wo selten diese Arbeit vorzunehmen ist, mit Vortheil angewendet.

ad 3. Mittelst Laufkrahnen die Räder aus- und einzubinden, erfordert, wenn selbst nur ein Räderpaar schadhaft ist oder ein Lager warm gelaufen ist, daß der Rauchfang, das Führerdach etc. von der Locomotive abmontirt werden, die ganze Locomotive zu heben ist, um erst dann einen neuen Rädersatz einbinden zu können oder eine warm gelaufene Achse zu untersuchen.

ad 4. Die mechanische Heb- und Versenk-Vorrichtung erscheint schon vortheilhafter, weil, wenn auch nur ein Lager warm gelaufen ist, die Locomotive die auszuwechselnde oder zu untersuchende Achse auf den Tisch dieser Vorrichtung stellt, worauf letztere in die Grube, in welcher sich diese Vorrichtung auf einem Geleise hin und her verschieben lässt, diese herab gelassen, zum oberen Geleise verschoben, sodann gehoben und nun eine brauchbare Achse schnell ausgewechselt werden kann. Bei dieser Vorrichtung reißt manchmal bei dem Heben oder Senken eines schweren Räderpaares eine oder zwei der am Tische befindlichen vier Ketten, wodurch bisweilen der eine oder andere Ständer zerschlagen wird.

HYDRAULISCHE HEBEVORRICHTUNG ZUM AUS- UND EINBINDEN VON LOCOMOTIV-RÄDERN.



R. SPIES & C. ART. ANST. WIEN

ad 5. Die hydraulischen Heb- und Versenk-Vorrichtungen, wie sie bei der österreichischen Südbahn construirt wurden und seit mehreren Jahren in Werkstätten und großen Heizhäusern in Verwendung stehen, haben sich bisher vollkommen bewährt und kommen an denselben Reparaturen selten vor.

Im Nachfolgenden sei nun eine solche hydraulische Heb- und Versenk-Vorrichtung beschrieben:

Der aus Lärchenholz bestehende Wagen *w* hat zwei schmiedeiserne Achsen *a* mit vier gusseisernen Rädern *r* sammt Schraubenbremse *b*. (Fig. 1 und 2 und Taf. X, Fig. 1 bis 6.)

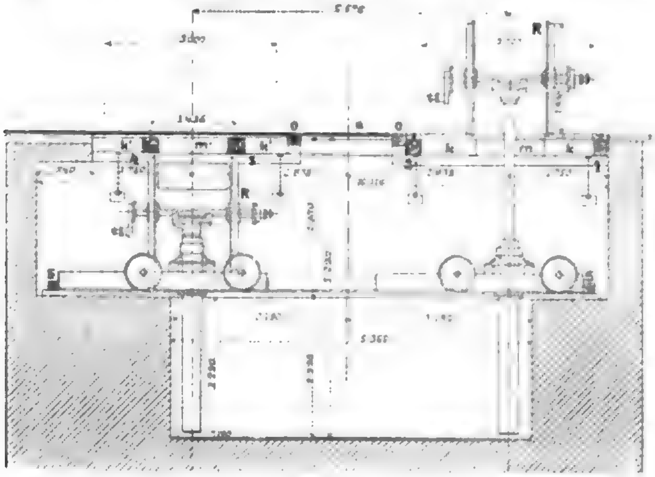


Fig. 1.

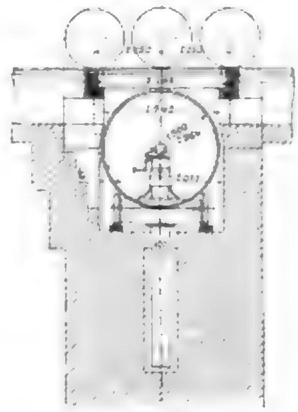


Fig. 2.

Auf diesem Wagen ist montirt ein gusseiserner Cylinder *c* mit einem gusseisernen Piston *p* und einem Lagerkopf *l* auf 14.000 *kg* Belastung, ferner ein in prismatischen Führungen durch eine entsprechend starke Spindel mit der Kurbel *k* auf den Lagerkopf verschiebbarer Support *s*. Auf dem Wagen sind weiters montirt eine doppelte Injectionspumpe *P* für Schwungrad-Antrieb und ein zwischen dem Wagengestell und direct unter der Pumpe befindliches Wasser-Reservoir *d* aus Blech.

Die Baugrube befindet sich in der Werkstätte oder im Heizhause; sie ist im oberen Theile 10·116 *m* lang, oben 1·94 und unten 2·03 *m* breit und hat einen Schlitz für die Hin- und Herbewegung des Cylinders von 6·36 *m* Länge und 0·60 *m* Breite. Baugrube und Schlitz müssen wasserdicht hergestellt sein. Eines der beiden Geleise, welches für das Aus- und Einbinden der Locomotiv-Räder benützt werden soll, muss eine Putzgrube haben, von welcher aus zwei Treppen in den Raum, in welchem sich der Wagen befindet, führen.

Die unterbrochenen Eisenbahnschienen sind auf 0·300 *m* hohe und 0·250 *m* breite Balken 1, 2, 3 und 4 befestigt, welche man nach Ausheben der Holzklötze *k*, *k*, *k* und *k* nach rechts und links verschieben kann, wodurch das auf den Schienen stehende Räderpaar nach Verschiebung der Balken in die Grube herabgelassen werden kann.

Die Balken 1, 2, 3 und 4 sind an ihren Enden mit je einer schmiedeisernen Schleifplatte versehen, welche eine 0·01 *m* tiefe und 0·03 *m* breite Nuth enthalten, damit die Balken leicht hin- und hergeschoben werden und durch die Nuth gehalten, nicht herabfallen können. Die ganze Grube ist mit einem Pfostenbelag gedeckt. Die Bedielung *n* ist auf dem Rahmen *o*, *o* befestigt und nur die Bedielungen bei *k*, *m*, *k* und *k'* *m'* *k'* sind zum Herausnehmen bestimmt.

Im Folgenden soll nun der Vorgang beim Aus- und Einbinden von Locomotiv-Rädern mittelst dieser eben beschriebenen Einrichtung näher erörtert werden.

Zuerst wird die Bedielung zwischen den Eisenbahnschienen entfernt und der Piston bis zur Fußbodenhöhe gehoben; sodann führt die Locomotive soweit auf die Versenk-Vorrichtung, bis die auszubindende Achse über dem Presskolben zu stehen kommt. Die anderen Achsen werden dann, damit die Locomotive fest stehen bleibt, unterkeilt. Hierauf werden die Querverbindungen bei den Lagern der auszubindenden Achse gelöst, durch einen Mann das Schwungrad in Bewegung gesetzt und der Piston soweit gehoben, bis das Piston-Kopflager die Mitte des Schaftes des betreffenden Räderpaares erfasst hat. Nun wird weiter gepumpt bis der Federdruck auf die Achse behoben ist und die beiden Räder die Eisenbahnschienen kaum mehr berühren. Die beiden Federkloben werden nun durch kurze, entsprechend hohe Flacheisenstücke unterkeilt. Damit die Achse herabgelassen werden kann, sind die seitliche Bedielung und die vier Holzklötze *k*, *k*, *k* und *k* zu entfernen und die beiden Balken 1 und 2 zur Seite zu schieben.

Sodann wird der Sperrhahn der Pumpe, welcher mit dem Cylinder und dem kleinen Wasser-Reservoir durch ein Stahlrohr in Verbindung steht, langsam geöffnet, wodurch das Räderpaar bis zum Plateau des Wagens herabsinkt; hierauf wird der Wagen mit dem Räderpaar *R* unter das nebenbefindliche, ebenfalls durchschnittenen Geleise geschoben und wird die richtige Lage durch die Abschluss-Schwellen 5 fixirt. Nun werden die Bedielungen beseitigt, die Holzklötze ausgehoben und die Balken 3 und 4 auf die Seite geschoben, wodurch das Räderpaar mittelst der Injectionspumpe bis zur Fußbodenhöhe gehoben wird. Sodann werden die Balken 3 und 4 an das am Rahmen befestigte Holzstück angeschoben, die Holzklötze *k'* und *k'* eingelegt und nachdem dieses Geleise gut versichert ist, das Räderpaar auf die Eisenbahnschienen gesenkt, auf das feste Geleise geschoben und nun untersucht. Ist das Räderpaar schadhaft, so wird dasselbe sogleich gegen ein gutes ausgewechselt und zwar in derselben Weise, wie vorher beschrieben.

Es wurde verlangt, daß je eine Achse der Serie 34 (Durchmesser 1·07 *m*) und je eine Achse der Serie 20 (Durchmesser 1·90 *m*) mittelst der Heb- und Versenk-Vorrichtung aus- und eingebunden werden kann. Die Entfernungen von drei Radachsen-Mitten der Serie 34 betragen zusammen 2·30 *m*, folglich dürfen, da je ein Räderpaar links- und rechtsseitig mindestens 0·09 *m* auf den festgenagelten Eisenbahnschienen *z* (Fig. 2) aufliegen muss, diese Schienen nur 2·01 *m* lang sein.

Bei einer Achse der Serie 20 hat es bezüglich der beiden Nebenachsen keine Schwierigkeit; damit jedoch das Räderpaar von 1·90 *m* Durchmesser (Lauffläche) herabgesenkt werden kann, muss die Grube für den Wagen eine Breite von 2·03 *m* haben und müssen, damit die Verschubbalken 1, 2, 3 und 4 noch eine Auflage von 0·13 *m* haben, die Grubenmauern links

und rechts für die Spurkränze des Räderpaares ausgespitzt sein. Soll eine nahe an der Feuerbox liegende Achse ausgebunden werden, so ist es unthunlich, den Kopf (Fig. 4) zu verwenden, weil der Kopf symmetrisch bei den unteren Nieten der Feuerbox nicht vorübergeht. Um das zu erreichen, sind für den Kopf des Pistons zwei durch eine Schraube verschiebbare Supports (Fig. 5 und 6) mit je zwei Lagerungen für je eine Achse von 0·160 *m* und 0·180 *m* vorgesehen, so daß, wenn eine Achse von 0·180 *m* Stärke, nahe an der Feuerboxwand liegend, ausgebunden werden soll, der Support (Fig. 5) auf die Kopfplatte aufgeschraubt wird. Sodann wird die Locomotive auf das sogenannte Ausbindgeleise bis nahe ober den Piston der vorgeschobenen Versenk-Vorrichtung gebracht. Die Differenz der Achse und der Support-Lagerung für diese Achse wird durch Vor- und Rückwärtsschrauben ausgeglichen. Sitzt nun die Achse in den Lagerungen fest auf, so wird nach Beseitigung der im Wege stehenden Lagerbügel die Achse durch Oeffnen des Sperrventiles an der Pumpe *P* herabgelassen. Das Einbinden eines guten Räderpaares geschieht wie vorhergehend beschrieben.

Ist jedoch eine mittlere Achse auszubinden, so ist ein Verschieben des Supports nur dann nöthig, wenn die Mitte der Achse von der Mitte des Pistons abweicht.

Ist in einem halbrunden Heizhause eine solche Heb- und Versenk-Vorrichtung aufzustellen, so ist die Grube für den Wagen auf die nöthige Länge unter zwei Geleisen im Bogen herzustellen und müssen die Laufschienen für den Wagen ebenfalls gebogen sein. In diesem Falle sind die Achsenlager des Wagens radial am Wagen zu befestigen, so zwar, daß die äußeren zwei Räder auf die Achsen festgekeilt sind, während die inneren zwei Lager leer auf den Achsen laufen.

Solche hydraulische Heb- und Versenk-Vorrichtungen sind aufgestellt:

In den Heizhäusern Wr.-Neustadt und Triest, in der Hauptwerkstätte Marburg, im Heizhaus Kanizsa (halbrund) und in der Werkstätte Stuhlweißenburg.

Diese Heb-Vorrichtung hat sich in allen obgenannten Stationen vollkommen bewährt. Nicht nur, daß diese Vorrichtung ruhig und sicher arbeitet, sehr wenige Reparaturskosten erfordert und leicht überwacht werden kann, so benöthigt dieselbe zu ihrer Bedienung, selbst bei den schwersten Räderpaaren nur einen, höchstens zwei Mann. Das rasche Arbeiten mit dieser Vorrichtung ermöglicht es, daß eine Locomotive, die mit einem warmgelaufenen Lager von der Strecke kommt, mit Dampf auf die Versenk-Vorrichtung fährt, das Räderpaar eingelassen, dann das warmgelaufene Lager untersucht und reparirt oder auch das Räderpaar ausgewechselt werden kann, was Alles so kurze Zeit in Anspruch nimmt, daß die Locomotive mit Dampf wieder fortfahren kann.

Es sind auch häufig einzelne Stehbolzen auszuwechseln, wobei das Räderpaar vor der Feuerbox im Wege steht und daher das Räderpaar ausgebunden werden müsste. In solchen Fällen genügt es oft, das Räderpaar mit dieser Vorrichtung nur so weit zu senken, bis die auszuwechselnden Stehbolzen zugänglich sind.

Häufig kommt es vor, daß mit Schienen oder mit Langholz beladene Wägen oder Specialwagen für besonders schwere Gegenstände (Krupp'sche Kanonenwagen), bei welchen ein Umladen äußerst umständlich und kostspielig, ja manchmal beinahe unmöglich ist, wegen warmgelaufenen Lagern nur unter Benützung der hydraulischen Hebe-Vorrichtung in einer Werkstätte oder in einem Heizhause reparirt werden können.

Es sei hier bemerkt, daß, wenn bei Frostzeiten mit dieser Vorrichtung manipulirt werden soll, es nothwendig ist, in der Grube einen kleinen Blechofen aufzustellen; vor Allem ist es aber zu empfehlen, daß während der Nichtbenützung dieser Vorrichtung das Wasser aus dem Cylinder durch Einsenken des Pistons in das Reservoir gepresst und endlich das wenige Wasser durch den kleinen, am unteren Ende des Cylinders angebrachten Hahn *h* abgelassen werde.

Die Berechnung dieser Vorrichtung ist im Nachfolgenden erklärt:

Durchmesser des Piston	20 *cm*
Fläche " "	314·16 cm^2
Gewicht der Treibachse der Serie 17 *b* . . .	= 3400 *kg*
" " beiden Lager	= 150 "
" des Piston	= 400 "
Druck auf die untere Fläche des Piston	3950 *kg*

oder 3950 *kg* : 314·16 cm^2 = 12·57 Atm. pro Quadrat-Centimeter für die Treibachse, jedoch ohne Federdruck.

Gewicht der Achse sammt Federdruck . . .	13.000 *kg*
" des Piston	400 "
Summe	13.400 *kg*

rund 14.000 *kg*.

14.000 *kg* : 314·16 cm^2 = 44·50 Atm. pro Quadrat-Centimeter, welcher beim Aus- und Einbinden der Treibachse der Serie 17 *b* ausgeübt werden muss. Diesem Druck entspricht eine Wandstärke des Cylinders von 41·8 *mm*, da jedoch die factische Wandstärke 52 *mm* beträgt, so könnte ein Druck von 59 Atm. ausgeübt werden. Die factische Inanspruchnahme darf aber nur 50 Atm. betragen.

Diese Hebe-Vorrichtungen wurden in der Maschinenfabrik Dengg & Comp. in Wien ausgeführt und betrugen die Anschaffungskosten speciell der für die Werkstätte Marburg gelieferten Vorrichtung sammt allem Zugehör inclusive Aufstellung derselben in der Werkstätte 2450 fl.

Gustav Leuschner
Ober-Inspector a. D.
der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft.

Excursion Triest-Venedig im April 1895.

Die nachstehenden Zeilen machen keinen Anspruch darauf, einen vollständigen Bericht über die erste diesjährige größere Vereins-Excursion zu geben, sondern sollen nur in wenigen Zügen ein Bild des Verlaufes derselben bieten und die einzelnen Momente derselben festhalten.

Der Morgen des 7. April versammelte bereits einen großen Theil der Theilnehmer, 14 Herren mit 5 Damen, in der Abfahrtshalle des Südbahnhofes, welche in einem von der priv. Südbahn Gesellschaft beigestellten separaten Waggon unter Führung des Vereins-Vorstehers Herrn k. k. Hofrath und Professor von Radinger gemeinschaftlich die Reise antraten

Der Rest der Theilnehmer schloss sich theils noch während der Fahrt in einzelnen Stationen, theils in Triest dem Gros der Excursion an.

An der Excursion betheiligten sich die Herren:

Ast, Director der Nordbahn, Vorsteher-Stellvertreter des Ingenieur- und Architekten-Vereines,
Albrecht, k. k. Professor,
Bömches, Hafenbaudirector,
Bogonsz, kais. Rath, Director,
Brunner, Ingenieur,
Cavallar, Ober-Ingenieur,
Eisenhuth, k. Ober-Ingenieur,
Fiebiger, Ingenieur-Adjunct der Stadt Wien,
Freudenthal, Ingenieur und Bauunternehmer,
Grünebaum, k. u. k. Genie-Hauptmann,
Hainisch, Ober-Inspector der Südbahn,
Kowarski, behördl. autor. Architekt,
Kugelmayer, k. k. Professor,
Lischka, Architekt,
Radinger, Professor und Vorsteher des Ingenieur- und Architekten-Vereines,
Schiroky, Ingenieur,
Summerecker, kais. Rath, Centralinspector,
Wohlor, k. u. k. Genie-Hauptmann,
Winkler, Baurath,
Wodicka, Ingenieur,
Wolf, Commercial-Rath, Director der Vöslauer Kammgarnfabrik,
und sieben Damen unserer Mitglieder.

Die bezüglich einer entsprechenden Unterkunft in Triest bei den Theilnehmern bestehenden Zweifel wurden durch ein, dem Zuge entgegengeeiltes Telegramm des um den Verein hochverdienten Mitgliedes Herrn

Ober-Inspector Hainisch in Triest zerstreut, und schließlich den Theilnehmern bei der Ankunft in Triest durch das umsichtige Mitglied des Reise-Ausschusses Herrn Hauptmann Grünebaum, der der Reisegesellschaft voraus geeilt war, die Quartieranweisungen eingehändigt.

Bereits während der Fahrt erhielten wir ein Telegramm des Inhaltes, daß der Triester Ingenieur- und Architekten-Verein ein Comité zu unserem Empfange eingesetzt habe, und in Nabresina kam der uns entgegengefahrene Ingenieur Herr Mazzurana als Abgesandter dieses Comités zur ersten Begrüßung in unseren Waggon und theilte uns die von demselben für uns getroffene Zeiteintheilung mit. Am Bahnhofe in Triest erwarteten uns zahlreiche Mitglieder des genannten Brudervereines, an der Spitze dessen Präsident Herr Dr. Eugenio Geiringer, ferner die Herren Ingenieure Ritter v. Finetti, Pamphili, Piazza, Hainisch u. A. Dieselben begrüßten uns auf's herzlichste und waren uns sämmt lich während der ganzen Zeit unseres dortigen Aufenthaltes als Führer und mit Rath und That an der Seite.

Der genannte Bruderverein stellte uns am Morgen des nächsten Tages den von ihm gemietheten Lloyddampfer „Arciduchessa Carlotta" zur Verfügung, welcher uns vom Molo St. Carlo nach dem Stabilimento tecnico San Rocco in der Bucht von Muggia brachte.

In diesem, weit über die Grenzen unseres Vaterlandes berühmten Etablissement, welches unserer Kriegs- und Handelsflotte schon zahlreiche mächtige Schiffe geliefert hat, übernahm Herr Director Albrecht in der liebenswürdigsten Weise die Führung unserer und der Triester Vereinsgenossen.

Als das Bedeutsamste der gegenwärtig dort selbst im Bau befindlichen Objecte, soll das für die k. u. k. Kriegsmarine bestimmte Panzerschiff „Wien" erwähnt werden, welches in seinem schon ziemlich weit vorgeschrittenen Bauzustande die gewaltigen Dimensionen dieses Fahrzeuges erkennen ließ.

Besonders fesselte unsere Aufmerksamkeit das in Anarbeitung befindliche Steuer (Balance-Ruder), dessen Rahmen aus einem einzigen Stück Stahlguss von circa 10 *t* Gewicht, von der rühmlichst bekannten Firma Skoda in Pilsen geliefert wurde, welche auch den Rammsteven für dieses Schiff aus demselben Material hergestellt hat.

Der Schiffskörper selbst wurde fast ausschließlich aus inländischem Material und zwar Martinflusseisen, von einer durchschnittlichen Zerreißfestigkeit von 50 bis 55 *kg* pro mm^2 hergestellt.

Die Bohrarbeit am Schiffskörper geschieht nebst Handbohrung auch durch mehrere (3—4) von Director des Lloydarsenales, Herrn Kodolitsch construirte transportable Bohrmaschinen mit elektrischer Kraftübertragung, wovon jede 5 Handbohrmaschinen ersetzet.

Die Maschine dieses Schiffes soll die beträchtliche Leistung von 9600 *HP* entwickeln. Die Panzerplatten von 200 *mm* Stärke aus Nickelstahl liefert Wittkowitz.

Schließlich sei über dieses Object noch bemerkt, daß die Bauzeit auf 40 Monate bemessen wurde und dessen Herstellungskosten exclusive Panzerung sich auf circa 3 Millionen Gulden belaufen dürften.

Nebst diesem Panzerfahrzeug wird demnächst ein gleiches Schwesterschiff „Budapest" auf den Kiel gelegt.

Für Privatrechnung sind weiters im Bau ein Eildampfer „Graf Wurmbrand", ein russischer Waarendampfer, ein ebensolcher Passagierdampfer, ein großer Bagger für die Narenta-Regulirung etc. unbeschadet der nebstbei bewirkten Reparaturen an einheimischen und fremdländischen Dampfern.

Schon vor und während des Besuches dieses Etablissements hatte sich das Wetter zum Schlimmen gewendet und unter strömendem Regen erfolgte die Rückeinschiffung auf den Lloyd-Dampfer, woselbst wir an einem reich gedeckten Tisch und frischen Labetrunk, den uns unsere verehrten Triester Collegen in liebenswürdigster Weise anboten, uns von der Anstrengung des Werftbesuches erholen konnten.

Dieses gesellige Beisammensein gab Anlass zu regem Verkehr und Gedankenaustausch mit unseren verehrten Triester Fachgenossen und mancher kernige Trinkspruch auf den Triester Ingenieur-Verein und dessen hochverdienten Präsidenten, auf die theilnehmenden Damen der Vereinsgenossen etc. wurde lebhaft acclamirt. Mittlerweile lichtete sich das Gewölk, die hervorbrechende Sonne vergoldete den herrlichen Golf von Triest und die Umrisse des kaiserlichen Lustschlosses Miramar traten in ihrer vielbewunderten Schönheit immer näher vor unsere Augen.

Es kann nicht unerwähnt bleiben, daß während des Vorbeipassirens an der neuen See-Lazarethanlage des Triester Hafens die Pläne dieser mustergiltigen Anlage von Triester Fachgenossen vorgezeigt und in ihren Details erläutert wurden.

Auf der Höhe von Miramar angelangt, legte sich unser gastlicher Dampfer an eine Boje und erfolgte sodann die Ueberschiffung der Theilnehmer an der Rundfahrt partienweise mittelst einer Dampfbarkasse nach dem Schlosse, dessen Innenräume, reich an weltgeschichtlichen Erinnerungen, nicht minder glänzend durch prunkvolle Ausstattung, unter der Führung des Schlossverwalters Herrn J. Maar, eingehend besichtigt wurden. Eine Begehung des herrlichen Parkes musste leider auf einen kleinen Umkreis beschränkt werden, da die mahnende Stimme des Nebelhornes vom Dampfer wiederholt zur Rückkehr rief.

In Folge der etwas bewegt gewordenen See vollzog sich die Einschiffung für uns Landratten, namentlich für die theilnehmenden Damen, wohl etwas schwierig, verlief aber ohne Zwischenfall, was mit Beifallsgemurmel begrüßt wurde, als der letzte Mann wieder an Bord war. Die Rückfahrt längs des großen Wellenbrechers des neuen Hafens gestattete schon einen Einblick in die Großartigkeit dieser Anlage und in das rege Handelstreiben darin. Nach 1 Uhr landete die Gesellschaft am Molo S. Carlo, um in einer kurzen Mittagspause Erholung zu finden. Der Nachmittag war dem Besuche der neuen Hafenanlagen sammt Lagerhäusern und deren maschinellen Einrichtungen gewidmet, welche unter Führung des Administrations-Directors der k. k. Lagerhäuser, Herrn Georg Minos, des technischen Leiters der Lagerhausbauten Herrn Ober-Ingenieur Dr. Vincenz Desenibus, des Leiters der k. k. Seebehörde Herrn Ingenieur Anton Gregoris und mehrerer anderer Fachgenossen in allen Theilen eingehend besichtigt und durch Demonstrationen an den Apparaten erläutert wurden.

Auf die Details dieser Anlagen kann hier nicht näher eingegangen werden, da hierüber in unserer Vereinszeitschrift wiederholt ausführliche Publicationen erfolgten. (Vergl. Zeitschr., Jahrg. 1893, Nr. 15 17.)

Der Besuch des Hafens bot uns auch Gelegenheit, den von einer Indienfahrt heimgekehrten Lloyd-Dampfer „Marie Valerie" zu besichtigen, der eben mittelst der hydraulischen Hebekrahne seine Ladung löschte.

Dieses mächtige Schiff von 6000 *t* Gehalt, mit dreifacher Expansionsmaschine von 4000 *HP* gab uns Laien im Seewesen einen Begriff von der Bedeutung unserer ersten heimatlichen Schiffahrtsunternehmung im Weltverkehr und Welthandel. Die Sonne tauchte bereits in die Fluthen der Adria, als wir uns mit warmen Worten des Dankes von unseren freundlichen Führern verabschiedeten und den Heimweg in die Stadt einschlugen.

Der Abend versammelte die Reisegenossen mit unseren lieben Triester Collegen im Restaurant Bissaldi, woselbst beschlossen wurde, in Anbetracht des zu erwartenden herrlichen Wetters die Weiterfahrt nach Venedig, entgegen dem ursprünglichen Reiseprogramm, schon Dienstag um Mitternacht mit dem fahrplanmäßigen Lloyd-Dampfer anzutreten. Der Tag endete bei schäumendem Vino d'Asti und bei fröhlichen Tischreden spät nach Mitternacht.

Der Vormittag des 9. April war dem Stappellauf des neuen Lloyddampfers „Habsburg" und der sich hierauf anschließenden Rundfahrt auf dem Dampfer „Vorwärts" gewidmet, wofür seitens des Verwaltungsrathes des Lloyd jedem einzelnen Excursions-Theilnehmer Einladungen eingehändigt worden waren.

Das imposante Schauspiel, den mächtigen, scheinbar fast freistehenden Schiffskörper von seiner Baustelle ruhig und majestätisch in das nasse Element abgleiten zu sehen, soll hier nicht weiter geschildert werden, da dies den Rahmen dieser Mittheilungen weit überschreiten würde.

Dagegen mögen einige Daten über dieses ganz aus inländischem Siemens-Martinstahl gebauten Schiffskörpers, respective über das Schiff selbst hier Platz finden.

Länge in der Wasserlinie zwischen den Perpendikeln	114·30 *m*
Breite	13·64 „
Tiefe im Raum	9·30 „
Gewichtstragfähigkeit incl. Kohlen und Vorräthe	3500 *t*
Brutto Tonnengehalt	4000 „
Deplacement	6950 „

Die direct wirkende dreifache Expansionsmaschine entwickelt bei normaler Fahrt über 5000 indicirte Pferdekräfte und ertheilt dem Schiffe

bei voller Schwerladung, das ist bei circa 7 m Tauchung eine Dauergeschwindigkeit von 15, auf der Leichtladelinie eine solche von 17·5 bis 18 Seemeilen pro Stunde.

Die Dimensionirung derselben ist folgende:

Durchmesser des Hochdruck-Cylinders	0·900 m
„ „ Mitteldruck- „	1·450 „
„ „ Niederdruck- „	2·340 „
Kolbenhub der Cylinder	1·370 „
Kühlfläche des Condensators	650·3 m²

Den Dampf liefern 5 cylindrische Röhrenkessel von 4·950 m Durchmesser und 3·200 m Länge, deren totale Rostfläche 40 m² und totale Heizfläche 1220 m² beträgt.

Die Kohlendepôts fassen 600 t, wodurch es möglich ist, bei voller Dampfkraft 10 Tage laufend 8400 Seemeilen zurückzulegen.

Nachdem sich der Stappellauf unter dem Jubel der Tausende von Zusehern präcise und anstandslos vollzogen hatte, erfolgte die parthieweise Einschiffung der Excursions-Theilnehmer und der übrigen Fahrgäste, worunter sich circa 80 Herren Mitglieder des Oesterreichischen Reichsrathes und die Spitzen der Behörden und der Gesellschaft von Triest befanden und dem Verwaltungsrathe und den höheren Ingenieuren und Beamten des Lloyd mit dem Präsidenten Baron Kalchberg an der Spitze und Arsenal-Director Kodolitsch als technischen Führer auf dem prächtigen Dampfer „Vorwärts" zur Rundfahrt durch den Golf von Triest, welche im Allgemeinen der am Vortage von uns gemachten Tour glich, nur ohne in Miramar zu landen und gleichfalls am Molo St. Carlo endete. Nicht unerwähnt kann hier bleiben, daß die Verwaltung des Lloyd durch ein in den Salons des Schiffes aufgestelltes reiches und exquisites Buffet für das leibliche Wohl ihrer Gäste Vorsorge getroffen hatte.

Schon am Vortage waren unseren Reisetheilnehmern Einladungen des Podestà von Triest, des Herrn Dr. Ferdinando Pitteri e zu einer Riunione (Garden party) in der Villa Revoltella für 3 Uhr nachmittags des 9., und für 10 Uhr Vormittag des 10. April zum Besuch des Museum Revoltella eingehändigt worden. Der letztere Besuch musste leider wegen der früheren Abreise entfallen.

Zur ersteren Vereinigung war die Mehrzahl der Excursionstheilnehmer erschienen, wurde mit vierspännigen Wagen abgeholt und nach der Fahrt durch herrliche Parkanlagen an Ort und Stelle angelangt, vom Herrn Podestà und dessen Gemahlin in der liebenswürdigsten und herzlichsten Weise willkommen geheißen und in die prächtigen Räume der Berg-Villa und in den theilweise schon im frischen Grün des Frühlings prangenden Garten geleitet, woselbst die städtische Musikcapelle concertirte.

Es entwickelte sich bald unter den zahlreich versammelten Festgästen ein reger Verkehr und der perlende Wein löste die Zunge zu mehrfachen Trinksprüchen, deren wirkungsvollster Schluss durch einen, seitens unseres Vorstandes, des Herrn Hofrathes von Radinger ausgebrachten kernigen, allseitig mit stürmischem Beifall aufgenommenen Toast auf das Gedeihen der Stadt Triest gebildet wurde.

Die sich neigende Sonne mahnte zum Aufbruch und so eilten wir, nach herzlichen Dankesworten an den Festgeber, wieder der Stadt, respective dem Hafen zu.

Einer allen Theilnehmern zugekommenen schmeichelhaften Einladung zu einer Soirée beim Präsidenten des Lloyd, Herrn Baron Kalchberg, konnten nur Einige von uns nachkommen theils mangels geeigneter Toilette, theils weil es galt, zur Abreise zu rüsten und uns von unseren werthgeschätzten Triester Fachgenossen zu verabschieden.

Nach einer improvisirten Zusammenkunft in einem Restaurant, bei welcher uns auch der geehrte Präsident des Triester Ingenieur-Vereines, Herr Dr. Geiringer durch seine Anwesenheit erfreute, nahmen wir Abschied von unseren Triester Collegen, für die herzliche Gastfreundschaft und unermüdliche Führung bestens dankend mit dem Wunsche: „Auf baldiges Wiedersehen in Wien!"

Schon Tags zuvor war den Excursions-Theilnehmern die wenig erfreuliche Nachricht geworden, daß die sämmtlichen Schlafstellen an Bord des fahrplanmäßigen Dampfers nach Venedig, es war unsere bereits bekannte „Arciduchessa Carlotta", bereits belegt seien und daher unsererseits im Vorhinein auf behagliche Nachtruhe Verzicht geleistet werden müsse.

Um Mitternacht setzte sich unser braver Dampfer langsam in Bewegung und führte uns hinaus in die hohe See, die nur leicht gekräuselt vom vollen Monde hell beleuchtet und vom wolkenlosen, sternenbesäeten Firmament überwölbt auf hiefür empfängliche Gemüther gewiss einen unvergesslichen Eindruck machte.

Der aufdämmernde Morgen, das Auftauchen des Tagesgestirnes mit seinen prachtvollen Lichteffecten und endlich die im Westen sich allmälig zeigenden Thürme und Kuppeln der „bella Venetia" gaben eine Reihe von herrlichen Bildern, welche mit dem Anlangen des Dampfers vor der Piazetta ihren Abschluss fand. Flinke Gondoliere brachten uns rasch in ein Hôtel ersten Ranges (Victoria), woselbst die Theilnehmer insgesammt vorzügliche Unterkunft fanden.

Die Herrlichkeiten dieser Wunderstadt, ihre Paläste, Kirchen, Kunstschätze aller Art, auch nur oberflächlich zu streifen, will Schreiber dieses gar nicht versuchen, dies hieße ja nur den Reisehandbüchern Concurrenz machen. Nur so viel sei gesagt, daß uns das herrlichste Frühlingswetter treu blieb und unseren Reisegenossen auch mehrfach Gelegenheit geboten war, an wahrhaft volksthümlichen abendlichen Serenaden am Canal grande theilzunehmen. Ein Bruchtheil der Gesellschaft unternahm auch einen Tagesausflug nach Verona.

Samstag den 13. nachmittags verließ die Mehrzahl der Theilnehmer per Bahn die gastliche Lagunenstadt, hoch befriedigt von all' dem Gesehenen und mit dem Bewusstsein, die knapp bemessene Zeit redlich ausgenützt zu haben. Schließlich sei nochmals allen bereits genannten Herren, welche in Triest in so liebenswürdiger unermüdlichen Weise unsere Führung übernahmen, sowie dem Herrn Podestà von Triest, der Dampfschifffahrts-Gesellschaft des Oesterreichischen Lloyd, der k. k. Verwaltung der Lagerhäuser, der Direction des Stabilimento S. Rocco, der priv. Südbahn-Gesellschaft, sowie unserem geehrten Brudervereín in Triest seitens der Excursions-Theilnehmer der verbindlichste Dank ausgesprochen.

Insbesondere sei den Mitgliedern des Vereines, an der Spitze dem Herrn Präsidenten Dr. Eugenio Geiringer, ferner den Herren Ingenieuren Mazorana, Ritter v. Finetti, Piazza, Pamphili, Martinoli, Sossich und noch vielen Anderen, die wir namentlich anzuführen leider außer Stande sind, nochmals unser herzlichster Dank gesagt.

Die erste größere Vereins-Excursion dieses Jahres kann nach Vorstehendem in jeder Beziehung als bestens gelungen bezeichnet werden und wird gewiss allen Theilnehmern und auch deren wackeren Damen, welche die Mühen einer solchen Excursion nicht scheuten, in angenehmer Erinnerung bleiben.

Wien, 20. April 1895.

Ober-Ingenieur Cavallar.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung am 16. April 1895.

Nach Eröffnung der Versammlung ertheilt der Vorsitzende, Obmann Herr Central-Inspector Rotter, dem Cassier der Fachgruppe, Herrn Ober-Ingenieur Spitzner, das Wort zum Rechenschaftsbericht. Ober-Ingenieur Spitzner erwähnt, daß sich der Bestand der ihm in der letzten Ausschuss-Sitzung durch seine Wahl zum Cassier übergebenen Casse auf ca. 70 fl. ö. W. beläuft und stellt für die kommende Saison einen detaillirten Bericht, mit welchem auch bestimmte Vorschläge hinsichtlich der Verwendung des Geldes gemacht werden sollen, in Aussicht. Hieran anknüpfend erstattet der Vorsitzende im Namen der Fachgruppe dem bisherigen Cassier, Herrn Central-Inspector Elbel, für seine freundliche Mühewaltung seinen verbindlichsten Dank ab.

Sodann ergreift Prof. Engländer, als Berichterstatter des Ausschusses für Kesselschäden, das Wort zu dem im Bürstenabzug vorliegenden zweiten Theil des Werkes über Kesselschäden (Kesselschäden an Stabilkessel). In seinen Ausführungen hebt Herr Prof. Engländer hervor, daß der Bericht in möglichster Kürze rein sachlich gehalten und das Resultat langjähriger Berathungen im Schoße des Fachausschusses

sei. Er hofft, daß das vorliegende Werk ein werthvolles Compendium allen jenen, welche mit Kessel zu thun haben, bilden möge und bringt zum Ausdruck, daß dieses Werk als würdige Folge des bereits erschienen ersten Theiles (Kesselschäden an Locomotiv-Kessel) angesehen werden kann. Der mit Befriedigung seitens der Versammelten aufgenommene Bericht führt schließlich, nachdem hiezu noch die Herren: Fabriksbesitzer Jaschka, Inspector Hintermayer, Inspector Wehrenfennig, Ober-Ingenieur Schlöss, Director Schuster, Ober-Ingenieur Spitzner, Director Zwiauer, Inspector Krauß und Central-Inspector Landauer das Wort ergriffen, nach Resumirung der Anträge durch den Vorsitzenden, zu den Beschlüssen: dem vorliegenden zweiten Heft über Kesselschäden eine Vorrede hinzuzufügen, eventuelle Anträge der Mitglieder für die endgiltige Fertigstellung des Werkes dem Berichterstatter, Herrn Prof. Engländer, direct zuzumitteln, und zwar bis 1. Mai l. J., und die Lichtdruckbilder über photographisch aufgenommene Kesselschäden und die Skizzen der gebräuchlichsten Kesselarten, entsprechend den vorliegenden Probedrücken, im Bericht aufzunehmen. Ferner wird der Wunsch ausgesprochen, die Kesselskizzen nach Möglichkeit mit den gezeichneten Ummauerungen zu ergänzen. Nach Schluss dieser Verhandlungen spricht der Vorsitzende Herrn Prof. Engländer und allen anderen Fachgenossen, die zum Gedeihen des vorliegenden zweiten Heftes beigetragen haben, im Namen der Fachgruppe seinen Dank aus, der in der Versammlung ungetheilten Widerhall findet. Hierauf übernimmt es Herr Prof. Engländer, den vorliegenden Bericht im Verwaltungsrath zu vertreten.

In später Stunde noch ergreift hierauf Herr Ingenieur A. Stehlik das Wort zu seinem angekündigten Vortrag über die Einrichtung einer Specialwerkstätte und Lancirstation für Offensiv-Torpedos. Der mit regem Interesse aufgenommene Vortrag, der in Folge Zeitmangels bedauerlicher Weise nur in verkürzter Form gegeben werden konnte, wird in der Zeitschrift veröffentlicht werden.

Zum Schlusse werden noch über Anregung des Herrn Ingenieur Swatosch Sommer-Zusammenkünfte im Prater in Erwägung gezogen. Definitives hierüber wird in der Zeitschrift bekannt gegeben werden.

Endlich theilt der Vorsitzende noch mit, daß seitens des Ausschusses eine Excursion in die Waffenfabrik Steyr und zu den Schleusenanlagen in Nussdorf geplant ist und schließt diese letzte Versammlung der Saison mit dem Wunsche fröhlichen Wiedersehens im Herbste.

Der Schriftführer: Stierböck. Der Obmann: Rotter.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Oberst-Lieutenant und Genie-Director in Przemysl Herrn Albin Juda, den Oberst-Lieutenant im Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente Herrn Eduard Urban, Director der Bosna-Bahn, zum Oberst, den Major des Genie-Stabes in Dienstesverwendung beim 10. Corps-Commando Herrn Moriz Bock und den Major des Eisenbahn- und Telegraphen-Regimentes Herrn Max Bitterl Ritter v. Tessenberg zum Oberst-Lieutenant und den Hauptmann und Commandanten des Pionnier-Bataillons Nr. 1 Herrn Adalbert Saibenlisst zum Major ernannt.

Offene Stellen.

32. Die Stelle eines leitenden technischen Beamten gelangt bei der zu errichtenden „Technischen Abtheilung zur Förderung des Kleingewerbes am mährischen Gewerbemuseum in Brünn" zur Besetzung.

Gesuche sind bis längstens 15. Juni 1895 an die Commission für die technische Abtheilung zur Förderung des Kleingewerbes am mährischen Gewerbemuseum in Brünn einzusenden.

33. Sieben Bergmeisterstellen mit den Bezügen der zehnten Rangsclasse kommen bei der k. k. Berg-Direction in Příbram zur Besetzung. Gesuche sind an die genannte Berg-Direction bis 8. Juni l. J. zu richten.

Preisausschreiben.

Für den Bau einer evangelischen Kirche in Malstatt-Burbach a. d. Saar im Kostenbetrage von 130.000 Mark wird ein Concurs ausgeschrieben. Erster Preis 1500 Mark, zweiter Preis 900 Mark. Einreichungstermin 15. Juli, 6 Uhr.

Preiszuerkennung.

Der Spar- und Vorschussverein „Biene" in Budweis hat das anlässlich der Preisausschreibung vom Architekten Paul Braug eingelangte Project um den Preis von 500 Kronen angekauft und hat demselben die Bauausführung übertragen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erbauung einer Kirche im Kostenbetrage von 37.841 fl. Am 12. Mai bei der rumänischen Kirchengemeinde in Alibunar (Ungarn).

2. Arbeiten und Lieferungen für den Neubau von Haupt-Unrathscanälen in der Linzerstraße, Penzingerstraße, verlängerten Grenzgasse, Cumberlandstraße und Gurkgasse im XIII. Bezirke, u. zw. Erd- und Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von 9995 fl. 52 kr. und 2350 fl. Pauschale; Lieferung hydraulischer Bindemittel im Kostenbetrage von 3591 fl. 66 kr.; Lieferung der erforderlichen Thonwaaren in Kostenbetrage von 1939 fl. 35 kr. Am 13. Mai 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

3. Verlängerung der Haupt-Unrathscanäle in der Wurzbach- und Geyschlägergasse im XV. Bezirke. Am 14. Mai, 10 Uhr beim Magistrate Wien.

4. Canalisirungs-Arbeiten für den Bau der Landes-Krankenanstalt in Olmütz. Am 14 Mai, 12 Uhr beim mährischen Landesbauamte in Brünn.

5. Terrassements- und Brückenarbeiten auf der Eisenbahnlinie Ocna—Moineschti im Kostenbetrage von 200.000 Frcs. Am 15. Mai beim Bautenministerium in Bukarest.

6. Umbau des Haupt-Unrathscanales in der Griesgasse im V. Bezirke im Kostenbetrage von 7275 fl. 96 kr. und 1816 fl. Pauschale. Am 15. Mai, 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

7. Umbau der Haupt-Unrathscanäle in der Lederer und Löwenburggasse im XIII. Bezirke im Kostenbetrage von 7156 fl. 85 kr. und 1134 fl. 53 kr. Pauschale. Am 16. Mai, 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

8. Flussregulirungsarbeiten am Trotusch bei der Eisenbahnlinie Ocna—Moineschti mit der Kostensumme von 280.000 Frcs. Am 17. Mai beim Bautenministerium in Bukarest.

9. Arbeiten und Lieferungen für den Umbau der Haupt-Unrathscanäle in der Sennegasse, Gaudenzdorfergürtel, Dunkler- und Kobingergasse und den Neubau eines Haupt-Unrathscanales in der Harthausergasse im XII. Bezirke, u. zw.: Erd- und Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von 8763 fl. 55 kr. und 1525 fl. Pauschale; Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von 2728 fl. 94 kr.; Lieferung von Thonwaaren im Kostenbetrage von 3177 fl. 75 kr. Am 17. Mai, 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

10. Arbeiten und Lieferungen für den Umbau des Haupt-Unrathscanales in der Antoni-, Leitermayer- und Staudgasse im XVIII. Bezirke im Gesammtbetrage von 6490 fl. 26 kr. und 1400 fl. Pauschale. Am 18. Mai, 11 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

11. Bau von 21 Beton-Kunstobjecten an den Vicinalstraßen des Neu-Arader Bezirkes im Gesammtbetrage von 4083 fl. 10 kr. Am 18. Mai, 10 Uhr beim Ober-Stuhlrichteramte Neu-Arad. Vadium 10%.

12. Umpflasterung der Gumpendorferstraße von der Kasernenbis zur Webgasse im VI. Bezirke im Kostenbetrage von 3337 fl. 42 kr. und 150 fl. Pauschale. Am 20. Mai, 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

13. Bau eines Bezirks-Krankenhauses im Kostenbetrage von 26.400 fl. Am 25. Mai beim Bezirks-Ausschusse in Königgrätz.

14. Bau eines Schulhauses im Kostenbetrage von 4156 fl. Am 27. Mai, 1 Uhr beim Ortsschulrathe Pleschiwetz (Steiermark). Vadium 10%.

15. Terrassementsarbeiten auf der Linie Berlad-Galatz im Gesammtwerthe von 450.000 Frcs. Am 4. Juni beim Bautenministerium in Bukarest.

16. Bau von 37 provisorischen Brücken und Durchlässen auf der Eisenbahnlinie Berlad-Galatz im Kostenbetrage von 1,200.000 Frcs. Am 8. Juni beim Bautenministerium in Bukarest.

Bücherschau.

7379. **Zur Frage der Ingenieur-Erziehung.** Von Professor A. Riedler. Verlag: L. Simion, Berlin.

Wir haben es hier mit einem Reformator, einem praktischen Professor zu thun und müssen, obwohl die auf rein praktisches Können hinzielenden Reformforderungen des geistreichen Verfassers in manchem zu weit gehend erscheinen, dennoch in vielen Punkten seinen leider nur zu lapidar und schemenhaft gegebenen Ansichten beipflichten.

Der Verfasser berührt im Verlauf seiner Darlegungen verschiedene Mängel des Studienplanes, welche in unserem Reiche nicht mehr vorhanden sind und sohin für uns nur das Interesse für die Verhältnisse im Deutschen Reiche wachrufen. So z. B. die Heranbildung der technischen Professuren an der Universität, das einseitige Staatsexamen, Mangel an naturwissenschaftlichen Grundlagen etc. Aeußerst begrüßenswerth ist der Hinweis auf die medicinische Schule und deren Heranziehen zur selbständigen Beobachtungsthätigkeit in den Kliniken und die Forderung, den Ingenieurcandidaten ebenso, und zwar nicht nur hie und da, sondern während seiner ganzen Hochschulstudien in festen und dauernden Contact mit wirklichen Bauausführungen, resp. technischen Arbeiten zu erhalten; das wäre zu erreichen durch praktische Laboratorien, woselbst jedoch nicht künstlich ausstudirte Probleme zu verarbeiten wären, sondern wirklich, wie im Leben vorzugeben ist, respective durch Mitmachen von öffentlichen Bauwerken etc.

Wenn nun der Autor behauptet, daß zwischen Theorie und Praxis nur ein auf Unverständnis oder Uebelwollen basirender Antagonismus besteht, gegen das universitätsmäßige rein reflectirende und unfruchtbare, ja verwirrende Gelehrtenthümeln in rein praktischen Fächern auftritt, und den Geist, der die eigene Beschränktheit mit den bekannten Schlagworten der „um ihrer selbst willen" betriebenen „reinen Wissenschaften" verdeckt und damit den wirklichen Schwierigkeiten bequem aus dem Wege geht, von den technischen Hochschulen, welche streng wissenschaftliche Bildung und fachwissenschaftliches Können zu vermitteln haben, gebannt wissen will, so ist ihm hierin nur beizustimmen. Umsomehr als er darauf hinweist, daß so manche ehrwürdige und bewunderte Einrichtung der Universitäten, insoferne selbe nur einen Theil jener Kritik, welche die technischen Hochschulen durch die praktischen Ergebnisse im Ingenieurwesen erfahren, auszuhalten hätten, schon längst als unnütz und werthlos zusammengebrochen wären.

Beherzigenswerth sind für die weitesten Fachkreise die Worte: Die Industrie verlangt von den Hochschulen brauchbare Ingenieure. Wo sollen aber die Zöglinge ihr Können, die Hochschullehrer ihre Erfahrungen hernehmen, wenn das Studienfeld verschlossen ist; und speciell der technischen Groß-Industrie wird nahegelegt, weniger zu kritisiren und mehr mitzuarbeiten, was nur förderlich sein kann, nachdem in so manchem praktischen Bureau oft viel wissenschaftlicher im wahren Sinne des Wortes gearbeitet wird, wie an der Hochschule selbst und sohin ein unermessliches Gebiet für erziehlichen Unterricht durch Mittheilung dieser Arbeiten an die Lehrkanzeln erschlossen würde.

Der Staat hat hiebei als gutes Beispiel voran zu gehen und wissenschaftlich vollgebildete Praktiker mit gründlichen Erfahrungen zum Lehramte zu berufen. Die Titelfrage streifend, theilt uns der Verfasser die für jene Collegen, welche etwa noch für den akademischen Grad „Ingenieur" schwärmen sollten, höchst lehrreiche Thatsache mit, daß der Staat (Preußen) angesichts des Umstandes, daß der bei den Diplomprüfungen ertheilte Titel Ingenieur sich durch die Erfahrung als werthlos erwiesen habe, seither den Titel Ingenieur für Unterbeamte wieder eingeführt habe; sohin was die Erkenntnis dessen, daß Ingenieur ebenso wie Arzt etc. kein akademischer Grad, sondern eine auf wissenschaftlicher Bildung beruhende Berufsbezeichnung oder Amtstitel ist, unserem Vaterlande durch Erfahrung voraus ist, und wir halten es demnach durchaus nicht für nothwendig, das von Andern empirisch Festgestellte nochmals auf Kosten so und sovieler Standesgenossen erfahren zu wollen.

Die Bekämpfung des Ueberwucherns der Hilfs- über die Fachwissenschaften ist sehr löblich und geben die diesbezüglichen Beobachtungen über die Unentschlossenheit, den Mangel an Thatkraft etc. unserer Studenten, herbeigeführt durch mit Gewalt aufgepfropftes theoretisches Vielwissen und hiedurch getrübter Erkenntnis und Urtheilskraft, reichlich zu denken. Ein Ueberbordwerfen alles abstracten Denkens zu Gunsten des nur rein Intuitiven müsste jedoch eine degradirende Wirkung ausüben und könnte auf solche Weise ein Zukunfts-Ingenieur entstehen, welcher die derzeit fast antiquirten Vorwürfe von Seite seiner einseitig abstract gebildeten Collegen über realistische Einseitigkeit mit Recht verdienen würde.

Form und Inhalt sind gleichwerthig und wir müssen uns hüten, den Fehler zu begehen, die empirische Realität auf Kosten der formalen Logik großzüchten zu wollen, sonst fällt die Hochschule zur Gewerbeschule herab und die Ingenieure werden — Techniker.

Das 35 Seiten umfassende Büchlein ist mit all' seinen Ideen in kurzer Weise nicht erschöpfend zu besprechen und empfiehlt sich sohin dessen Lectüre allen Fachcollegen, umsomehr als es der Hauptforderung an ein gutes Buch weitgehendst entspricht, d. h. nicht nur Gedanken gibt, sondern eine Fülle von Anregungen zum Selbstdenken in sich birgt.

Ingenieur Stigler.

Eingelangte Bücher.

7382. **Das Bauformenbuch.** Die Bauformen des bürgerlichen Wohnhauses von A. Brausewetter. 4°, 1. Theil, 28 S. m. 150 Taf. 2. Theil, 50 Taf. Leipzig 1895, E. A. Seemann. 22 Mk.

7383. **Die Gasmaschinen.** Theorie und Construction der mit Leuchtgas, Generatorgas, Petroleum- und Benzindämpfen betriebenen Motoren von G. Chauveau, deutsche Uebersetzung von A. v. Ihering. 8°, 370 S. m. 224 Abb. Leipzig 1895. Engelmann. Mk. 14.

7384. **Werkzeuge und Werkzeug-Maschinen** auf der Weltausstellung in Chicago von F. Pechan. 8°, 69 S. m. 13 Taf. Wien 1894 Geschenk von der Central-Commission.

7385. **Widerstandmomente.** Trägheitsmomente und Gewichte von Blechträgern von B. Böhm & E. John. 8°, 147 S. Berlin 1895. Springer. 7 Mk.

7386. **Taschenbuch für Flugtechniker und Luftschiffer** von H. Moedebeck. 8°, 196 S. m. 17 Abb. Berlin 1895. Kühl. 3·50 Mk.

3651. **Katechismus der Bauconstructions-Lehre** mit besonderer Berücksichtigung von Reparaturen und Umbauten von W. Lange. 8°, 330 S. m. 343 Abb. 3. Aufl. Leipzig 1895. Weber. 3·50 Mk.

3512. **Handbuch der Architektur.** Erster Theil. Allgemeine Hochbaukunde. 8°, 290 S. m. 71 Abb. 2. Aufl. Darmstadt 1895. Bergstraeßer.

6940. **Handbuch der Hygiene.** Herausgegeben von Doctor Th. Weyl. Lfg. 12. Allgemeine Gewerbehygiene und Fabriks-Gesetzgebung. Lfg. 13. Die Städte-Reinigung. Lfg. 14. Bau- und Wohnungshygiene. Lfg. 15. Grundzüge der Sicherheitstechnik für elektrische Licht- und Kraft-Anlagen. Lfg. 16. Handbuch der Schulhygiene. Jena 1895. Ch. Fischer.

2206. **Die Gemeinde-Verwaltung** der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien in den Jahren 1889—1893. 8°, 742 S. m. 8 Abb. Wien 1895.

4420. **Die Hebezeuge.** Theorie und Kritik ausgeführter Constructionen von Ad. Ernst. 4°, 873 S. m. 645 Abb. u. 64 Taf. 2. Aufl. Berlin 1895. Springer. 60 Mk.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Samstag den 11. d. M. findet über Einladung des Herrn k. k. Baurathes Taussig die Besichtigung der Arbeiten bei der Schleusse am Donaucanal statt.

Abfahrt von Wien (Kaiser Franz Josef-Bahnhof) nach Nußdorf 3 Uhr 45 Min. Nachmittag.

Später gesellige Vereinigung bei der „schönen Aussicht" in Heiligenstadt. Es wird ersucht, das Vereinsabzeichen zu tragen.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Diese Fachgruppe veranstaltet in diesem Sommer jeden ersten und dritten Mittwoch des Monates (ob schön, ob Regen) gesellige Abend-Zusammenkünfte im Gasthause „zum braunen Hirschen" im Prater.

Erste Zusammenkunft Mittwoch den 15. d. M.

Bezüglich der am 27. April d. J. eingestürzten Staumauer am Reservoir von Bouzey bei Epinal beim französischen Ostcanal verweisen wir auf den nach dem Rapport von Denys, Ingenieur en chef in Epinal, für den Binnenschiffahrts-Congress in Paris 1892 gehaltenen Vortrag, der in Nr. 9 des Jahrganges 1893 unserer Zeitschrift veröffentlicht ist. Darin ist auch eine Querschnittszeichnung mit der Reconstruction vom Jahre 1884 ab enthalten.

D. R.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 17. Mai 1895. Nr. 20.

Ueber englischen und nordamerikanischen Oberbau.*)

Von Ernst Reitler, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn und beh. aut. Bau-Ingenieur.

Bei dem immer anwachsenden Verkehre, bei den zunehmenden Achsdrücken und der Steigerung der Fahrgeschwindigkeit musste naturgemäß auch die Oberbaufrage in der Entwicklung des Eisenbahnwesens immer wieder auf die Tagesordnung gesetzt werden. Und trotz der wiederholten Verstärkungen, die der Oberbau in Entsprechung der an ihn gestellten höheren Forderungen bereits erfuhr, dürfte diese Frage auch noch lange im Flusse bleiben, wenn man auch bereits in der Ferne die Grenzen abzustecken beginnt, die seiner Leistungsfähigkeit überhaupt gesetzt sind. Es werden daher die Bestrebungen, welche allenthalben auf diesem Gebiete hervortreten, immer einem lebendigen Interesse begegnen, insbesondere aber die Bestrebungen jener Länder, welche durch die Dichte ihres Verkehres und durch die Fahrgeschwindigkeit ihrer Züge am meisten hervorragen: diese sind England und Nordamerika.

Der Oberbau der englischen Bahnen.

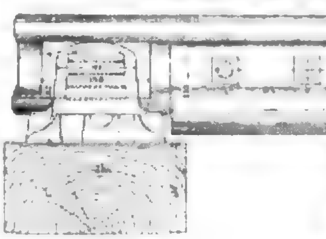
Die eingangs genannten gesteigerten Forderungen an den Oberbau machten sich in England als Ergebnis eines älteren und reicheren Culturlebens schon frühzeitiger und in ungleich höherem Maße geltend als bei uns. Und das raschere Tempo, welches in Folge dessen die Oberbauverstärkungen Englands anschlugen, spricht sich schon darin aus, daß dort vor 10 und 15 Jahren Schienenprofile von 37 und 39 *kg* pro laufenden Meter als zu schwach befunden und verlassen werden mussten, hinter welchen jene unserer meisten Schnellzugslinien heute noch zurückstehen. Es lässt sich also auch beim englischen Oberbau jener schrittweise Entwicklungsgang verfolgen wie bei unserem, und es lässt sich zeigen, daß auch dort ähnliche Grundsätze wie bei uns die leitenden waren, unbeschadet der Verschiedenheiten, die sich aus dem ungleichen Schienenprofil ergaben. Man muss aber anerkennen, daß der englische Oberbau bei seinem heutigen Stande, trotz mancher offener Fragen, einen hohen Grad der Vollkommenheit aufweist, der sich nicht etwa blos in der bewährten Einspannung der Schiene, sondern namentlich in der gleichmäßigen und kräftigen Ausbildung aller seiner Theile ausspricht.

Die Rücksicht auf die Wechselwirkung zwischen Geleise und rollendem Material hat in England bekanntlich Locomotiven mit innen liegenden Cylindern eine große Beliebtheit verschafft, da man jenen mit außenliegenden Cylindern ein starkes, den Oberbau schädigendes Schlingern entgegenhält. Eine sehr verbreitete Type von Schnellzugs-Locomotiven ist jene mit einem einzigen großen, bis 2·4 *m* fassenden Triebrad mit einem Raddruck bis zu 9·5 *t*, wobei vorn gewöhnlich ein Drehgestell, hinten eine Laufachse angeordnet ist. Die schweren Züge haben aber in neuerer Zeit zu zwei Triebachsen bis zu 17 *t* Achsdruck geführt, während bei Güterzugs-Locomotiven — z. B. bei der Manchester-Sheffield und Lincolnshire-Bahn — der Achsdruck bis zu 20 *t* ansteigt. Die mittlere Fahrgeschwindigkeit der Schnellzüge beträgt 70 bis 80 *km*; in der 302 *km* langen Strecke London-York der Great Northern-Bahn 82·5 *km* und in einer 94 *km* langen Theilstrecke sogar 88·2 *km* pro Stunde. Das über den Kilometer Geleise der hervorragendsten Bahnen gerollte Bruttogewicht beträgt im Mittel 3—4 Millionen Tonnen und die Zugszahl 12—16.000.

Bei den meisten Bahnen Englands haben ähnliche hohe Verkehrsanforderungen zu einer gewissen Einheitlichkeit des Oberbaues geführt, wodurch einzelne Oberbausysteme für England typisch geworden sind. Und wenn auch diese Einheitlichkeit in gewissen zu berührenden Punkten durchbrochen wird, so ist sie schon an sich ein Beweis für die allgemeine Bewährung der verwendeten Systeme. So ist die hohe Unterbettung charakteristisch, welche gewöhnlich 30 *cm* unterhalb der Schwellen beträgt und für welche gewöhnlich Schlägelschotter, häufig auch Schlacke benützt wird. Die London und North Western-Bahn verwendet überdies in Einschnitten einen Grundbau von 22 *cm* Höhe. Die Bettung reicht entweder bis zur Schwellenoberkante und lässt Stuhl und Schiene frei, oder letztere ist auch von außen mit Bettungsmaterial bedeckt, was sowohl zur Dämpfung des Geräusches, wie zur festeren Lagerung des Oberbaues beiträgt.

Die Stuhlschiene, bekanntlich mit unsymmetrischen Köpfen, wiegt allgemein 42—45 *kg* pro laufenden Meter. Der Stahl wird meist nach dem sauern Bessemerprocess gewonnen. Die Great Northern-Bahn fordert, daß jede Schiene aus einem eigenen Ingot erzeugt werde, und sind, abgesehen von Prüfungen, deren Wahl den übernehmenden Ingenieuren überlassen bleibt, Schlagproben allgemein vorgeschrieben.

Oberbau der London und North Western Bahn.



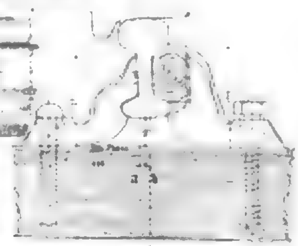


Fig. 1. (1:8) Fig. 2.

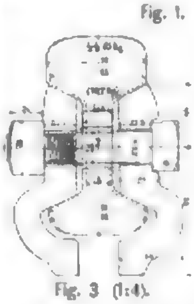


Fig. 3 (1:4).



Fig. 4 (1:8).

In der Qualität kommt neben der Ueberlegenheit des englischen Stahles an sich bei manchen Bahnen eine siebenjährige Haftpflicht seitens der Lieferanten gewiss vortheilhaft zur Geltung. Zu den Vorzügen des sehr harten englischen Stahles tritt bei den englischen Schienen der Vortheil einer Massenver-

*) Nach einem in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 18. December 1894 gehaltenen Vortrag. Derselbe behandelte einen Theil der Ergebnisse jener Studienreise, welche der Verfasser im Herbste 1893 im Auftrage der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Gemeinschaft mit Herrn Ingenieur Gustav v. Sonnenburg nach England und Nordamerika unternahm.

theilung, welche den Walzprocess zur Erzielung eines gleichmäßigen Materiales günstig beeinflusst. Dieser Vortheil wird durch das relativ geringere Widerstandsmoment des Schienenprofils nur zum Theile aufgewogen. Die Schienenbrüche wurden bei zwei großen Bahnen jährlich mit blos 0·03 bis 0·04 % constatirt. Bei diesen Bahnen betrug die mittlere Zugszahl per Kilometer Geleise 12.000. Wenn auch diese Schienenbrüche einen Oberbau mit einem Alter von 15, höchstens bis 20 Jahren betreffen, so darf andererseits nicht übersehen werden, daß die Abnützung der Schienen bei dem großen Verkehr eine entsprechend vorgeschrittene ist. Die Gepflogenheit, Schiene, Schwelle und Stuhl zugleich auszuwechseln u. zw. im Mittel nach etwa 16 Jahren, dürfte aber wohl oft dazu beitragen, in der Ausnützung der Schienen nicht bis zur äußersten Grenze zu gehen. Ein besonderer Verschleiß der Schiene an den Auflagsflächen im Stuhl, der die Lebensdauer der Schiene ungünstig beeinflussen würde, wurde von den Bahnverwaltungen nicht wahrgenommen.

Der Schienenstuhl bildet jenes charakteristische Element des englischen Oberbaues, welches diesem einen besonderen Widerstand gegen seitliche Kräfte sichert. Er überträgt den Druck auf die Schwelle in einer zweieinhalbmal größeren Auflagsfläche als bei der gewöhnlichen Unterlagsplatte; der Hebelarm der kippenden Kraft zwischen Außenkante und innerem Nagel beträgt 32 bis 36 *cm*, und es wird nicht nur der Fuß, sondern auch der Steg und der Kopf zwischen den Stuhlbacken und dem Keil festgehalten. Die Seitenstöße, vom elastischen Theil aufgenommen, werden gemildert auf die Befestigungsmittel übertragen und so deren Haltkraft noch erhöht. Es wird dadurch erklärlich, daß man allgemein mit zwei cylindrischen eisernen und zwei hölzernen Nägeln auskommt. Der so beliebte hölzerne Nagel wird aus gepresstem Eichenholz erzeugt, ist etwa 3 *cm* stark und 16 *cm* lang. Er wird zur Steigerung der Haltkraft erst einem Druck ausgesetzt, so daß er um 2·4 bis 4·8 *mm* zusammengeht. Seine Lebensdauer soll zwei bis drei Jahre betragen. Aber trotz seiner allgemeinen Verbreitung und des Vortheils, den er in Folge seiner Elasticität gegen das Losewerden bei den vorkommenden Erschütterungen bietet, ist er von der London und North Western — Bahn als nicht genügendes Sicherungsmittel verlassen worden, welche dafür eiserne Stuhlschrauben eingeführt hat. In die Löcher des Stuhls kommt hier ein gebohrtes Futterstück aus Eichenholz, in welches der Tirefonds eingeführt wird.

Solche hölzerne Futterstücke werden von manchen Bahnen auch in der ganzen Länge des eisernen Schienennagels durch den Stuhl und die Bohrung der Schwelle eingeführt und erst der Nagel in dieses Futterstück eingetrieben. Es wird hiedurch ein festerer Contact zwischen Schwelle, Stuhl und Nagel hergestellt.

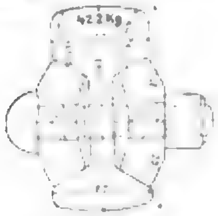


Fig. 5 (1:4)
Schienen- und Laschenprofil
der Midland-Bahn.

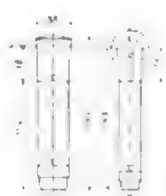


Fig. 6 Fig. 7 1:6
Holznagel Eisennagel

Das Gewicht der Stühle schwankt bei den Hauptbahnen zwischen 18 bis 25 *kg*, meist zwischen 20 und 23. In den Nebengeleisen sinkt es bis zu 14. Es lässt sich constatiren, daß vor etwa 10—14 Jahren das Gewicht der Stühle in den Hauptgeleisen 16 bis 19 *kg* betrug. Es hat daher im vorigen Decennium im Mittel um etwa 25 Percent zugenommen. Die Bedeutung, welche dem großen Gewichte der Stühle für die ruhige Lage des Oberbaues in England beigemessen wird, spricht sich darin aus, daß nach den Bestimmungen des Board of Trade die untere Gewichtsgrenze für die Stühle in Hauptlinien mit 18 *kg*, für die Nebenlinien mit 14 *kg* vorgeschrieben ist, während die Bestimmung des Schienengewichtes selbst keiner gesetzlichen Regelung unterworfen wurde. Die Dicke des Stuhles unter den Schienen beträgt 40 bis 51 *mm*.

Trotzdem die Stühle aus Gusseisen bestehen, ist die Zahl der auftretenden Brüche bei den heutigen Abmessungen durchaus nicht so groß, wie man oft vermuthet. In den 2600 *km* Geleise der Great Northern-Bahn brachen jährlich im Durchschnitte 0·88 ‰ der verlegten Stühle. Bei dieser Bahn wie bei der London und North-Western Bahn wurde die Statistik der Stuhlbrüche wegen der Geringfügigkeit ihrer Zahl in den letzten Jahren eingestellt. Die Kosten der Stühle betragen im Mittel 38—43 fl. pro Tonne.

Der 15 bis 19 *cm* lange Keil aus comprimirtem und imprägnirtem Eichen-, selten Fichten- oder Ulmenholz, gibt durch sein Schwinden in England zu keinen Bedenken mehr Anlass. Dem Losewerden wird durch Eintreiben kleiner Holzstücke begegnet. Für die Bewährung des Keils in England sind die geringeren Schwankungen der Temperatur und der gleichmäßige Feuchtigkeitsgrad der Luft gewiss von Bedeutung. Aber auch die Organisation des Bahnerhaltungsdienstes, die den kleinen Rotten zugewiesenen Strecken, welche die rechtzeitige Behebung selbst geringerer Mängel erleichtern, dürfte dabei von Einfluss sein. Das Misstrauen gegen den Keil hat man aber auch in England nur zögernd überwunden. Ja, es ist sehr lehrreich, daß man bis vor 10 Jahren die Keile immer an der Innenseite der Schiene anbrachte und daß man sich nur schwer entschloss, sie außen anzubringen, wo sie doch erst gegen die Stöße wirklich als elastisches Kissen dienen können. Man fürchtete nämlich, sie würden beim Losewerden herausfallen und daher die Möglichkeit des Kantens der Schiene herbeiführen. Die Befürchtungen erwiesen sich aber als grundlos; heute haben alle Bahnen in den Hauptgeleisen die Keile außen, und das Unterstopfen der locker gewordenen Keile soll bei dieser Anordnung nach Aussage von Rottenführern nur $^1/_3$ jener Arbeit fordern, die bei den inneren Keilen nothwendig wird.

Die Keile werden immer in der Fahrtrichtung eingeführt, wodurch beim Vorwärtsbewegen der Schiene der Keil noch fester eingetrieben wird. Die breiten Anlags- und Reibungsflächen zwischen Schiene und Keil sind eine genügende Sicherung gegen das Wandern der Schiene; dagegen wird trotz der kräftigen Ausbildung des Oberbaues das Wandern eines ganzen Schienenstranges unter Verdrehung der Schwellen in manchen Strecken beobachtet, so bei der Great Northern-Bahn, oder in einzelnen Sectionen der London und North Western-Bahn, ohne daß eine nennenswerthe Abhilfe gegen diesen Uebelstand bekannt wäre.

Eine dem englischen Oberbau eigenthümliche Seite ist die Vorliebe für hölzerne, also elastische und leicht ersetzbare Zwischenmittel. Diese Vorliebe spricht sich aus: in der Verwendung der Holzkeile, der verbreiteten Holznägel, der hölzernen Futterstücke für eiserne Befestigungsmittel und in gewissem Sinne auch in der fast ausschließlichen Benützung von Holzschwellen. Hier sei auch auf die von der L. & N. W. B. mit Vortheil angewendeten Filzplatten unter den Stühlen hingewiesen.

Die Schwellen sind durchwegs rechteckigen Querschnitts, 25·4 *cm* breit, 12·7 *cm* hoch und 2·72—2·75 *m* lang. Ihre Länge ist für die feste Lagerung und für die Steifigkeit des Oberbaues von besonderer Bedeutung. Es sind meistens nur 10 oder 11 Schwellen pro Schienenlänge von 9·14 *m* in Verwendung. Nur wenige Bahnen haben sich bereits zur Einführung von 12 Schwellen genöthigt gesehen, während andere diese Zahl nur in scharfen Bögen einhalten. Es sei aber daran erinnert, daß schon bei bloß 11 Schwellen von 2·72 *m* Länge der Druck auf den Quadratcentimeter der Bettung viel geringer und daher die Steifigkeit des Oberbaues grösser wird, als bei 12 Schwellen von 2·4 *m* Länge. Die Schwellen sind allgemein aus weichem Holz, meist baltischem Fichtenholz und werden mit Creosot getränkt;

sie bleiben in Folge der geringeren Inanspruchnahme seitens der breiten Stühle im Mittel bis 16 Jahre in Verwendung.

Die Schwellen werden meistens maschinell vorgebohrt, was bei der Vernachlässigung der Spurerweiterung in Bögen anstandslos durchführbar ist. Die Lochung geht behufs besserer Entwässerung durch die Schwellen durch; bisweilen werden die letzteren zur Erzielung eines satten Auflagers der Stühle ein wenig gedechselt. Erst dann werden sie imprägnirt. Manche Bahnen, wie die London and North Western-Bahn oder die Lancashire und Yorkshire Bahn befestigen auch die Stühle maschinell, so daß die fertig montirten Schwellen auf die Strecke gebracht werden. Bei der letztgenannten Bahn, bei welcher die 8 Nägel mittelst Dampfpressen eingeführt werden, betragen die gesammten Arbeitskosten, also für das Bohren, Tränken und Nageln pro Schwelle 13·55 kr.

Die Stoßverbindung ist schwebend und sehr einfach construirt; es sind Flachlaschen oder Laschen, welche die Schiene nach unten umklammern, von 40 bis 50 *cm* Länge und 6 bis 12 *kg* Gewicht mit 4 Bolzen in Verwendung. (S. Fig. 3 und 5). Diese Stoßverbindung konnte aber bisher trotz ihrer allgemeinen Verbreitung die Bahnverwaltungen nicht ganz befriedigen, wie dies Versuche mit stärkeren Stoßschwellen, der Uebergang von einem der genannten Laschenprofile zum anderen oder vom ruhenden zum schwebenden Stoße beweisen.

Bezüglich der Ueberhöhungen macht sich auch in England das heute allenthalben anerkannte Princip geltend, daß den ungleichen Verkehrsverhältnissen entsprechend das Festhalten an einer starren, einheitlichen Formel nicht angezeigt sei. Eine Spurerweiterung wird im Allgemeinen in den Bögen nicht angeordnet. Das normale Spiel zwischen Rad und Schiene beträgt bei der London und North Western-Bahn 15 bis 32 *mm*, im Mittel etwa 25 *mm*, und dieser Umstand im Verein mit den kleinen Radständen der Fahrzeuge und der Widerstandsfähigkeit der Stühle macht eine Spurerweiterung auch entbehrlich.

Bei den Wechseln ist die große Länge der Stockschiene, die leichte Ausbildung der gewöhnlichen Stühle zu Gleitstühlen, die Einfachheit der Drehvorrichtung, welche in einer gewöhnlichen Laschenverbindung mit zwei gelockerten Schrauben besteht, die geringe Zahl abnormaler Bestandtheile als vortheilhaft anzuführen. Dagegen besitzt die Spitzschiene, die nur aus einer gewöhnlichen Schiene gehobelt ist, geringere seitliche Steifigkeit.

Die Herze sind durchwegs Schienenherze, die in den Stühlen sehr sicher und fest gelagert sind, wobei die abnormalen Stühle bis zu 54 und 64 *kg* wiegen. Sie zeichnen sich durch sanftes Befahren aus.*)

Die Organisation des Bahnerhaltungsdienstes rechtfertigt durch ihre bewährte Zweckmäßigkeit eine eingehendere Betrachtung. Die normale Bahnerhaltung wird von fliegenden Rotten in der Stärke von meist bloß vier oder fünf Mann besorgt, welche eine bestimmte kurze Strecke zugewiesen haben und die das ganze Jahr über ein ständiges Personal bilden; bei der London u. North Western-Bahn haben die Rotten bloß vier Mann, und es entfällt im Mittel auf einen Mann 1·2 *km* Hauptgeleise und 0·4 *km* Stations-Nebengeleise; bei viergeleisigen Strecken hat daher die Rotte im Mittel nur 1·2 *km* Bahnlänge, bei zweigeleisigen 2·4 bis 3 *km* zugewiesen. Diese kurzen Sectionen ermöglichen eine große Vertrautheit der Arbeiter mit der zugewiesenen Strecke, eine viel bessere Ausnützung der Arbeitskraft und die rechtzeitige und gründliche Behebung selbst kleinerer Mängel. Diesen Rotten obliegt außer der normalen Erhaltung des Oberbaues auch die Reinigung und Instandhaltung der Entwässerungsgräben und die Erhaltung der Einfriedungen. Der Rottenführer besorgt zugleich die Bahnaufsicht. Er hat täglich früh und abends je einmal die zugewiesene Strecke zu begehen und die nöthigen Reparaturen selbst zu besorgen oder sie zu veranlassen. Die Zugdeckung entfällt, da auf den Hauptlinien die Streckenblockirung allgemein eingeführt ist. Bei der London und North Western-Bahn — und bei anderen Bahnen herrschen ähnliche Verhältnisse — sind je 10 bis 20 solcher Rotten, also 30 bis 60 *km* zweigeleisiger Bahn einem Bahnaufseher (Inspector) unterstellt. Je 7 bis 8 solcher Bahnaufseher unterstehen einem Oberaufseher (Chief inspector), der also für die Erhaltung von 300 bis 400 *km* Bahn verantwortlich ist. Er verfügt außer über das normale Erhaltungspersonal auch über die gesonderten Oberbaupartien, die für größere Auswechslungen bestimmt sind. Die Erhaltung von Brücken, Hochbauten Stationseinrichtungen wird von gesonderten Rotten unter Rottenführern und Bahnaufsehern besorgt. Die Oberaufseher sind bezüglich des Oberbaues das Executivorgan der Streckenvorstände (Divisional Engineer), die gleichfalls je 300 bis 400 *km* Bahn zugewiesen haben.

Diese Oberaufseher haben dafür zu sorgen, daß die Bahnerhaltung von allen Bahnaufsehern in gleicher, vorschriftsmäßiger Weise durchgeführt und jeder Auftrag des Ingenieurs genau befolgt werde. Sie leiten die Materialzüge ein, treffen die bezüglich der Beschotterung nöthigen Maßnahmen und berichten dem Ingenieur über jede den Oberbau betreffende Angelegenheit. Durch dieses Zwischenglied, das im Oberaufseher zwischen dem Streckenvorstand und den unteren Bahnerhaltungs-Organen eingeschoben ist, wird der erstere von einer Menge kleinlicher Pflichten befreit, seine ganze Thätigkeit auf ein höheres Niveau gerückt. Er ist in den Stand gesetzt, sich mit größeren Fragen zu beschäftigen, ohne dabei auf die innige Berührung mit der Strecke zu verzichten. An der Spitze des Bahnerhaltungdienstes steht der „Assistant Engineer" als erster Baudirector-Stellvertreter, während einem zweiten Baudirector-Stellvertreter die Neubau-Angelegenheiten obliegen. Der gemeinsame Bau- und Bahnerhaltungsdienst ist endlich in der Hand des Baudirectors (Chief-Engineer) vereinigt.

Eine Frage von außerordentlicher Bedeutung, die den Angelpunkt bilden muss für die Beurtheilung jedes Oberbausystems, ist jene der Bahnerhaltungskosten. Zur Orientirung sei zuvor bemerkt, daß die Löhne der Oberbauarbeiter in London etwa fl. 2·20, außerhalb Londons fl. 1·70—1·80, jene der Rottenführer fl. 2·60, respective fl. 2·10, der Bahnaufseher etwa fl. 4·50 pro Tag betragen. Der Schienenstahl kostete in den letzten Jahren fl. 50—56 pro Tonne und die gusseisernen Stühle fl. 35—43. Die mit Creosot imprägnirte, weiche Schwelle von den angegebenen Dimensionen kostet etwa fl. 2. Der laufende Meter Oberbau exclusive Arbeit und Schotter, also bloß Holz- und Eisenmaterial kostet bei 44 *kg* schweren Schienen circa fl. 10—10·50.

Die normalen Erhaltungskosten, welche also die Erhaltung des Oberbaues, der Sickerschlitze, Entwässerungsgräben und Einfriedungen in sich schließen, betrugen in einem der letzten Jahre bei der Great Northern Bahn, welche, wie gesagt, im Mittel 12.000 Zugskilometer und circa drei Millionen Tonnenkilometer pro Kilometer Hauptgeleise aufweist, also einen außerordentlich dichten Verkehr hat, pro laufenden Meter Geleise der Hauptbahn 33·8 kr., der Nebenlinien 29·2 kr. Die Erhaltung des laufenden Meters Stationsgeleise kostete 24·8 kr., respective 21·8 kr. Zieht man aber schätzungsweise auf Grund der Angaben der Bahnerhaltungs-Chefs die auf die genannten Nebenarbeiten entfallenden Kosten ab, so verbleibt für die bloße normale Oberbauerhaltung an Arbeitskosten pro laufenden Meter Hauptgeleise **30·7** kr. und in den Zweiglinien **26·6** kr.

Rechnet man dies auf Tagschichten um, um eine richtige Vergleichsbasis gegenüber unseren Verhältnissen zu erhalten, so zeigt es sich, daß die normale Oberbauerhaltung auf den Hauptlinien pro laufenden Meter Geleise **0·165**, auf den Zweiglinien pro laufenden Meter Geleise **0·143** Tagschichten pro Jahr erforderte. Ein ähnliches Resultat ergibt sich sowohl für die Great Northern wie für die London and North Western-Bahn, wenn man die in der folgen-

*) Es sei hier auf die Artikel von A. Goering in Heft Nr. 14 bis 16 des Jahrganges X (1890) des „Centralblatt für Bauverwaltung" hingewiesen, in welchen der Oberbau der Midland Bahn eingehend beschrieben ist. An diese schließt sich im Jahrgang 1891 eine sehr beachtenswerthe Polemik zwischen dem genannten Verfasser und E. Rüppell.

Arbeitsaufwand für die normalen Bahnerhaltungs-Arbeiten auf englischen Bahnen.

Post-Nr.	Name der Bahn, respective Bezeichnung der Strecke		Betriebslänge in km	Länge der in Erhaltung gewesenen Hauptgeleise km	Länge der Stations-Nebengeleise in km	Summe aller Geleise km	Geleistete Zugkilometer pro km Hauptgeleise: Personenzüge	Lastzüge	zusammen	Approximative Zahl der Brutto-Tonnen-Kilometer pro km Hauptgeleise*)	Zahl der ständigen Erhaltungspartien für den Oberbau, die Entwässerungsgräben, Einfriedungen und für die Bahnaufsicht	Zahl der in den Erhaltungspartien verwendeten Leute
1	Great Northern-Bahn	Hauptlinie	256	717	422	1139	—	—	—	—	103	516
2		Zweiglinien	1072	1963	674	2637	—	—	—	—	313	1523
3		Gesammtes Netz	1328	2680	1096	3776	6000	5600	11 600	3 Mill.	416	2039
4	London & North Western-Bahn	Gesammtes Netz	2912	5888	1971	7859	6200	5250	11.450	3 Mill.	1024	4818
5		Manchester-Liverpool Hauptlinie	50·4	189	96	285	8300	8000	16.300	4 Mill.	41	171
6		Zweiglinien der vorbenannten Strecke, namentl. Kohlenbahnen	57·4	118	69	187	—	—	—	—	21	82

*) Die Zahlen dieser Colonne wurden aus einzelnen Anhaltspunkten schätzungsweise ermittelt.

den Tabelle ersichtliche Zahl der wirklich ständig in Verwendung gestandenen Oberbauerhaltungspartien in Rechnung zieht.

Berücksichtigt man also den ungewöhnlich starken Verkehr, ferner die hohen Fahrgeschwindigkeiten, bedenkt man, daß in der genannten Zahl von 0·16—0·17 Tagschichten pro laufenden Meter auch die Bahnaufsicht enthalten ist, und bedenkt man endlich den vorzüglichen Erhaltungszustand dieser englischen Bahnen, so ist man wohl berechtigt, die angeführten normalen Erhaltungskosten als gering zu bezeichnen.

Die gesammten Oberbau-Erhaltungskosten einschließlich der Oberbau-Auswechslungen und der Schotterzüge, ferner der Erhaltung der Entwässerungsgräben und der Einfriedung und endlich der Bahnaufsicht betrugen im Jahre 1892—1893 bei der Great Northern, beziehungsweise der London und North Western-Bahn pro Kilometer erhaltenen Geleises fl. 772, respective fl. 843, und diese Gesammtkosten auf den Kilometer Hauptgeleise zurückgeführt fl. 1147, respective fl. 1109.

Das Handelsamt (Board of Trade) hat im Jahre 1892 Bestimmungen für den Bau neuer Bahnen*) erlassen, welche gewisse Normen und Einzelbestimmungen betreffs der Anlage von Personenbahnhöfen, betreffs des Signalisirungswesens und des Oberbaues enthalten. Die Schienenstühle müssen demgemäß in Hauptlinien und auf Linien mit starkem Verkehr und hoher Fahrgeschwindigkeit mindestens 18 *kg*, auf Zweiglinien oder Strecken mit geringem Verkehr mindestens 14 *kg* wiegen. Die Befestigungsmittel der Stühle müssen, wenigstens zum Theil, aus eisernen Nägeln oder Schrauben bestehen. Breitfußschienen (welche in Irland sehr verbreitet sind und bei welchen noch eine primitive Schienenbefestigung üblich ist) müssen mindestens beim Stoß und an einzelnen zwischenliegenden Punkten mittelst durchgehender Bolzen an der Schwelle befestigt sein; auch sollen beim Vignoleschienen-Oberbau in Bögen unter 300 *m* Radius eiserne oder stählerne Spurhalter verwendet werden. In allen Bögen unter 200 *m* Radius sind Leitschienen anzuordnen.

Man muss anerkennen, daß der englische Stuhlschienen-Oberbau in seiner heutigen Beschaffenheit eine Stufe der Widerstandsfähigkeit erreicht hat, die ihn befähigt — unbeschadet der angeführten, noch offenen Fragen — den großen Anforderungen des Schnellzugsverkehres vollkommen zu entsprechen. Will man aber auch der sich immer wieder aufdrängenden Frage nach der relativ besseren Bewährung des Stuhlschienen- und des Vignoleschienen-Oberbaues gerecht werden, so sei zunächst ein Umstand — der bei solchen Vergleichen leicht übersehen wird — in Erinnerung gebracht, daß der deutsche Oberbau, wie er sich in seinen methodisch durchgebildeten Vertretern mit langen und kräftigen Schwellen, enger Schwellenanlage und starken Profilen repräsentirt, dem besten englischen bezüglich Tragfähigkeit und Steifigkeit mindestens gleichwerthig ist. Was aber die specifisch englische, gewiss vorzügliche Befestigungsweise der Schienen in den Stühlen betrifft, so haben bekanntlich maßgebende Urtheile dem Stuhlschienen-Oberbau gegenüber dem Vignoleschienen-Oberbau namentlich bezüglich seiner Eignung für stark befahrene Schnellzugslinien wiederholt die Ueberlegenheit zuerkannt. Insoweit nun diese Vergleiche vom Widerstand gegen die seitlichen Kräfte ausgingen, ist aber zu bedenken, daß sie seither durch die Einführung der Stahlplatte und der Spannplatte ihre Actualität theilweise eingebüßt haben, da durch diese Vorkehrungen der breitbasigen Schiene gewisse Vortheile dienstbar gemacht wurden, die bisher das ausschließliche Vorrecht der Stuhlschiene zu bilden schienen. Was aber das durch den Stuhl gesteigerte Gewicht des englischen Oberbaues betrifft, das dort 215 bis 230 *kg* pro laufenden Meter beträgt, so sei daran erinnert, daß ja auch der kräftige Vignoleschienen-Oberbau diesem Gewicht sehr nahe kommt, indem beispielsweise das Gewicht des in neuerer Zeit in den Hauptlinien der Kaiser Ferdinands-Nordbahn verlegten normalen Oberbaues 211—214 *kg* pro laufenden Meter beträgt.

Uebrigens steht den unbestreitbaren, specifischen Vorzügen des Stuhlschienen-Oberbaues für Schnellzugslinien auch ein specifischer Vorzug des Vignoleschienen-Oberbaues gegenüber. Es ist dies seine größere Anpassungsfähigkeit an ungleiche Forderungen des Verkehres, indem er in seinen fallweisen Verstärkungen viel mehr Schattirungen der geforderten Widerstandsfähigkeit und daher der Anlagekosten zulässt als der Stuhlschienen-Oberbau.

Der Oberbau der nordamerikanischen Bahnen.

Das absprechende Urtheil, welches so häufig über den nordamerikanischen Oberbau gefällt wird, ist zum größten Theile bedingt durch die Erfahrungen auf den westlichen Bahnen und auf den untergeordneten östlichen Linien. Ein solches Urtheil muss aber Halt machen vor dem Oberbau der ersten Schnellzugslinien, der unter Fahrgeschwindigkeiten von 140 *km* pro Stunde und unter Achsdrücken bis zu 20 *t* genügende Beweise seiner Widerstandsfähigkeit erbracht hat.

Es muss zwar gleich anfangs zugestanden werden, daß auch der beste Oberbau nordamerikanischer Bahnen mehrfach jene methodische, durchgreifende Ausbildung vermissen lässt, welche nach unseren Anschauungen alle seine Theile erfordern. Bei diesen Mängeln dürfen aber gewisse Vorzüge nicht übersehen werden: man findet neben der engen Schwellenanlage schwere Schienenprofile von 39 bis 42·3 *kg* auf den ersten Linien allgemein in Verwendung und findet in dem Streben nach einheitlichen Schienenquerschnitten, in der Erprobung neuartiger Stoßverbindungen und in sonstigen constructiven Neuerungen, endlich in Hilfsmitteln und Einrichtungen der Bahnerhaltung

*) Requirements of the Board of Trade in regard to the opening of Railways 1892.

manche bereichernde Erfahrung oder wenigstens werthvolle Anregung.

Da der nordamerikanische Oberbau in diesen Blättern bereits mehrseitig und eingehend gewürdigt wurde,*) so können nunmehr die Grenzen für die weitere Behandlung dieses Gegenstandes enger gesteckt werden. Es soll daher im Folgenden nur die Bewährung einzelner eigenartiger Maßnahmen besprochen und eine Charakteristik der neueren Bestrebungen gegeben werden, welche in gewissen Oberbaufragen hervortreten.

Der Wechselbeziehung zwischen Geleise und rollendem Material wurde in Amerika seit jeher erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Ja, man kann sogar mit Recht behaupten, daß die selbstständige Richtung, welche das amerikanische Eisenbahnwesen gegenüber dem englischen und dem europäischen überhaupt einschlug, und die außerordentlich rasche Ausgestaltung, welche das dortige Netz erfuhr, durch das praktische Erfassen dieser Wechselbeziehung wesentlich mitbestimmt war. So wurden bereits in den ersten Jahren des Bahnbetriebes Drehgestelle bei Wagen und Locomotiven benützt, durch welche eine freiere Wahl der Trace durch Zulässigkeit schärferer Curven gesichert war. Seit den frühesten Jahren wurden die tragenden Federn der Locomotiven durch Seitenhebel verbunden, um die durch Geleiseunebenheiten hervorgerufenen Ueberdrücke der Achsen auszugleichen. Speciell der Verwendung dieser Seitenhebel und der stabileren Unterstützung der Locomotive in drei Punkten — dem Mittelpunkt des Drehgestells und je einem Punkte der beiden Seitenhebel — wird in Amerika hinsichtlich der Schonung des Oberbaues eine große, zuweilen nicht ganz gerechtfertigte Bedeutung beigemessen.**) Ueberhängende Theile werden bei schnellfahrenden Locomotiven seit jeher möglichst vermieden und die amerikanischen Fachzeitschriften berichten in den letzten Jahren unausgesetzt über angestrebte Gewichtsreductionen hin- und hergehender Theile, über die richtige Bemessung des Gegengewichtes etc., durch welche bei der angestrebten höheren Geschwindigkeit der gesteigerte Einfluss dynamischer Kräfte verringert werden soll.

Die Personenzugs-Locomotiven zeigen meist die sogenannte amerikanische Type mit dem zweiachsigen Drehgestell, weit von einander gelagerten zwei Triebachsen und bis zu 20 *t* Achsdruck. Das durch die schweren Züge geforderte Adhäsionsgewicht von 40 *t* führte aber bei einer Bahn mit Rücksicht auf ihren schwachen Oberbau auch zu Schnellzugs-Verbundlocomotiven mit drei gekuppelten Achsen von je 13·4 *t* Achsdruck, einem vorderen Drehgestell und einer hinteren Laufachse.

Welche Bedeutung auch der besagten Wechselbeziehung zwischen der Bauart der Locomotive und der Inanspruchnahme der Geleise beigelegt wurde, so wurde anderseits jene zwischen Radreifen und Schiene eher vernachlässigt. Das Normalprofil des amerikanischen Radreifens, welches vom Verein der Wagenbauer aufgestellt wurde, ist zwar allgemein angenommen worden; aber indem für die zulässige innere Entfernung der Spurkränze bei durchgehenden Wagen weite Grenzen — bis 19 *mm* — festgesetzt wurden und bei den Bahnen die Spurweite selbst zwischen 1·435 *m* und 1·447 *m* schwankt, so ergeben sich bezüglich des Spieles zwischen Schiene und Rad Unzukömmlichkeiten gewichtiger Art, welche sich besonders in der Construction der Herze außerordentlich fühlbar machen. Erst im Jahre 1894 hat die genannte Vereinigung durch genauere Vorschriften eine theilweise Besserung in dieser Hinsicht angebahnt.

Die Neigung der Laufflächen beträgt blos 1 : 38, weshalb die Schienenneigung vernachlässigt wird. Diesem Umstande wird der Vortheil eines geringeren Zugwiderstandes zugeschrieben, da bei conischen Rädern das Auftreten gleitender Reibung, die bei cylindrischen Rädern entfällt, nicht zu vermeiden ist. Bei dreiachsigen Locomotiven wird dem mittleren Triebrad kein Spurkranz gegeben, um das Passiren scharfer Bögen zu erleichtern.

Um endlich die Inanspruchnahme des Oberbaues der ersten Bahnen zu charakterisiren, sei angeführt, daß Fahrgeschwindigkeiten bis zu 160 *km* pro Stunde wohl nur in außergewöhnlichen Fällen und nur in sehr kurzen Strecken beobachtet werden, daß aber der schnellste Zug, jener der New-York Central- und Hudson River Bahn zwischen New-York und Buffalo (704 *km*) 83·1 *km* pro Stunde und in der Theilstrecke Syracuse-Rochester (128 *km*) fahrplanmäßig 88·2 *km* pro Stunde mittlere Fahrgeschwindigkeit aufweist; daß andererseits auf der Pennsylvania Railroad Division der Pennsylvania Bahn bei 760 *km* Betriebs- und 1865 *km* Geleiselänge über jeden Kilometer Geleise im Jahre 1892 an 22.000 Locomotiven und 10 Millionen Bruttotonnen gerollt sind.

In Nr. 12 des Jahrganges 1894 der „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines" wurden bereits von Herrn Ober-Ingenieur H. Koestler jene Schienenprofile veröffentlicht, welche der Verein amerikanischer Civil-Ingenieure in den letzten Jahren als Normalprofile für Schienen von 20 bis 50 *kg* pro laufenden Meter vorschlug, durch deren breiten und seichten Kopf und deren Massenvertheilung bei der Beschleunigung des Walzprocesses den Forderungen nach Erzielung eines möglichst gleichmäßigen Materiales entsprochen werden soll. Viele Bahnen haben seither diese oder ähnliche Profile eingeführt und eine der ersten Bahnen — die New-York Central und Hudson River Bahn — bei welcher P. H. Dudley bereits vor 11 Jahren ein von gleichen Gesichtspunkten aus bestimmtes Profil von 39·7 *kg* in Anwendung brachte, hat neben der allgemeinen Bewährung dieser Schienen constatirt, daß die unter 18 *t* Achsdruck stehenden Radreifen bei der breitköpfigen Schiene dieselbe mittlere Abnützung zeigten wie früher jene unter 13 *t* bei schmalen Schienenköpfen.

Wie der Pariser internationale Eisenbahn-Congress im Jahre 1889, so erklärte sich der Verein der amerikanischen Streckenvorstände im Jahre 1892 außer Stande, eine bestimmte chemische Zusammensetzung anzugeben, welche die erforderlichen physikalischen Eigenschaften der Schiene unter allen Umständen sichert. Die meisten Bahnen stellen daher in ihren Schienen-Lieferungs-Bedingnissen diesbezüglich an die Werke keine näheren Forderungen.

Indessen ist aber doch in den letzten Jahren eine lebhafte Bewegung im Zuge, welche für die Schienenerzeugung sowohl bezüglich der chemischen Zusammensetzung, wie bezüglich des walztechnischen Processes sehr genaue Bestimmungen vorschreibt. Der geistige Träger dieser Bewegung ist P. H. Dudley, und unter jenen Bahnen, welche sich ihm ganz angeschlossen und seine außerordentlich eingehenden Bedingnishefte angenommen haben, steht die New-York Central und Hudson River Bahn obenan.

Um dem Nachtheil, den das übermäßig schnelle Walzen für die Dichte und Feinheit des Kornes hat, zu begegnen, steigert Dudley die Härte des Materiale durch Vermehrung des Kohlenstoffgehaltes, und da dieser Nachtheil von der Größe des Profils abhängt, so muss der Kohlenstoffgehalt mit dem Profil wechseln. Die New-York Central Bahn schreibt daher für Schienen von 32·3 bis 50 *kg* einen innerhalb gewisser Grenzen zulässigen, aber ansteigenden Kohlenstoffgehalt von 0·45 bis 0·75%, vor. Auch der Gehalt an Silicium, Mangan, Schwefel und Phosphor ist durch gewisse Grenzwerthe festgesetzt. Die bisherigen Erfolge sollen sehr befriedigt haben. Neben Biegungsversuchen mit Probestäben werden eingehende Schlagproben gemacht, wobei die auftretende Dehnung gemessen und mehr als 5% im Zoll der größten Dehnung betragen muss. Da die New-York Central Bahn eine genaue Bezeichnung der Schienen nach Chargen und Schienen-Nummern einführt, so ist zu hoffen, daß einmal auch von Amerika werthvolle Beiträge zur Schienenstatistik kommen werden, während bisher diesem Punkte keine Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Die anderen Bahnen beschränken sich auf Biegungsversuche mit Probestäben.

---

*) Siehe: „Der Oberbau und die Bau-Maschinen der amerikanischen Eisenbahnen" von H. Koestler, Heft Nr. 12 u. 13, Jahrg. 1894 der „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines". — „Ueber den versetzten Schienenstoß" von Paul Benzion. Ebendaselbst.

**) Ueber die Bedeutung der letzteren Maßnahmen siehe: „Neuere Fortschritte im Locomotivbau" von A. v. Borries, O. f. d. F. d. E. 3. Heft 1891.

Der geringe Schwellenabstand ist die beste und festgekannte Seite des amerikanischen Oberbaues. Er beträgt in Hauptgeleisen 53 bis 57 *cm*, in Seitengeleisen bis 62·5 *cm*, beim Stoß 36—50 *cm*. Die 9·14 *m* lange Schiene ruht in Hauptgeleisen gewöhnlich auf 16—17 Schwellen von 2·44 *m* Länge, während nur die Pennsylvania-Bahn mit Rücksicht auf ihr starkes Schienenprofil von 42·3 *kg* pro laufenden Meter, ihre 2·60 *m* langen Schwellen und ihre gute Oberbauerhaltung auf 14 Schwellen pro Schiene herabgegangen ist. Diese enge Schwellenlage und die schweren Schienenprofile (39—42 *kg* pro laufenden Meter) sichern dem amerikanischen Oberbau eine genügende Steifigkeit und Tragfähigkeit.

Die primitive Schienenbefestigung mittelst zweier Nägel ohne Vermittlung einer Unterlagsplatte drückt sich in den Erhaltungskosten nachtheilig aus. Die Schwellen, meist Eichenholz, sind nicht imprägnirt. Bei der Pennsylvania-Bahn sind die Anschaffungskosten einer Schwelle 1·87 fl.; dieser Betrag dürfte also den Mangel der Platten und die Unterlassung der Schwellentränkung vom Standpunkt der Wirthschaftlichkeit kaum mehr rechtfertigen können.

An der Außenseite der Schienen werden häufig in scharfen Bogen, aber auch bei Wechseln und Leitschienen die Schienenstützen (rail-braces) mit Vortheil angewendet. Die Sicherung der Spurweite durch diese Maßregel soll die Arbeitskosten der Oberbauerhaltung um 5—15% verringern.



Fig. 8 Fig. 9 Fig. 10

Schienenstützen (Rail braces) 1:6.

Dem versetzten Stoß des amerikanischen Oberbaues wird zuweilen eine unverdiente Bedeutung beigelegt. Es sei aber constatirt, daß derselbe in Amerika auch nicht durchwegs in Verwendung steht. Er wird nur bei guter Erhaltung, guter Bettung und guter Stoßverbindung dem winkelrechten Stoß vorgezogen, da man bei schlechtem Oberbau das seitliche Schwanken der Wagen noch für unerträglicher hält als das Stoßen. Der einzige unbestrittene Vortheil, den man dem versetzten Stoß wohl nachsagen kann, ist der, daß er die Eckbildung des Gestänges in Bogen erschwert; damit hängt auch der im Jahre 1893 gefasste Beschluss der Road Master Association of New England zusammen, welcher die Verwendung ungebogener Schienen bei rechtwinkeligem Stoß erst in Bögen von 1746 *m* Radius, bei versetztem aber schon bei 873 *m* für empfehlenswerth hält. Manche Bahnen — wie z. B. die Illinois Centralbahn — verwenden daher in Bögen den versetzten, in Geraden den winkelrechten Stoß. Die Erfahrung auf nordamerikanischen Bahnen zeigt, daß die Bauart der Wagen sogar den Einfluss sehr schlecht erhaltenen Oberbaues paralysirt, daß daher die Bestrebungen, die Sanftheit des Fahrens zu erhöhen, nicht bloß auf den Oberbau, noch weniger auf die bloße Anordnung des Stoßes, sondern vornehmlich auf das Gebiet des Wagenbaues verwiesen werden müssen.

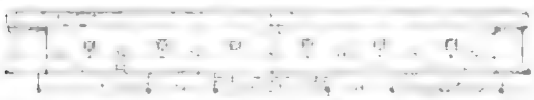


Fig. 11. Dreischwellnustoß der N. Y. C. und H. R. Bahn (1:12).

Unter den Stoßverbindungen hat in neuerer Zeit der feste Stoß in Form des Dreilaschenstoßes ziemliche Verbreitung gefunden. Man kann ihn auch als einen schwebenden auffassen, bei welchem zwischen beiden, dem Stoße nächst gelegenen Schwellen eine dritte eingeschaltet ist, auf der der Stoß aufruht, wobei aber häufig eine Befestigung an dieser Stelle unterbleibt. Die Laschen sind 900 bis 1000 *mm* lang und haben 6 Bolzen. Bei der New-York Central and Hudson Riverbahn beträgt ihre Länge 914 *mm*, unter dem Stoß ist eine Platte, deren zwei Nägel nur die Laschen festhalten.

Der principielle Nachtheil, den diese Laschenverbindung vermuthen lässt und der auch von mancher Seite bestätigt wurde, ist der, daß die Aufgabe, drei Schwellen immer in derselben Höhe zu erhalten, eine schwierigere ist, als jene bei zwei Schwellen des schwebenden Stoßes. Liegt die eigentliche Stoßschwelle höher, so wird der Dreischwellenstoß zu einem minderwerthigen ruhenden Stoß, sinkt sie nieder, so wird er zu einem schlechten schwebenden. Es wurden daher bei diesen langen Laschen häufig Brüche constatirt.

Die Lösung der Stoßfrage glaubte man in Amerika mit der Erfindung der Brückenstöße gefunden zu haben, die bekanntlich in der Bildung einer elastischen, über die zwei Stoßschwellen reichenden Unterlage für den Stoß besteht. Eine Reihe von Erfindungen ist aufgetaucht und einige von ihnen haben sich mit mehr oder minder bestrittenem Erfolge bewährt. Zu den beliebtesten gehört der verbesserte Fisherstoß und der Long Truss-Stoß.



Fig. 12. Fig. 13. Fig. 14.

Der verbesserte Fisherstoß.



Fig. 15.

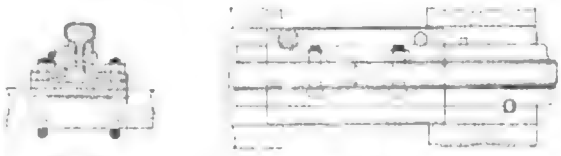


Fig. 16. Fig. 17.

Long's Truss-Stoß.

Ein deutliches und richtiges Bild über den Stand der bisher resultatlosen Frage nach einer entsprechenden, der kräftigen Winkellasche überlegenen Stoßverbindung geben die letztjährigen Protokolle der Vereinigung der Streckenvorstände von Amerika. Nach jahrelangen eingehenden Studien dieser Frage seitens der mit der Prüfung der Versuchsergebnisse betrauten Ausschüsse konnte von der Versammlung im Jahre 1894 nur ein ganz allgemeiner Beschluss gefasst werden, der dahin ging, daß eine Unterstützung durch eine Schwelle oder durch eine Brücke empfehlenswerth scheine, die Angelegenheit aber sonst weiter verfolgt werden müsse.

Die mehrseitigen Versuche mit stoßfreien Schienen, dadurch erzeugt, daß die Laschen an die Schienen elektrisch angeschweißt wurden, so daß der ununterbrochene Schienenstrang 100 bis 300 *m* lang wurde, haben theilweise ungünstige Erfolge aufgewiesen; doch sind die ernstlich betriebenen Versuche noch nicht als abgeschlossen zu betrachten.

Bei den bedeutenderen östlichen Bahnen sind die Kletterweichen und Schleppwechsel allgemein durch die Zungenweichen verdrängt. Die Zunge ist eine gehobelte Schiene, die Laschen an der Zungenwurzel gestatten den geringen Ausschlag ohne besondere Drehvorrichtung.

Sehr verbreitet ist die Lorenz'sche Sicherung zur Vermittlung eines anstandslosen Auffahrens der Weiche. Die Zugstange wirkt nämlich auf einen an die erste Verbindungsstange angenieteten Bügel durch Vermittlung einer Feder, die stark genug ist, um den ausgeübten Zug beim Umstellen des Wechsels zu übertragen, die aber beim gewaltsamen Auffahren der Weiche nachgibt. In Abzweigungen mit starkem Gefälle werden zur Sicherung der Hauptgeleise oft Entgleisungsweichen angeordnet: in dem einen Geleisestrang wird einfach eine Zunge, also ein halber Wechsel eingeschaltet, die bei der Fahrt gegen die Spitze durch einen Wechselapparat zu stellen ist und in der Fahrtrichtung durch eine Lorenz'sche Vorrichtung vom Fahrzeug selbst gestellt wird. Dieser Entgleisungswechsel kann natürlich mit der Weiche in Abhängigkeit gebracht werden.

Für Kreuzungen werden durchwegs Schienenherze verwendet, welche sich sehr sanft befahren. Sie sind meistens solid und zweckmäßig construirt. Neben den aufgenieteten und verbolzten Herzen sind namentlich die verkeilten Herze sehr beliebt, bei welchen zwei bis drei zwischen den Schwellen befindliche, schwebende schmiedeiserne Unterlagsplatten von circa 10 *cm* Breite und 3—4 *cm* Stärke nach oben umgebogen das Herz umfassen und durch Klötze und Keile verspannt werden. Die außerordentliche rasche Abnützung dieser Herze in 2—3 Monaten hat zur Anordnung der „Federherze" (spring rail frog) geführt, bei welchen eine Knieschiene beweglich ist und durch eine Feder ständig gegen die Herzspitze gepresst wird, so daß in einem Geleise, im Hauptgeleise, die Lücke verschwindet. Das im Ausweichgeleise bewegte Fahrzeug drückt die federnde Knieschiene durch den Spurkranz weg, indem dieser durch die gegenüberliegende Zwangschiene die richtige Führung erhält, so daß dann das Herz in dieser Richtung wie ein starres Herz mit Lücken functionirt. Solche Herze dauern 3 bis 5mal so lang als die starren und befahren sich sehr sanft, weshalb sie sehr verbreitet sind. Wie es aber nicht anders zu erwarten ist, sind sie trotz aller constructiven Verbesserungen durch die bewegliche Knieschiene eine Quelle steter Gefahren und geben oft zu Entgleisungen Veranlassung.

Es tritt daher die Frage nach der Berechtigung der Federherze, trotzdem sie schon Decennien lang in Verwendung stehen, in den amerikanischen Fachvereinen immer wieder auf; die Pennsylvania-Bahn hat sie sogar im Jahre 1888 aus allen ihren Geleisen entfernt, sich aber im Jahre 1892 durch die rasche Abnützung der starren Herze genöthigt gesehen, sie in verbesserter Construction wieder einzuführen.

Unter den Maßnahmen, zu denen die am häufigsten auftretenden Gefahren Anlass gaben, sei nur angeführt, daß die Herze oft mit durchgehenden Unterlagsplatten versehen werden, daß die federnde Knieschiene durch ein am Steg angeschraubtes Flacheisen verstärkt wird, daß die Knieschiene oft in der in Figur 20 ersichtlichen Weise abgehobelt werden musste, da der ausgefahrene Radreifen eines im Hauptgeleise gegen die Spitze fahrenden Wagens die Knieschiene zuweilen wegdrückte und so das Rad bei der Spitze die Führung verlor und herabfiel und dergleichen.



Fig. 18. Feder-Herze (Spring Rail Frogs) 1:24.

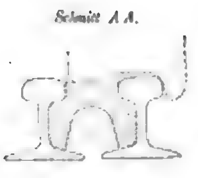


Fig. 19 (1:8).

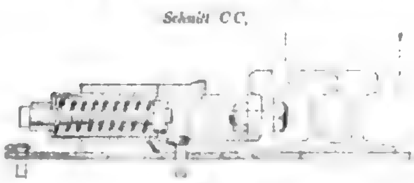


Fig. 20 (1:8).

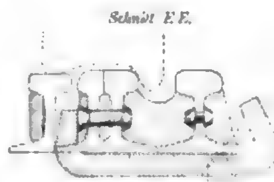


Fig. 21 (1:8).

Der Bahnerhaltungsdienst ist dem gesammten Betriebsdienst in der Weise angegliedert, daß der Streckenvorstand dem an der Spitze einer Betriebsleitung von etwa 250 *km* Bahnlänge stehenden Betriebs-Inspector für die Erhaltung der zugewiesenen Strecke verantwortlich ist. In rein technischen Angelegenheiten untersteht er auch dem Bahnerhaltungs-Inspector, eventuell auch dem Bahnerhaltungs-Vorstand (Principle Assistent Engineer, eventuell Engineer of Maintenance of Way), welche als Referenten bei den höheren executiven Dienststellen functioniren und zugleich dem Bau-Director (Chief Engineer) unterstellt sind. Jede solche Streckenleitung zerfällt bei der Pennsylvania-Bahn in Bahnaufseherstrecken von 50 bis 80 *km* und jede derselben in etwa 12 Sub-Divisionen von 4 bis 5 *km* zweigeleisiger und 7 *km* eingeleisiger Strecke, in welcher ein Rottenführer mit einer Rotte von 8—12 Mann fallweise Reparaturen vornimmt. Im Mittel erfordert die Erhaltung einer Meile eingeleisiger Bahn (1·6 *km*) einen Arbeiter, was also 0·20 bis 0·22 Tagschichten pro laufenden Meter bedeutet. Von der Rotte wird ein Mann zur täglichen Streckenbegehung bestimmt, während der Rottenführer nur „öfters", wie es in der Instruction gewöhnlich heißt, die Strecke zu begehen hat.

Eine interessante Einrichtung sind gemeinsame Streckenbesichtigungen, welche — bei der Pennsylvania-Bahn beispielsweise — in einem hiefür amphitheatralisch gebauten Wagen, der im Herbst über die Strecke geschoben wird, vorgenommen werden. Für die besterhaltenen Strecken und Bahnhöfe werden bei manchen Bahnen für die Bahnaufseher und Rottenführer Preise ausgesetzt und die Zuerkennung dieser Preise wird in echt republikanischer Weise von den Preisbewerbern selbst in der Art vorgenommen, daß bei dieser Inspicirungsfahrt aus denselben eigene Commissionen gebildet sind, welche die Güte aller fremden Bahnaufseherstrecken als Zahlenwerth classificiren; die größte zuerkannte Zahl bestimmt den Sieger. Solche Fahrten sind sowohl für die Streckenvorstände, als auch für das fallweise beigezogene untere Personal durch den Austausch der Erfahrungen, durch die erzielte Berührung zwischen Vorgesetzten und Untergebenen, durch die Kritik und Beobachtung fremder Arbeit von nicht zu unterschätzendem Werthe. Die Pennsylvania-Bahn benützt ferner bei diesen Controlfahrten einen Wagen mit Vorrichtungen zum selbstthätigen Aufzeichnen der Ueberhöhungen, der Geleise-Unebenheiten und der Spurweite.

Unter den Werkzeugen für Oberbauerhaltung ist die Stopfstange (tamping bar) sehr verbreitet. An einem etwa 1·6 *m* langen Stiel befindet sich ein 12 *cm* langes, 8 *cm* breites und 19 *mm* starkes, stählernes Blatt. Die Stopfstange wiegt etwa 6 *kg* und wird statt des Krampens gerne angewendet. Ihre Beliebtheit dürfte mit der engen Schwellenlage zusammenhängen, da der

Krampen durch den erforderlichen Ausschlag, der hier entfällt, die Nachbarschwellen leicht verletzt. Bei Grubenschotter und Sand ist namentlich bei untergeordneten Bahnen die Benützung der Schaufel zum Stopfen gestattet. Kleine englische Winden von etwa 30 *kg* Gewicht ersetzen häufig den Hebebaum für das Heben des Geleises. Bemerkenswerth ist der große Wagenpark, der ausschließlich Bahnerhaltungszwecken vorbehalten ist. So besitzt z. B. die PennsylvaniaBahn für zwei Divisionen von 3270 *km* Bahnlänge an 1200 verschiedene Wagen (Hüttelwagen, Wagen für Schotter und Steine etc.) und an 1500 kleine Bahnwagen und Draisinen. Eine hübsche Vorrichtung zum leichten Auswerfen von Bahnwagen ist der Wagenhebe-Apparat von Arcus Sinclair.

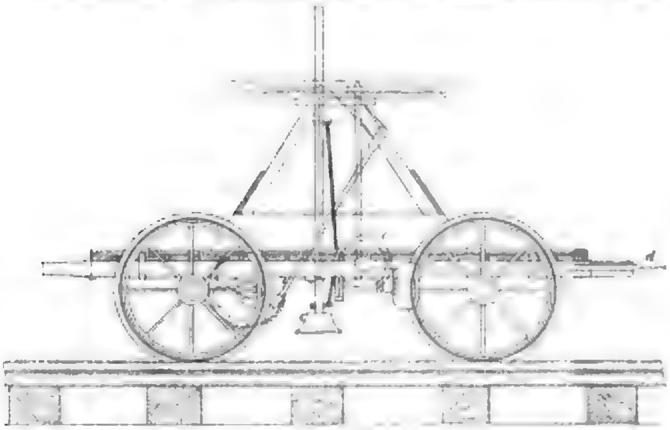


Fig. 22.

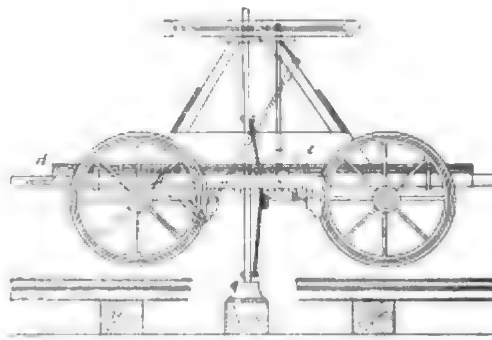


Fig. 23.

Hebevorrichtung für Bahnwagen von Arcus Sinclair.

Durch Umstellen eines Hebels und durch Vermittlung einer über ein Rad gehenden Kette wird ein Stempel in der Mitte des Wagens gegen eine Schwelle gedrückt, wodurch der Wagen aus dem Geleise gehoben und nun leicht herausgedreht wird. Bei leeren Wagen genügt ein Mann, bei schwer beladenen zwei Mann zu dieser Arbeit. (S. Fig. 22 und 23.)

Die gesammten Bahn-Erhaltungskosten in den drei wichtigsten Betriebsleitungen der Pennsylvania-Bahn, der Philadelphia-, Middle- und Pittsburgh-Division mit einer Bahnlänge von 766 *km* und 1865 *km* Haupt- und 736 *km* Nebengeleisen betrugen im Jahre 1892/93 pro Kilometer Hauptgeleise 4520 fl., das sind 15% der gesammten Betriebsauslagen. Dabei wurden pro Kilometer Hauptgeleise an 22.000 Maschinen- und an 10 Millionen Tonnenkilometer geleistet.

Zur Orientirung sei angeführt, daß der mittlere Taglohn der Oberbauarbeiter 3 fl. 10 kr. betrug, der Schienenstahl bei dieser Bahn 71 fl., der Laschenstahl 124 fl. pro Tonne, die harte Querschwelle 1 fl. 87 kr. kostete und sich das Eisen- und Holzmaterial für den laufenden Meter Geleise bei 42 *kg* schweren Schienen auf 10 fl. 10 kr., bei 34·7 *kg* schweren Schienen auf 9 fl. stellte. Der Cubikmeter Schlägelschotter wurde mit 4 fl. 9 kr., der Cubikmeter Grubenschotter mit 1 fl. 97 kr. verrechnet.

Der Oberbau-Erhaltung der Schnellzugslinien wird von den ersten östlichen Bahnen eine ganz anerkennenswerthe Aufmerksamkeit zugewendet, wenn auch selbst diese Geleise jene durchgreifende, in's Detail gehende Sorgfalt in der Erhaltung vermissen lassen, die den Oberbau so vieler deutscher oder englischer Bahnen zu einem musterhaften macht. Die auftretenden Mängel sind aber nicht von ernster Bedeutung und hängen mit der primitiven Oberban-Construction zusammen. Dafür sind diese Schnellzugsgeleise im Allgemeinen gut ausgerichtet und gut in's Niveau gehoben und ruhen mit den durchwegs eingeführten schweren Schienen auf hohem, gut entwässertem Schotterbett. Die Erhaltung der Nebenlinien, der Lastzugs- und Stationsgeleise steht allerdings hinter der der Schnellzugsgeleise weit zurück.

Der Gegensatz endlich, der zwischen der Oberbau-Erhaltung der östlichen und westlichen Bahnen besteht, der aber in einem zusammenfassenden Urtheil über amerikanische Bahnen überhaupt leicht verloren geht, sei nur durch folgende Thatsache beleuchtet. Wenn man die nordamerikanischen Bahnen in zwei Complexe theilt, von welchen jeder die gleiche Anzahl geleisteter Zugskilometer aufweist, so beträgt die Zahl der im östlichen Complex im Jahre 1892 durch Entgleisungen verunglückten Bediensteten blos ein Drittel jener des westlichen Complexes.

Wie stünde es heute um das vielbewunderte Eisenbahnwesen Nordamerikas, ja um dessen ganze Cultur, wenn neben anderen begünstigenden Umständen nicht auch die Zulässigkeit des primitiven, billigen Oberbaues die Möglichkeit rascher Ausbreitung des Schienennetzes geboten hätte?

Wer zählt aber die Menschenleben, welche dieser beschleunigte Siegeslauf der Cultur als blutige Opfer gefordert hat?

Eine Studie über Stau-Mauern.

Von **Leopold Herzka.**

In seinem Werke „Étude sur les murs de réservoirs", Paris 1870, führt uns Krantz eine Anzahl von Typen für Stützmauern vor, welche sowohl auf der Wind-, als auch auf der Wasserseite Kreisbögen zur Begrenzung haben; bei den Profilen fällt nun auf, daß das Verhältnis der Projection des Radius auf den Wasserspiegel zum Radius selbst constant ist und

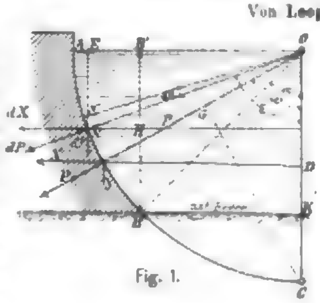


Fig. 1.

mit $\frac{12}{13}$ gewählt wurde, so daß Krantz im Stande war, wie nachfolgende Untersuchung lehren wird, mit einem einzigen Schlage die Berechnungen für die verschiedensten Wassertiefen [von 5–35 *m*] durchzuführen. Zur Ermittlung der Größe und Richtung des Wasserdruckes führt folgender Weg (Fig. 1):

Es sei allgemein γ = specifisches Gewicht des Wassers, $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{ON} = R$ der Radius des Profiles und $\overline{BB'} = H$ die Tiefe des Reservoirs.

Der Wasserdruck auf das Flächenelement $\overline{NN'} = R\,d\varepsilon\,.\,1$ bestimmt sich aus der Gleichung:

$$dP = \overline{NN'}\,.\,\overline{NE}\,.\,\gamma = R\,.\,d\varepsilon\,.\,R\cos\varepsilon\,.\,\gamma$$

oder

$$d\,P = \gamma\,R^2 \cos\varepsilon\,d\,\varepsilon \quad \ldots\ldots \quad 1)$$

Diesen Druck zerlegen wir in seine X- und Y-Componente:

$$\left.\begin{array}{l} d\,X = d\,P \sin\varepsilon = \gamma\,R^2 \sin\varepsilon\cos\varepsilon\,d\,\varepsilon \\ d\,Y = d\,P\cos\varepsilon = \gamma\,R^2\cos^2\varepsilon\,d\,\varepsilon \end{array}\right\} \quad \ldots\ldots \quad 2)$$

Diese Gleichungen integrirt, geben den gesammten horizontalen, bez. verticalen Druck; die Integration erfolgt zwischen den Grenzen α und $\frac{\pi}{2}$

$$\left.\begin{array}{l} X = \gamma\,R^2 \int\limits_{\alpha}^{\frac{\pi}{2}} \cos\varepsilon\sin\varepsilon\,d\,\varepsilon \\ Y = \gamma\,R^2 \int\limits_{\alpha}^{\frac{\pi}{2}} \cos^2\varepsilon\,d\,\varepsilon \end{array}\right\} \quad \ldots\ldots \quad 3)$$

Die Gleichungen 3) gelten nur für den Fall, daß der Mittelpunkt O im Niveau des Wasserspiegels liegt.

Durch Integration erhält man nun:

$$\left.\begin{array}{l} X = \frac{1}{4}\,\gamma\,R^2 (1 + \cos 2\,\alpha) \\ Y = \frac{1}{4}\,\gamma\,R^2 ([\pi - 2\,\alpha] - \sin 2\,\alpha) \end{array}\right\} \quad \ldots\ldots \quad 3')$$

Weiters folgt, daß

$$P^2 = X^2 + Y^2 \quad \ldots\ldots \quad 4)$$

uns den Gesammtdruck darstellt und erhält man durch Reduction

$$P^2 = \frac{2}{16}\gamma^2 R^4 + \frac{1}{16}\gamma^2 R^4 \Big[-2\cos(\pi - 2\,\alpha) + (\pi - 2\,\alpha)^2 - 2(\pi - 2\,\alpha)\sin(\pi - 2\,\alpha) \Big] \quad \ldots\ldots \quad 5)$$

Durch Reihenentwicklung für $\sin(\pi - 2\,\alpha)$ und $\cos(\pi - 2\,\alpha)$ folgt:

$$P^2 = \frac{2}{16}\gamma^2 R^4 + \frac{\gamma^2 R^4}{16} \Bigg\{ -2\Big[1 - \frac{(\pi - 2\,\alpha)^2}{2!} + \frac{(\pi - 2\,\alpha)^4}{4!} - \frac{(\pi - 2\,\alpha)^6}{6!} + \frac{(\pi - 2\,\alpha)^8}{8!} - \ldots\Big] + (\pi - 2\,\alpha)^2 - 2(\pi - 2\,\alpha)\Big[(\pi - 2\,\alpha) - \frac{(\pi - 2\,\alpha)^3}{3!} + \frac{(\pi - 2\,\alpha)^5}{5!} - \frac{(\pi - 2\,\alpha)^7}{7!} + \ldots\Big]\Bigg\} \quad \ldots \quad 6)$$

Durch entsprechende Reduction kommt man schließlich zu dem Endwerthe:

$$P = \frac{1}{2}\,\gamma\,R^2 \left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)^2 \sqrt{1 - \frac{2}{9}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)^2 + \frac{1}{45}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)^4 - \ldots} \quad \ldots \quad I)$$

Hat man sich nun zu einem bestimmten Verhältnis zwischen Radius und dessen Projection entschlossen, so ist der Winkel α „constant"; fasst man die constanten Größen zusammen, so lässt sich der Ausdruck für P in folgende Form bringen:

$$P = C\,R^2 \quad \ldots\ldots \quad I')$$

wobei

$$C = \frac{\gamma}{2}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)^2 \sqrt{1 - \frac{2}{9}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)^2 + \frac{1}{45}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)^4 - \ldots} \quad \ldots \quad 7)$$

ist.

Ist nun für verschiedene Wassertiefen H_1, H_2, H_3 der jeweilige Druck zu rechnen, so multiplicire man die Quadrate der entsprechenden Radien R_1, R_2, R_3 mit der ein für allemal bestimmten Constanten C und erhält dann, wenn (Fig. 2):



Fig. 2.

$$\left.\begin{array}{l} \overline{O\,B_1} = R_1;\; P_1 = C\,R_1^2 \\ \overline{O\,B_2} = R_2;\; P_2 = C\,R_2^2 \\ \overline{O\,B_3} = R_3;\; P_3 = C\,R_3^2 \end{array}\right\} \quad \ldots \quad 8)$$

Handelt es sich nun darum, die Größe der Kraft für verschiedene Lamellen zu finden ($\overline{d_1\,D_1}$, $\overline{c_1\,C_1}$, $\overline{d_2\,D_2}$, $\overline{c_2\,C_2}$, $\overline{d_3\,D_3}$, $\overline{c_3\,C_3}$), so bestimme man die Größe der zugehörigen Winkel (α_1, α_2), setze deren Werth c in Formel 7) ein, so ist dann:

$$\left.\begin{array}{l} C_1 = F(\alpha_1) \\ C_2 = F(\alpha_2) \end{array}\right\}$$

Diese Constanten, mit dem Quadrate der zugehörigen Radien multiplicirt, geben die gesuchten Kräfte.

Bestimmung der Richtung der Resultirenden.

Die Resultirende geht nothwendigerweise durch O hindurch (Fig. 1); die Festlegung derselben erfolgt durch den Winkel ω. Aus Fig. 1 folgt nun:

$$\sin\omega = \frac{X}{P} \quad \ldots\ldots \quad 9)$$

und durch Substitution der Werthe aus 3') und I) ergibt sich:

$$\sin\omega = \frac{1 - \cos(\pi - 2\,\alpha)}{2\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)^2 \sqrt{1 - \frac{2}{9}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)^2 + \frac{1}{45}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)^4 - \ldots}}$$

Durch Einführung der Reihe für $\cos(\pi - 2\,\alpha)$ und nach entsprechender Reduction finden wir endlich:

$$\sin\omega = \frac{1 - \frac{1}{3}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)^2 + \frac{2}{45}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)^4 - \ldots}{\sqrt{1 - \frac{2}{9}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)^2 + \frac{1}{45}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)^4 - \ldots}} \quad \ldots \quad II)$$

Durch diese Gleichung ist uns die Richtung der Gesammtresultirenden für alle Profile gegeben. Um für verschiedene Wassertiefen den Richtungswinkel zu erhalten, haben wir statt des Winkels α den der betreffenden Tiefe entsprechenden Winkel α_1, bezüglich α_2 in die Formel II) einzusetzen (Fig. 2).

Beispiel. Wie zu Anfang erwähnt, wählte Krantz das Verhältnis $\frac{O\,B'}{O\,B} = \frac{12}{13}$ (Fig 1) und für diese Annahme sei nun der Winkel ω und die Constante C zu rechnen; es folgt: $\sin\alpha = \frac{O\,B'}{O\,B} = \frac{12}{13}$ und somit $\alpha = 67^0\,22'\,48''$; daher $\frac{\pi}{2} - \alpha = 22^0\,37'\,12''$; dies im Bogenmaß ausgedrückt, gibt:

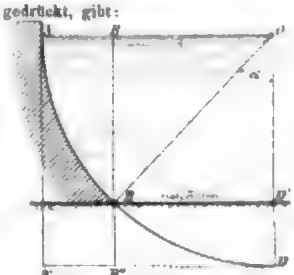


Fig. 3.

$$\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = 0{\cdot}39479$$

$$\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)^2 = 0{\cdot}15586$$

$$\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)^4 = 0{\cdot}02429$$

und daher

$$C = \frac{1}{2}\cdot\gamma\cdot 0{\cdot}15586\,\sqrt{0{\cdot}9659};$$

für Wasser ist nun:

$$\gamma = 1000\ kg/m^3,$$

sohin $C = 76{\cdot}59$.

Nehmen wir nun $R = 26\ m$ (Krantz, Fig. 3), so ergibt die Gleichung für $P = C\,R^2$, $P = 51\,775\ kg$. Den Winkel ω finden wir mit Zuhilfenahme der gefundenen Werthe wie folgt:

$$\sin\omega = \frac{0{\cdot}949126}{\sqrt{0{\cdot}965904}}$$

und daher $\omega = 74^0\,57'\,26''$.

Ableitung von Näherungsformeln und Constructionen.

Zur graphischen Aufsuchung des Wasserdruckes kann man sich mit Vortheil einer Näherungsformel bedienen; wir gelangen zu derselben, indem wir (Fig. 1) die Kräfte $d\,P$ summiren, was, da dieselben nicht parallel sind, nicht richtig ist; es folgt nun:

$$d\,P = \gamma\,R^2\cos\varepsilon\,d\,\varepsilon \text{ und}$$

$$P = \gamma\,R^2 \int\limits_{\alpha}^{\frac{\pi}{2}} \cos\varepsilon\,d\,\varepsilon;$$

durch Ausführung der Integration folgt:

$$P = \gamma\,R^2 (1 - \sin\alpha) \quad \ldots\ldots \quad III)$$

Da nun wieder bei einer und derselben Untersuchung α „constant" bleibt, so kann man, wenn alle constanten Glieder mit C_1 bezeichnet werden, den Ausdruck für P in folgende Form bringen:

$$P = C_1 R^2 \quad \ldots\ldots \quad \text{III')}$$

Für die von Krantz getroffene Annahme ergibt sich der Werth von C_1 mit

$$C_1 = \gamma(1 - \sin\alpha) = 1000\,(1 - \sin 67^0\, 22'\, 48'')$$

$$C_1 = 76.92.$$

Sei nun $R = 26\ m$, so bestimmt sich für P der Werth von $P = 51.998\ kg$, gegen den wahren Werth von $P = 51.775\ kg$. Der Unterschied ist nun gleich $(C_1 - C)\,R^2 = 0.23\,R^2$, das ist „constant" 0.4 % des wahren Werthes von P. Die Näherungsformel III) lässt eine leichte graphische Durchführung zu; es ist nämlich (Fig. 3):

$$\overline{OB} = R; \ \sphericalangle DOB = \sphericalangle\alpha, \ \overline{BD} = R\sin\alpha = \overline{OB'};$$

sohin

$$\overline{AB'} = R\,(1 - \sin\alpha)$$

und endlich:

$$\text{Fläche } A\,A'\,B''\,B' = R^2\,(1 - \sin\alpha);$$

daraus folgt:

$$P = \gamma\,.\,\text{Fläche } A\,A'\,B'\,B'' = \gamma\,R^2\,(1 - \sin\alpha).$$

Mit Vortheil kann diese Methode bei der Construction von Stützlinien angewendet werden, denn es ist immer leicht, das Rechteck in ein Dreieck zu verwandeln von der Höhe jenes Dreieckes, das mir das Mauergewicht repräsentirt.

Eine ebenso einfache Formel lässt auch die Construction des Winkels ω zu; um diese Näherungsformel zu erhalten, verbinden wir nachfolgende Formeln, von denen die erstere zu große, die letztere zu kleine Werthe liefert, durch Division.

Um zum ersten Näherungswerthe für ω zu kommen, nehmen wir an, daß das Wasser gegen eine ebene, verticale Fläche drückt; dann liegt der Druckmittelpunkt im ersten Drittel von unten gerechnet; er liegt aber höher als der gesuchte wahre Druckmittelpunkt. Dies folgt aus nachstehendem Beweis:

Es muss KD (Fig. 1) kleiner sein als $\frac{\overline{OK}}{3}$ oder, was dasselbe ist, $\frac{\overline{OD}}{\overline{OK}} > \frac{2}{3}$; es ist aber $\overline{OD} = R\cos\omega$ und $\overline{OK} = R\cos\alpha$; somit erhalten wir: $\frac{\cos\omega}{\cos\alpha} > \frac{2}{3}$. 10); es folgt nun weiters, daß $\cos\omega = \frac{Y}{P}$ und $\frac{\cos\omega}{\cos\alpha} = \frac{Y}{P\cos\alpha}$ ist; führt man nun für Y und P die Werthe aus 3') und 1) ein, entwickelt die Reihe für $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cos\alpha$, so erhält man nach entsprechender Reduction:

$$\frac{\cos\omega}{\cos\alpha} = \frac{2}{3}\sqrt{1 + \frac{7}{47}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)^2 + \ldots};$$

der Wurzelausdruck ist nun größer als „1", daher

$$\frac{\cos\omega}{\cos\alpha} > \frac{2}{3}.$$

Die erste Näherungsformel, die wir benützen, lautet also:

$$\cos\omega = \frac{2}{3}\cos\alpha \quad \ldots\ldots \quad 11)$$

Endlich bestimmen wir den Winkel ω mit Zugrundelegung der Annahme, welche uns zur Gleichung III) führte. Durch Aufstellung der Momentengleichung bezüglich des Punktes C (Fig. 1) folgt:

$$\int_{\alpha}^{\frac{\pi}{2}} dP\,.\,R\,.\,\sin\varepsilon = P\,.\,R\,.\,\sin\omega \quad \ldots\ldots \quad 12)$$

nachdem P zu groß ist, muss $\sin\omega$ und folglich auch ω kleiner sein, als der wahre Werth. Mit Benützung von 2) und III) erhält man:

$$\sin\omega = \frac{1 + \sin\alpha}{2}\,. \quad 13)$$

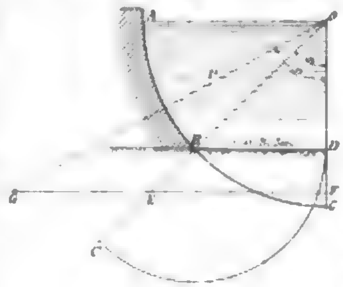


Fig. 4.

Verbinden wir 11) und 13) durch Division, so kommen wir zum Endresultate:

$$\operatorname{tang}\omega = \frac{1 + \sin\alpha}{\frac{4}{3}\cos\alpha} \quad \text{IV)}$$

Dies ist eine sehr angenäherte Formel, welche den Winkel ω um 6' 41" zu groß gibt, für den speciellen Fall, daß wir den von Krantz gewählten Winkel α beibehalten. Die Construction ist nun folgende: Man zeichne (Fig. 4)

$$OE = \frac{4}{3}R; \ \text{sohin} \ \overline{OF} = \overline{OE}\cos\alpha = \frac{4}{3}R\cos\alpha;$$

dann ist

$$\overline{BD} = \overline{BC} = R\sin\alpha;$$

$$\overline{OC''} = R\,(1 + \sin\alpha) = \overline{FG}$$

und schließlich:

$$\operatorname{tang}\omega = \frac{\overline{FG}}{\overline{OF}} = \frac{R\,(1 + \sin\alpha)}{\frac{4}{3}R\cos\alpha} = \frac{1 + \sin\alpha}{\frac{4}{3}\cos\alpha}.$$

Die Formeln III) und IV) liefern also etwas zu große Werthe, was den Vortheil bietet, daß die erhaltene Stützlinie eine stärkere Dimensionirung der Mauer erheischt.

Ueber die Schiefe Ebene als Schiffshebewerk.

Vortrag des Herrn Hofrathes **Joh. von Radinger**, gehalten in der Versammlung am 3. April 1895.*)

Meine Herren! Ich bin kein Wasserbau-, sondern ein Maschinen-Ingenieur und stand daher Anfangs der Frage der Schiefen Ebene als Schiffshebewerk kühl und unberührt gegenüber. Erst das unbegrenzte, jeden Einwand niederschmettern sollende Lob, welches der Schiefen Ebene gezollt wurde und die angegebenen, allerdings wenigen Zahlen, deren jede einzelne meinem Gefühl widerstritt, sowie der Anblick der gewählten Detailconstructionen, welche mir wohl kaum einer Meisterhand entsprossen erschienen — veranlassten mich, der Sache näher zu treten und heute darüber zu sprechen.

Dabei will ich durchaus nicht etwa gegen den Donau-Odercanal oder gegen Wasserstraßen in Oesterreich Stellung nehmen. Wir wären Alle glücklich, wenn wir ersteren bereits besitzen würden und müssen Alles daransetzen, um ihn möglichst bald ins Leben treten zu machen. Und es hieße offene Thore einrennen, wenn wir durch lange Reden den hohen Werth und die Wichtigkeit der Wasserstraßen für unsere gesammte Industrie und den Handel noch darzuthun befänden. Nichts liegt mir ferner, als mich gegen den Donau-Odercanal als solchen zu wenden.

Aber die Schiefe Ebene als Schiffshebe-Einrichtung im Allgemeinen will ich näher beleuchten und auch die vorgeführten Detailconstructionen hiezu kann ich nicht gänzlich unberührt belassen, denn ohne deren verlässlicher Durchführungsmöglichkeit krankt das ganze System.

Was nun die Schiefe Ebene als Schiffshebewerk betrifft, wurden uns in den ganzen zahlreichen Vorträgen und Reden hierüber wohl viele Zeichnungen der allgemeinen Anordnung und der Detailconstructionen, Diagramme der gewünschten Geschwindigkeiten und selbst ein großes populäres Modell mit Wasserfüllung und schwimmenden Schiffen gezeigt, aber keine einzige Rechnung gebracht, wie es doch im Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein am Platze gewesen sein dürfte, und wurde kein einziger Nachtheil angeführt, obgleich dies nach der Vorführung der vielen Vortheile einer rein sachlichen Auffassung geziemt hätte.

---

*) Durch ein sehr unliebsames Versehen ist die Entgegnung des Herrn Prof. A. Oelwein auf die Rede des Herrn Hofrathes von Radinger in dem Berichte über die Wochenversammlung vom 24. April zur Veröffentlichung gelangt, während die vorhergehende Discussion noch nicht erschienen ist. Wir bringen deshalb nachstehend den Vortrag v. Radinger's zum Abdruck und werden den übrigen Theil der Discussion demnächst folgen lassen. A. d. R.

Die Berechnung der Haupteinrichtungen der Schiefen Ebene als Schiffshebewerk gestaltet sich unter Annahme vereinfachender durch anderweitige Erfahrung (bei Eisenbahnen) gewonnener Factoren und Abrundung der Zahlen höchst übersichtlich.

Die Construction setze ich als bekannt voraus.

Die Hauptangaben, welche uns hierüber vorliegen, sind:

Gewicht eines gefüllten Wagens 1680—2000 Tonnen, Annahme	1800 *t*
dabei $^2/_3$ Eigengewicht sammt Wasser	1200 *t*
dabei $^1/_3$ Schiffsgewicht	600 *t*
Wasserspiegelfläche circa	600 m^2
84 Stück Tragachsen, ungefedert, je belastet mit circa	22 *t*
Durchmesser der Tragräder	900 *mm*
(6 + 1) Stück Stahldrahtseile (Zugseile), Durchmesser je	50 *mm*
Kleinster Rollendurchmesser für die Seile	820 *mm*
Gewicht des Compensators für die Seilüberlast und die Zug-Ingangsetzung etc.	250 bis 500 *t*
Länge der Schiefen Ebene circa	1000 *m*
Steigung	1 : 25

Größte Geschwindigkeit der Förderung längs der Bahn $1^1/_2$ *m* per Sec.

Angabe für die Bewegungskraft:

1. Wasserübergewicht 15 *cm* hoch (30 *cm* möglich).
2. Zwei Dampfmaschinen à 25 Pferde (Zusammenarbeit möglich).

Um diese Angaben für die bewegende Kraft zu beurtheilen, müssen wir vorerst die Reibungswiderstände, den Bahnwiderstands-Coëfficienten kennen.

Die Verfasser des Projectes scheinen keine eigenen Versuche etwa mit einem einzelnen der 42 Tragwagen bei 22 Tonnen Achsbelastung und der Geschwindigkeit von 0 bis $1^1/_2$ *m* pro Secunde vorgenommen zu haben; wenigstens wurde nichts davon erwähnt.

Wir müssen daher eine Annahme machen und als guten Anhalt hiezu dienen die zahlreichen Versuchsergebnisse, welche für Eisenbahn-Fahrzeuge vorliegen, wenn diese auch unter günstigeren Verhältnissen erhoben wurden.

Die Formeln, welche hier zur Verfügung stehen, haben alle den Bau: $k = \text{Const.}\ (a + b\,v + c\,v^2)$ und eine derselben ist durch das nebenstehende Schaubild (Fig. 1) mit verhältnismäßigen Werthen für

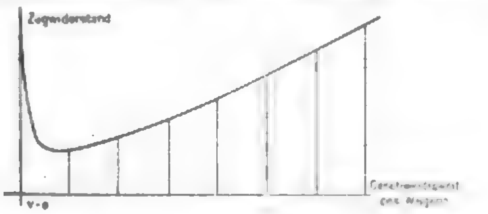


Fig. 1.

die steigenden Geschwindigkeiten dargestellt. Alle Versuche sind aber darinnen einig, daß für das Anfahren und bei ganz kleiner Geschwindigkeit eine maximale Zugkraft benöthigt wird, welche 8—10 *kg* pro Tonne Traingewicht beträgt, aber in der Formel für die steigende Geschwindigkeit nicht erscheint. Im Schaubild wird der hohe Widerstand beim Anfahren und ganz langsamer Geschwindigkeit durch den steil abfallenden Ast dargestellt.

Ich nehme nun 10 *kg* pro Tonne, d. i. $k = \frac{1}{100}$ als Widerstands-coëfficient an und begründe dies noch durch folgende ungünstige Umstände beim vorliegenden Project:

a) Der hohe Achsdruck (22 Tonnen) presst die kleinen Tragräder ($D = 900$) tiefer in die Schienenfläche, als es bei Eisenbahnen vorkommt. Bei Locomotiven ruhen 12—16 Tonnen Last auf $1^1/_2$—2 *m* großen Rädern.

b) In Folge der hohen Last werden dicke Zapfen nöthig. Das Verhältnis: Zapfen- zu Raddurchmesser wird ungünstiger als bei Eisenbahn-Fahrzeugen.

c) Die zahlreichen, dem Wasserkasten unterstellten Tragwagen erscheinen nicht gekuppelt; ihr Schräglauf will eintreten.

d) Tragfedern fehlen. Jeder Verticalstoß muss durch Zugarbeit gedeckt werden.

e) Die langen Zugseile zucken. Der Fortlauf wird daher nicht gleichmäßig, sondern unter Geschwindigkeits-Aenderungen vor sich gehen, welche insbesondere bei der Ingangsetzung in theilweisen Rücklauf überschlagen und an den Zapfen erhöhte Reibungsarbeit erbringen.

f) Das Gewicht der Zugseile wird 60—70 Tonnen betragen. Die Reibung dieses Gewichtes, jene des mehrere hundert Tonnen schweren Compensators und des gesammten Rollwerkes sei in die allgemeinen Widerstände einbezogen.

Nach all' diesen Betrachtungen, unter Wissen neuerer Beobachtungs-Ergebnisse bei hochbelasteten Tendern und Dampfkrahnen, welche mir von einzelnen Freunden und Fachgenossen zukamen, und unter Einhalt der bei dem völligen Mangel eigens hiefür vorgenommener Versuche nöthigen Vorsicht erscheint mir die Annahme und Einführung eines Bahn-Widerstands-Coëfficienten von $\frac{1}{100}$ nicht als zu ungünstig sondern als nöthig und recht.

Bezeichnet nun (Fig. 2):

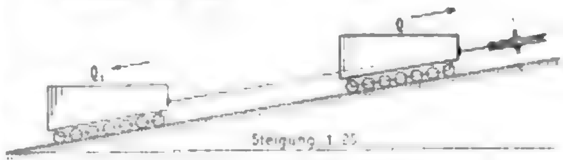


Fig. 2.

Q das Gewicht des aufwärts gehenden Wagens,

sein Widerstand $\left(\frac{1}{25}\,Q + \frac{1}{100}\,Q\right)$

Q_1 das Gewicht des abwärts gehenden Wagens,

seine Zugkraft $\left(\frac{1}{25}\,Q_1 - \frac{1}{100}\,Q_1\right)$

und wird durch den Compensator die Ingangsetzung und Wieder-Stillestellung der Massen und der Ausgleich der Seilübergewichte besorgt, so fordert der gleichmäßige Fortlauf:

$$\frac{1}{25}\,Q_1 - \frac{1}{100}\,Q_1 = \frac{1}{25}\,Q + \frac{1}{100}\,Q$$

$$\text{oder } Q_1 = \frac{5}{3}\,Q.$$

Der niedergehende Wagen muss daher $\frac{5}{3}$ des Gewichtes des aufwärts zu führenden Wagens erhalten, oder das Uebergewicht $\frac{2}{3} \cdot 1800 = 1200$ Tonnen betragen.

Bei der Wasserspiegelfläche von 600 m^2 eines Wagens müsste daher eine Wasserhöherfüllung von 2·000 *m* (und nicht von nur 15 *cm*, wie angegeben wurde) platzgreifen.

Würde aber der Fortlauf nicht durch ein Wasserübergewicht sondern durch eine Dampfmaschine bewirkt, so hätte deren Arbeit für die zwei gleichschweren Wagen bei einer Bewegungsgeschwindigkeit von $v = 1^1/_2 = \frac{3}{2}$ *m* pr. Sec. zu sein:

$$N = \frac{1}{75} \cdot 2 \cdot \frac{1}{100}\,Q \cdot v$$

$$= \frac{1}{75} \cdot 2 \cdot \frac{1}{100}\,1800000 \cdot \frac{3}{2}$$

$$= 720 \text{ effective Pferde.}$$

Ich gebe nun zu, daß ein Anderer einen zwei- oder drei-, (aber nicht mehr-) mal kleineren Reibungs-Coëfficienten seiner Ansicht nach annehmen kann. Ich thue es nicht, aber Versuche fehlen eben. Doch auch dann noch wären nach der obigen unanfechtbaren einfachen Rechnung die uns gegebenen Angaben und aus den Zeichnungen und dem Modell ersichtlichen Größen für die Antriebskraft nicht stichhältig. Man müsste einem Misslingen entgegengehen, wenn man den gegebenen Projects-Angaben vertrauen wollte.

Ebenso wenig verlässlich erscheint mir die gesammte Detail-Construction. Wohl wurde gesagt, daß diese eine Nebensache sei, und sich auch anders lösen lasse. Das letztere ist auch meine Ansicht, aber

bei einem Project, welches uns Detailzeichnungen in Naturgröße und deren gleiche Construction in einem theuren Modelle vorführt, muss wohl angenommen werden, daß diese Details von den Projectanten als die besten Lösungen betrachtet und zur Ausführung bestimmt seien. Sichere Einzeltheile gehören zum Ganzen, wie gesunde Glieder zum arbeitsfähigen Körper, aber hier im Projecte sind wesentliche Details nicht nur neu und unerprobt, sondern erscheinen einer kühlen Beurtheilung selbst von vorneherein als der nöthigen Sicherheit baar.

Vorerst erachte ich die Stützung der großen Wasserkasten von 60 m Länge mittelst Rollen auf Tragseilen für unzulässig, welche zwischen diesen Rollen und solchen auf den einzelnen Tragwagen in verticalen Zickzacklinien gespannt sind. Diese Seile, Stahldrahtseile,

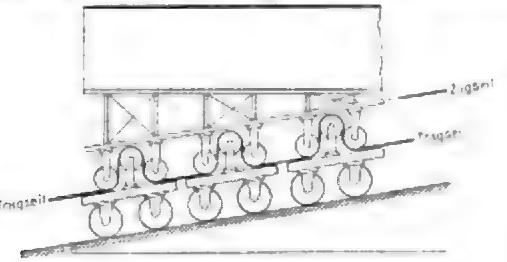


Fig. 3.

welche zu je vier auf jeder Seite laufen, sollen je 35 mm Dicke besitzen und sich um die oberen und unteren Rollen von je 600 mm Durchmesser in wechselnder Biegungsrichtung schlingen. Dabei wird nur der große Wasserkasten von der Zugkraft erfasst, während die Mitnahme der zahlreichen untereinander gekuppelten Tragwagen durch die Seitenspannung bei begonnenem Schräghängen der eingeschlungenen Tragseile erfolgt. Da nun die 1000 m langen, 50 mm dicken Zugseile bestimmten Längsschwankungen unterliegen, so werden auch die eben betrachteten Tragseile in ihrer Zickzacklinie ruckweisen Bewegungen unterworfen sein, welche bei der Hin- und Wiederbiegung um die relativ kleinen Rollen mit der Zeit zu einer Ermüdung des Materiales führen.

Um den einzelnen der je zu vier nebeneinander in der auf- und abgehenden Zickzacklinien tragenden Seilen je die gleiche Spannung zu ertheilen und zu bewahren, enden sie nach dem Projecte je in einen hydraulischen Kolben; alle vier Kolben einer Seilreihe stehen unter gleichem Wasserdruck, welcher ein am Wagen angebrachter verticaler Gewichts-Accumulator hält.

Dieser mitfahrende Accumulator wird aber Verticalschwankungen seiner Belastungs-Gewichte erfahren, und hiedurch ein örtlich wechselndes Anziehen der Tragseile und wechselndes Heben der Last des Wasserkastens bewirken.

Die Tragseile bleiben daher auch aus diesem Grunde nicht in Ruhe, sondern arbeiten dauernd an den Rollen.

Trotz dieser Misstände erreicht aber die Construction nicht ihren Zweck. Denn durch die Reibung der die zahlreichen Rollen je halb umschlingenden Seile wird der Erhalt gleicher Spannungen in den einzelnen Längspartien jedes einzelnen Seiles, ebenso wie die Einstellung gleicher Spannungen in den Parallelpartien einer Seilgruppe verwehrt.

Die Stützung des Wasserkastens erfolgt dabei gänzlich unelastisch, denn die kurzen Aeste der Zickzack-Tragseile federn nicht. Ein etwa durch die Schienen entstandener Stoß soll sich wohl durch die Längsspannungen der Tragseile ausgleichen, was aber wegen der bremsenden Reibung und der nur endlichen Fortpflanzungs-Geschwindigkeit von Spannungswechseln in der Materie nicht geschieht, sondern nur ein örtliches, über wenig Rollen wegreichendes Zucken zur Folge hat.

Die genannten drei Ursachen: Zucken der Zugseile, Schwanken der Accumulatorgewichte und die Schienenstöße erzeugen daher stets wechselnde Spannungen in den Zickzackseilen. Theilweise werden sie sich ausgleichen, theilweise thürmen, wie eben die Interferenz-Erscheinung läuft.

Dabei kann ein Seil in seinem Innern gesprengt oder übermüdet sein, ohne daß es außen merkbar wird, indem seine Nachbarn den Dienst übernehmen.

Jederseits sind vier solcher Tragseile nebeneinander gelegt und mitgetheilt wurde, daß bereits zwei derselben zum Tragen genügen, so daß ein Bruch eines der Seile belanglos wäre. Diese Auffassung vermag ich nicht zu theilen und glaube vielmehr, daß ein Seil nach dem andern verderben, aber anscheinend noch gesund im Systeme verbleiben werde, und beim Bruch des zuletzt an die Reihe gekommenen Seiles gleichzeitig auch die andern drei Seile fallen. Was aber solch ein Fall für Folgen hat, will ich später betrachten.

Die Aufstützung solch schwerer Lasten, wie sie hier vorkommen sollen, auf einem Zickzack-Tragseil, unterliegt daher begründeten Bedenken, auf welche durch keine der bisherigen Reden entkräftigend hingewiesen wurde, und da sie auch noch nirgend, selbst nicht in einem ähnlich belasteten Modell, erprobt ist, muss ich diese Detail-Construction für so lange bestimmt als für den Ernstfall unzulässig erklären, bis nicht das Gegentheil erwiesen wird.

Bedenklich erscheint mir auch der concentrirte Angriff der Zugkraft von 90 t an einer einzigen Traverse des 60 m langen starren Wagens, dessen Gewicht 1800 t, d. i. gleich jenem von 40 schweren Locomotiven ist. Auch hier greifen die Zugseile (sechs zum Ausgleich, eins für Maschinenzug) mit hydraulischen Kolben an. Inwieferne die Schwingungen dieser sieben je über 1000 m langen Seile den Accumulator und dieser wieder die Seile beeinflussen dürften, wurde uns nicht gesagt.

Bremsung an den Rädern ist nicht vorhanden.

In gleicher Weise erachte ich die Construction der großen Laufrolle von 12 m Durchmesser zur Ueberführung der Seile an der Spitze der schiefen Ebene für schlecht. Ein gemauerter Zapfen von 11 m Durchmesser soll hier im Kreise mit Gusseisensegmenten belegt werden, an welche sich mit 40 Laufrollen der äußere Seilrillenkranz stützt. Mehr als 150 t lasten auf diesem, zwischen den Rollen freitragenden Kranz. Principiell ist es ja möglich, und bei kleiner Ausführung erscheint solch eine Lösung ganz nett. Auch ist die Mantellänge der Laufrollen nach den für Krahne bewährten Belastungen richtig gerechnet.

Aber wie steht es hier, bei Größen der Dimensionen und Lasten, die nie aus dem Auge gelassen werden dürfen, mit der Möglichkeit der Herstellung und des Erhaltens der genauen Kreisform?

Angenommen, daß es eine Drehbank oder andere Arbeitsmaschine für 12 m gebe, so sind doch der Belag und der Seilkranz ohne Arme, ohne festen Kern zu drehen oder sonst zu bearbeiten, und dann unter Verschraubung der Einzeltheile zu montiren, wobei von vorneherein auf eine streng genaue Kreisform zu verzichten ist. Beim Gang des Werkes wirkt dann eine bedeutende Ueberlast einseitig auf den hohlen Seilkranz, der sich dadurch verdrückt. Jeder kleine, auf den offenen Laufflächen unvermeidliche Ansatz von Schmutz, verharztem Oel etc. hebt schon die darübergehende Laufrolle aus dem Kreis, jede einseitige Temperatur-Aenderung kann ein Klemmen oder Schlottern bewirken und die Unregelmäßigkeiten in Belastungen und Abnützungen und das Zusteuern zu Bruch beginnen ihr principiell unvermeidliches Spiel. Eine neue Quelle für Längszuckungen der Bewegungsseile und für erhöhte Antriebskraft erwächst, welch letztere wieder bei ihrer Ein- und Auslösung auf Geschwindigkeits-Unregelmäßigkeiten hinwirkt. Die Gefahr für den Bestand des von Laufrollen getragenen Seilkranzes und dessen schädliches Rückwirken auf das Uebrige erscheint mir nicht gering.

So habe ich nachgewiesen, daß die Berechnung der Antriebskraft unrichtig ist, und die vorgeführten Details sowohl der beweglichen als der festliegenden Construction gefährlich und zur Ausführung unzulässig erscheinen.*)

Aber noch ein schwerstes Bedenken habe ich gegen die Verwendung der Schiefen Ebene als Schiffshebewerk. Dies ist das unabsehbare Verderben, welches die Folge eines Bruches irgend eines der zahlreichen Bestandtheile der verwickelten Construction wäre. Ein Bruch in den Tragseilen, ein Bruch einer der hochbelasteten Achsen, ein Schienenbruch, der Riss einer Stopfbüchsen-Manchette oder anders, bewirkt durch einen verborgenen Fehler des Materiales, oder durch dessen Er-

*) Zur Zeit, als ich die Details des vorgelegten Projectes studirte, fertigte ich mir einige Freihandskizzen zu Varianten hiefür an, mit welchen ich eine örtlich bessere als die getadelte Lösung versuchte. Am Abend meines Vortrages hatte ich diese Skizzen in der Tasche, um sie bei einer eröffneten Discussion benützen zu können, und hierauf bezog sich jenes Privatgespräch, welches Seite 272 dieser Zeitschrift verstümmelt und nicht sinngemäss veröffentlicht wurde.

mündung unter dem Wechsel der Kraftrichtungen, ja bewirkt vielleicht durch ein kleine Abweichung der Schienenflucht aus der mathematisch geraden Linie, wobei die nicht federnd getragene Last sich wie eine unendlich große Masse verhält, jeder selbst kleinere Bruch, der in einer anderen Construction gefahrlos oder mit nur kurzer Betriebsunterbrechung verläuft, kann hier zur Katastrophe führen. Ein Niederbruch an einer Seite der schiefen Ebene würde bestimmt die Außerdienstsetzung und wahrscheinlich auch den Niederbruch der anderen Seite veranlassen und voraussichtlich monatelange Reparaturen und die Sperrung der gesammten Canalstrecke für die laufende Saison zur Folge haben.

Man darf nicht vergessen, daß Riesenmassen hier in Wirkung sind, die einen Bruch nicht harmlos gestalten. Der Compensator allein birgt die Wucht von mehreren Locomotiven. Jede der beiden Wagenseiten hat die Masse von circa 40 schweren Locomotiven, welche aber nicht auf Tragfedern ruhen, und nicht durch elastische Zugfedern und Puffer verbunden sind, sondern als eine einzige, hammerhärengleiche Masse zu denken sind. Ich gebe zu, daß ein Riss der Zugseile nicht das Wahrscheinlichste ist, obgleich sie (mit circa 26 *kg* pro 1 mm^2) ungewöhnlich hoch beansprucht sein dürften; aber ihr günstiger Lauf in der Geraden und um eine große Rolle schont ihren Bestand und ihre große Länge verleiht ihnen federnde Kraft. Aber die gehäufte Zahl der übrigen ungünstig belasteten Theile ist zu fürchten, die Verheerung, welche ein einzelner Bruch entfesseln kann, und der Zeitaufwand, den ein Wiederaufbau des umfangreichen und wuchtigen Werkes verlangt und für viele Wochen und selbst Monate den Betrieb der ganzen Länge des Canales sperrt.

Selbst eine unaufschiebliche Rast oder Reparatur, der Bruch eines Rades, wenn er auch nicht zu einer Katastrophe führt, ein Heisslauf eines Zapfens, das Auswechseln einer Lagerschale (es sind gegen 1000 Zapfen an den zwei Wagen und den Seilrollen einer Rampe vorhanden) etc. bedingt die volle Diensteseinstellung der beiden Hälften einer Schiefen Ebene. Dabei ist eine Entlastung eines allfalls während der Fahrt Schaden genommenen Rades oder Zapfens etc. nur schwer durchzuführen und verlangt Zeitaufwände, für welche bisher jedes Maß fehlt; und erst nach der geglückten Entlastung kann dann die eigentliche Reparatur auf der Strecke beginnen! Unerhörte Zeitverluste stehen in Aussicht, mit welchen ernstlich zu rechnen ist.

Dies sind die großen Bedenken, die ich gegen die Schiefe Ebene als Schiffshebevorrichtung und die Details der vorgelegten Construction habe. Manch kleinere Bedenken, wie über das ganze Spiel des Compensators und über die Abdichtung der Anschlüsse etc. verschweige ich; manch andere Quelle von Gefahren dürfte noch vorhanden sein, welche noch nicht die Schwelle unserer Erkenntnis erreichte und sich erst dann zeigen würde, wenn es zu einer Ausführung im Großen kommen sollte. Denn das ist das Gefährliche jeder neuen unerprobten Construction, und insbesondere wenn sie mit neuen unerprobten Detailformen durchgeführt werden will, daß selbst ein erfahrener Ingenieur trotz aller Sorge nicht alles daraus Kommende richtig zu ermessen vermag. Hier aber erscheint mir das Dargelegte genug.

Noch muss ich anführen, daß laut den Mittheilungen eines der Herren Vorredner seit 1852 Schiefe Ebenen wohl bekannt und in fünf Fällen ausgeführt wurden; die Ausführungen sind jedoch für die vorgelegte Construction nicht maßgebend oder wenn sie maßgebend wären, nicht beruhigend:

Leghei Valley(Morris-)Canal und der Elbing-Canal sind Schiffs-Eisenbahnen von 30—40 Tonnen Eigengewicht und fördern trocken kleine, 70 Tonnen schwere Schiffe.

In Canada werden wohl 2000 Tonnen schwere Schiffe trocken auf einer Bahn mittelst 2 Locomotiven 17 *km* weit aus einem Canal zum Meere befördert. Ein Schleusenbau war dort der großen Fluthhöhenunterschiede wegen überhaupt nicht möglich.

Der Blakhill- und der Georgtown-Canal besitzen aber Schiefe Ebenen, welche nass, also ähnlich dem vorliegenden Projecte fördern können sollten. Erster ist für 30, letzterer für 390 Tonnen schwere Schiffe eingerichtet. Der Herr Vorredner fügte aber zur Steuer der Wahrheit bei jeder dieser Ebenen die Worte bei: „Sie fördert gegenwärtig nur leer".

Sonst wurde über ausgeführte Schiefe Ebenen nichts bekannt.

Betrachtet man nun dagegen die Kammerschleuse als Schiffsübertragungsmittel für verschiedene Canalhöhenlagen, so ist dies eine altbewährte, sozusagen unbedingt sichere Construction. Baut man dabei Parallelschleusen, so ist allem menschlichen Ermessen nach jede Sperrung des Gesammtcanales ausgeschlossen, denn die Reparatur eines etwa rinnenden Thores oder eines Antriebwerkes desselben, oder selbst der Bruch eines der unteren, schwerbelasteten Thore würde die Arbeit mit der Nachbarschleuse nicht hindern.

Als ein Hauptvortheil der Schiefen Ebene wurde der geringe Wasserverbrauch angegeben, den ihr Betrieb beansprucht und ihr daher den Vorrang sichert, wenn auf den zu überschreitenden Höhen Wassermangel herrscht oder nur eine theuere Fernherleitung den örtlichen Wassermangel decken könnte. Nun dürfte wohl der Wasserbedarf für die Schleusung nicht den Ausschlag geben und nur ein Bruchtheil dessen sein, was für Verdunsten und Versickern, insbesondere in den Erstjahren und unter allen Umständen zugeleitet werden muss.

Nehme ich aber selbst an, von den natürlichen Zuflüssen erübrige gar kein Wasser für die Schleusung, so müsste das hiezu verbrauchte stets wieder mittelst Pumpen aufgebracht werden, deren Betrieb bestimmte Kosten verursacht. Diese Kosten sind aber nicht arg, wie folgende kurze Rechnung zeigt. Annahme:

Gesammte Förderhöhe (gleich jener der Schiefen Ebene) $H = 40\ m$
bewältigt mit n Parallelschleusen . . . . $n = 5$
daher einzelne hoch $h = \frac{H}{n}$ . . . . $h = 8\ m$
Wasserspiegelfläche jeder einzelnen Kammer . . . . $f = 600\ m^2$
Zahl der Schleusungen durch jede Kammer pro Stunde . . $i = 3$
d. i. bei jeder Höhenstufe drei Schiffe gehoben und drei Schiffe gesenkt.

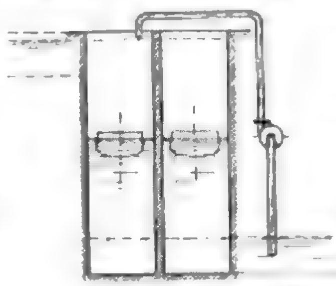


Fig. 4.

Wasserbedarf für eine Schleusung bei Benützung des halben Wasserinhaltes der nieder schleusenden Kammer zur gleichzeitigen halben Füllung der steigenden Seite. . . . $\frac{1}{2} f . h\ t$

Wasserbedarf bei 3 Schleusungen pr. Stunde $3 . \frac{1}{2} f . h\ t$

Arbeitsbedarf bei continuirlichen Pumpen vom unteren zum oberen Wasserspiegel*)

$a = 3 . \frac{1}{2} . f . h . h$ Tonn.-Mtr.

$$\text{Pferdekraft } N = \frac{1}{75} . \frac{3}{60 . 60} . \frac{1}{2} . 600 . 1000 . 8 . 8 = 213 \cdot 3\ HP.$$

Daher für 5 Schleusen total 5 . 213·3 effect. = 1066·5 Pferde.

Bei dem continuirlichen Betriebe und dreifach Expansions-Maschinen mit Condensation beträgt der Kohlenverbrauch weniger als $1^1/_2$ Kilo pro eff. Pferd und Stunde und wenn wir die Kohlenkosten an einer Kohlenstraße mit fl. 0·40 pro 100 Kilo annehmen, so machen dieselben für das Aufpumpen des Wassers pro Stunde factischen Betriebes, d. i. für drei Schiffe bergan plus drei Schiffe thalab, über die gesammte Höhe von 40 *m* gefördert, nicht mehr aus als fl. 6.—.

Sie sehen, dies ist sozusagen gar kein Betrag und die Betriebskosten der Pumpen können umsoweniger von Ausschlag für die Wahl der Schiefen Ebene als Förderwerk werden, als dies letztere ja auch ähnliche Kohlen- und Maschinenkosten bedingt. Denn die allerdings nur 720 effect. Pferde starke Maschine der letzteren arbeitet nicht continuirlich und kühlt in den Zwischenzeiten der Förderungen aus, was

*) Allgemein beträgt die Arbeit in Tonnen-Meter für ein einzelnes Schiff und für die ganze Höhe:

$$A = n . \left(\frac{1}{2} f . h\right) h$$
$$= n . \left(\frac{1}{2} f . \frac{H}{n}\right) \frac{H}{n}$$
$$= \frac{1}{2 n} f H^2$$

Die zu leistende Arbeit A für eine bestimmte Gesammtförderhöhe H und bestimmter Grundrissfläche f wird daher desto kleiner, auf je mehr Stufen n die Förderung vertheilt wird.

relativ höheren Kohlenaufwand erbringt. Auch müsste die große Maschine der Schiefen Ebene doppelt (eine als Reserve) vorhanden sein, was bei den Schleusen-Pumpmaschinen aus dem Grunde nicht nöthig ist, als selbst längere und einen oder mehrere Tage lange Stillstände einer Pumpe durch die Wässer der oberen Haltungen gedeckt werden können, ohne daß deren Spiegel wesentlich sinkt. Auch kann durch Nachtarbeit der Pumpen eingeholt werden, was etwa ein Tag daran versäumte.

Bei dieser Betrachtung über den Pumpen-Schleusen-Betrieb habe ich von allen kostspieligen Künsten, wie Sparbassins bei den Kammern, Sammel-Reservoirs für Aufspeicherung von Wässern von nassen zu trockenen Jahreszeiten, oder der Herbeileitung ferner Quellen gänzlich abgesehen, sondern nur angenommen, das Wasser müsse von dem zu unterst laufenden Flusse, in welchen der Canal mündet, oder an welchen er jeweilig vorbeiführt, entnommen werden, was zweifellos nicht bei allen Steigungen und nicht während des ganzen Betriebsjahres hindurch nöthig sein wird.

Die Wasserbeschaffung für Verdunstung und Versickerung in den Längen des Canales ist bisher für Schiefe Ebene und für Schleuse als gleich und leicht angenommen worden. Wäre diese aber nicht völlig ausreichend, so müssten für die Schiefe Ebene kostspielige Fernherleitungen geleistet oder auch zu einem Pumpenbetriebe gegriffen werden und eine doppelte Maschinenanlage wäre mit ihr dann verknüpft. Auch dies wird örtlich vorkommen.

Hat man aber Wasser genug, so kostet der Schleusenbetrieb (fast) gar keine motorische Kraft, was gleichfalls, u. zw. als Normale vorkommen wird, während die Schiefe Ebene stets der Maschinen bedarf.

Selbstverständlich betrachte ich den Pumpenbetrieb bei einem Schleusen-Canal nicht als den normalen, sondern nur als jenen äußersten Fall, welcher die größten Schwierigkeiten umfasst. Der Vorwurf großen Wasserverbrauches besteht nämlich gegen die Schleusen, aber unter Benützung unserer modernen Maschinen verblasst dessen Recht.

Auch weiß ich sehr wohl, daß dem gegen die Schiefe Ebene erhobenen Vorwurf des Mangels an Erfahrung darüber, indem noch keine derselben in ähnlicher Weise besteht, die gleiche Thatsache betreff Kammerschleusen mit Pumpenbetrieb gegenübergestellt werden muss. Doch ist die Gegenüberstellung nicht gleichwerthig. Pumpenbetrieb kam ja nur als Ausnahme für den äußersten Fall in Betracht, und birgt nicht das geringste Wagnis. Er wird vielleicht auch bei neuen Canälen umgangen werden können, wie er überhaupt noch nirgend nöthig erschien; aber als bewährtes Mittel steht er zu Gebot.

Doch ist es nicht ausgeschlossen, sondern sehr wohl denkbar, daß bei einem modernen Canalbau die Wasserbeschaffung statt mittelst directen Fernherleitungen nunmehr theilweise durch elektrisch betriebene Pumpwerke (zum steten Wiederaufpumpen des bei jeder Schleusung verbrauchten Wassers) erfolgen werde, deren Primärmaschinen an jene und selbst weit-ferneren wasserreichen Gebirgshänge gestellt werden, von welchen bei einem älteren Canalbau die Wässer durch kostspielige Leitungen directe zufließen gemacht wurden. Der elektrische Strom wird dabei auch für die Bewegung der Schleusenthore und zum Schleppdienst zu verwenden sein und Licht spenden. Die Wasserkräfte in den Gebirgen scheinen wie zum Canaldienst geschaffen. Sie geben die Arbeit zur Ersteigung der Höhen, von welchen sie niedersinken, leben wie der Canaldienst nur in der frostfreien Zeit und sterben mit ihm dahin.

Doch habe ich nachgewiesen, daß selbst für den ungünstigsten Fall, d. i. Mangel an Wasser in weitem Umkreise der Kraft und Menge nach, im Dampfmaschinenbetrieb der Pumpwerke ein wenig kostspieliges und sicheres Mittel für die Schiffsförderung liegt.

All dem gegenüber scheint mir die Schiefe Ebene mit den unvermeidlichen Gefahren ihrer Construction und den enormen Eigengewichten von mindestens zweifacher Größe der Nutzlast (1200 *t* Wagengewicht, 600 *t* Schiff, 1800 *t* total) wie ein unbehilflicher Rückgriff, wie eine zu spät geborene Erfindung und die ganze Eisenbahnförderung von Schiffen in ihrem Wasserbett als ein unnatürlicher Trieb.

Das Verhältnis der Wagengewichte zur Nutzlast wird noch ungünstiger, als oben angegeben, wenn die Lasten der einen Transportrichtung des Canales verschieden von jenen der anderen Richtung sind. Dies wird aber der Normalfall sein, und dann muss Wasser statt einer Nutzlast über die Rampen geschleppt werden, weil deren Betrieb principiell auf dem System der Balancirung beruht. Hiebei wird aber die Nutzlast nur ein Sechstel der Totallast, oder mit Hinblick auf die Seil- und Compensatorgewichte, oder bei dem Transport kleinerer oder nicht voll beladener Schiffe noch weit weniger sein Und all das rollt auf Rädern, hängt an Seilen und dessen Sicherheit zittert an einem Haar!

Bei Kammerschleusen kann man Einzelschiffe mit dem halben Aufwand an Arbeit für die Bewegung der Thore fördern und Zwischenthore einsetzen, wenn nicht nur eine einzige allergrößte, sondern auch noch eine kleinere Schiffstype, etwa für gewisse Güter und die Beladung in Fabriken oder für einen Sammeldienst angezeigt erscheint. Dieser kleineren Type können im Maße billigere Schleusungskosten zugestanden werden, da sie weniger Zeit und Wasser beansprucht, und hat man Wasser genug, so bezahlt ein Einzelschiff nicht mehr als die Hälfte zweier sich kreuzender Schiffe. Die Schiefe Ebene kann all' diese Zugeständnisse logischer Weise nicht gewähren; sie kennt nur einen einzigen maximalen Satz. Schleusenwerke lassen sich auch für einen etwa künftig möglichen Bedarf ohne Niveau-Aenderung und selbst ohne Unterbrechung ihres Gesammtbetriebes verlängern. Die Schiefe Ebene lässt dies ohne totalen Umbau überhaupt nicht zu.

Die Anlagekosten von fünf Schleusenwerken ohne Pumpenhäuser dürften wohl ziemlich gleich mit jenen einer gleichwirken sollenden Schiefen Ebene sein. Für den Ausnahmsfall der Nothwendigkeit eines Pumpenbetriebes bei den Schleusen wird die Schiefe Ebene billiger herstellbar erscheinen.

Aber die Trace, die Führung des ganzen an die Bodenformen leichter sich anschmiegenden Canales mit Schleusen, die geringeren Höhen der Einschnitte und Anschüttungen, welche bei Schiefen Ebenen mit einer concentrirten Steigung von 40 *m* manche schwere Bedenken erzeugen und kostspielige Sicherungen verlangen, scheinen mir, der ich allerdings kein Wasserbautechniker bin, wohl geeignet die Kosten-Differenz wieder hereinzubringen, oder selbst zu Gunsten der Schleusenwerke zu gestalten. Schiefe Ebenen mit niedrigen Steigungen verursachen aber betreff der maschinellen Einrichtung denselben Einrichtungs- und Betriebs-Aufwand, als solche von größerer Höhe und letztere kommen überhaupt allein nur in Betracht.

Die Wartung und Erhaltung einer Schiefen Ebene dürfte nicht billiger sein als jene von fünf Schleusen- und Pumpwerken zusammengenommen. Erstere verlangt höheres Verständnis, fast ein Ingenieurbureau zur Leitung ihres Betriebes und steter genauer Ueberwachung aller ihrer vielen und heiklen Theile, während die Schleusen- und Pumpwerke, falls solche nöthig wären, einer gewöhnlichen Bedienung durch einfache Maschinisten anvertraut werden können.

Der Oelverbrauch für die fast 1000 Zapfen einer einzigen Rampe darf nicht unterschätzt werden.

Der Zeitaufwand für gleiche Höhenüberwindung wird für beide Systeme nicht von ausschlaggebendem Unterschiede sein. Ueberhaupt wird beim Canalbetriebe und dessen wenig eilenden Gütern nur insoferne Werth auf Zeitgewinn gerichtet, als die Ausnützung des Schiffsparkes, d. i. die Zahl der Fahrten während des Jahres, davon abhängt. Bei einer Schiefen Ebene ist eine schnellere Passage denkbar als bei fünf Schleusen, wenn selbst die Thore und Schieber der letzteren mittelst mechanischer Kraft betrieben werden; dagegen ist zu bedenken, daß zu Wintersbeginn und Ende die offenen Tröge der Schiefen Ebene leichter einfrieren und länger im Jahre wegen Frost stille stehen müssen, als Schleusenwerke, welche an und für sich unempfindlicher sind und leichter von Eisansatz befreit (oder dagegen selbst geschützt) werden können.

Ich veranschlage den Zeitgewinn durch die kürzere Frostsperre der Schleusen gegen eben so viel oder mehr Percente der gesammten Betriebszeit, als welche der Zeitgewinn durch die schnellere Höhen-Aenderung während derselben mit Schiefen Ebenen beträgt.

So hält sich bisher und insbesondere in Folge der geringeren Betriebs-Sicherheit der Schiefen Ebene und ihrer ungünstigen Förderungsweise bei nicht genau balancirtem Verkehr in beiden Richtungen des Canales und der gleichen Kosten für große und kleine Schiffstypen, die Wage zwischen den beiden Systemen der Schiffsförderung schon lange nicht mehr gleich. Nun rühmen wohl die Vertheidiger der Schiefen Ebene den Vortheil der längeren horizontalen Strecken und deren Einfluss auf die Wohlfeilheit der Zugskraft. Diesen Vortheil der Schiefen Ebene gebe ich bedingungslos zu. Am besten wäre es hiernach allerdings, wenn man Canäle ebenso wie Eisenbahnen, überhaupt nur in gleichem Horizonte führen würde, und den Höhenunterschied der beiden Enden mit einem Schlage bewältigen könnte. Doch geht die Erfüllung dieses abstract theoretischen Wunsches aus verschiedenen Ursachen und wegen unserer heutigen Mittel nicht an, und wir müssen uns Zwischenstufen gefallen

lassen, deren Anzahl von den Ursachen abhängt, welche Zwischenstufen bedingen, und von den Mitteln, welchen wir den Dienst anvertrauen dürfen.

Die Ursachen, welche Zwischenstufen bedingen, liegen theils in der Gestaltung und theils in der Besiedelung des Bodens, welchen ein Canal durchzieht. Hier müsste uns nachgewiesen worden sein, daß einzelne, fern von einander gelegene concentrirte Rampen von circa 40 m Höhe weder extreme Anschüttungen und Bauwerke noch solche Einschnitte bei ihren Anschlüssen an lange Horizontalen erbringen und sich zwangloser und mit geringeren Herstellungskosten dem Boden anschmiegen, und daß dabei auch die bestehenden Städte und Fabriken, Bergwerke und Umschlagplätze durch große concentrirte Gefällsprünge unter Verwendung einer einzigen Riesen-Schiffstype besser, trotz des Mitschleppens der großen todten Gewichte den Betriebskosten der ganzen Strecke nach billiger und mehr Verkehr erbringend zu verbinden seien, als durch niederere Stufen.

Dieser Beweis, welcher gleichzeitig die Gewissheit der geringsten Frachtsätze umschließen müsste, wurde uns nicht erbracht, obgleich er die innere Berechtigung der Schiefen Ebene als Glied im modernen Canalbau bergen würde. Es wurde uns stets nur von der Wichtigkeit und dem Segen der Canäle für den Großverkehr vorgetragen, was kein Mensch bezweifelt; es wurde von dem theoretischen Vortheil langer, horizontaler Haltungen und der billigeren Zugbeschaffung auf denselben gesprochen, was begrenzt und, meiner Ansicht nach, so lange einseitig ist, als nicht die Anlagekosten und übrigen Umstände dagegen abgewogen werden; es wurde der geringere Wasserverbrauch und die reichlichere Ausnützung des Schiffsparkes wegen der schnelleren Förderung betont, welche Vortheile bei näherer Betrachtung verschwinden; es wurden uns Detailconstructionen expliciert, welche ich nicht gut heißen kann, und endlich hat einer meiner Vorredner von einer Morgenröthe bei uns gedichtet, wo es doch nicht Nacht ist.

Aber, meine Herren, haben Sie die Verantwortlichkeit bedacht, welche auf Einem und Jedem von uns lasten würde, wenn er sich stumm vor dem nur rhetorischen Lob beugte, welches hier der Construction gezollt wurde, trotzdem seine Erkenntnis dagegen spricht? Wenn wir in Oesterreich Canäle wollen, so darf der zuerst zu bauende kein, selbst nur möglicherweise missglückendes Experiment umfassen, sondern muss absolut sicher und frei von allen Störungen seinen Dienst aufnehmen und jahrelang versehen, sonst vergeuden wir nicht nur einen ansehnlichen Theil unseres Nationalvermögens, sondern tödten auch das geweckte Vertrauen in die wirthschaftliche Bedeutung der Canäle für die Zeit der Generation. Nicht eine Morgenröthe technischer Ehre würde über uns heraufziehen, wenn wir ohne erbrachten Beweis der inneren Berechtigung, aber in voller Klarheit der gehäuften, für Monate den ganzen Canal sperren könnenden Bruchgefahren und Betriebsunsicherheiten der verwickelten, schwerfälligen und noch nirgends erprobten Construction, das Lob der Schiefen Ebene ohne Protest hinnehmen würden.

Und da ich die Gefahren, welche durch die Benützung der Schiefen Ebene dem Principe nach erwachsen, und die Unvollkommenheit der Detailconstruction des vorliegenden Projectes klar ermessen zu haben vermeine, so spreche ich es offen aus: ich erkenne in der Schiefen Ebene ein geeignetes Mittel als Schiffshebewerk **nicht**.

Vermischtes.

Ergänzung des Protokolles der 24. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1894/95. Auf Seite 265, 1. Spalte ist nach: k. k. Professor Dr. Anton Weichselbaum einzuschalten: Secretär Felix Karrer; k. k. Ober-Bergrath Dr. Edmund Mojsisovics, Edler von Mojsvar; k. k. Professor Dr. Eduard Sueß; k. k. Professor Franz Ritter v. Rziha; k. k. Ingenieur O. Boßdech; k. k. Baurath August Hückel; k. k. Regierungsrath Professor Wilhelm Heyne; k. k. Berginspector Anton Tschebull; k. k. Ober-Baurath Franz Berger; k. k. Regierungsrath Professor J. G. R. v. Schoen; k. k. Professor Dr. Franz Toula.

Berichtigung.

In dem Berichte über die Vereins-Excursion Triest-Venedig April 1895 in Nummer 19 soll es auf Seite 281, Spalte rechts, Zeile 26 v. o. anstatt „der Leiter der k. k. Seebehörde" richtig heißen: „der Leiter der Bauten der k. k. Seebehörde".

Preisausschreiben.

Zur Erlangung von Plänen für den Bau einer Turnhalle schreibt der I. deutsche Turnverein in Brüx eine Concurrenz aus. Erster Preis 300 fl., II. Preis 200 fl., III. Preis 100 fl. — Nähere Bestimmungen beim Turnrath obgenannten Vereines. Einreichungstermin 15. Juni l. J.

Für den Bau eines Krankenhauses für die gegenwärtig ungefähr 10.000 Einwohner zählende Stadt Haynau schreibt der dortige Magistrat einen Concurs aus. Die drei besten Projecte werden mit 1000, bezw. 750 und 500 Mark gegen Ueberlassung prämiirt werden. Einreichungstermin 1. Juni l. J.

Preiszuerkennung.

Anlässlich der Preisausschreibung für den Neubau der Sparcassa in Brüx sind drei Projecte eingelangt, von welchen keines mit dem ersten Preise von 500 fl. bedacht wurde. Der zweite Preis von 300 fl. wurde dem Projecte der Herren Architekten M. & C. Hinträger zuerkannt.

Offene Stellen.

34. Die Stelle eines städtischen Ingenieurs kommt bei der Stadtgemeinde Korneuburg mit 1. Juni l. J. zur Besetzung. Jahresgehalt 1100 fl., Activitätszulage 200 fl. Gesuche sind bis 21. Mai l. J. an die Stadtvorstehung Korneuburg zu richten.

35. Die Stelle eines contractlich bestellten Aushilfs-Ingenieurs beim k. u. k. Land- und Wasserbau-Amte der k. u. k. Kriegsmarine in Pola kommt zu besetzen. Jahresgehalt 1000 fl. Nähere Bedingungen bei der ersten Abtheilung des Reichs-Kriegsministeriums „Marine-Section".

Technischer Club in Teschen.

In der Generalversammlung vom 24. v. M. wurden in den Verwaltungs-Ausschuss pro 1895 die Herren: Wilhelm Grabmair, Fabriksdirektor, als Vorstand; Gustav Oelwein, erzh. Hüttenverwalter, als Vorstand-Stellvertreter; Fritz Fulda, Baumeister, als Cassier; Moriz Stipanits, erzh. Bergverwalter, als Schriftführer; Victor Rastawiecki, techn. Inspector, als Schriftführer-Stellvertreter; Gustav Raimann, erzh. Bauverwalter, als Bibliothekar; Ferdinand Koniakowski, Inspector der Ks. Od. Bahn, Leonhard Hulek, Stadtingenieur, Alois Sowa, Ingenieur der Kais. Ferd.-Nordbahn, gewählt.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau einer Kinderbewahrerin-Bildungsanstalt in Eperjes. Am 16. Mai, 12 Uhr, beim Hilfsämter-Director des königlich ungarischen Unterrichts-Ministeriums in Budapest. Vadium 5%.

2. Pflasterungsarbeiten in der Favoritenstraße im IV. Bezirke, und zwar Holzstöckelpflasterung im Kostenbetrage von 7974 fl. 20 kr. und Steinpflasterungsarbeiten um 1383 fl. 20 kr. Am 18. Mai, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

3. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau von Haupt-Unrathscanälen im III. Bezirke im Kostenbetrage von 8080 fl. 1 kr. und 900 fl. Pauschale. Am 20. Mai, 11 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

4. Unterbauarbeiten bei der Wiener Stadtbahn im Kostenbetrage von 523.771 fl. Am 20. Mai, 12 Uhr, bei der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen in Wien.

5. Erbauung einer Schlachthalle. Am 20. Mai beim Stadtamt Fürstenfeld, Steiermark.

6. Bau mehrerer Straßenbrücken. Am 20. Mai beim königlich ungarischen Staatsbauamte Bal.-Gyarmat. Vadium 10%.

7. Bau eines Erziehungs-Anstaltsgebäudes in Rifan. Am 20. Mai, 11 Uhr, beim Stadtrath in Prag.

8. Pflasterungsarbeiten in der Hegelgasse im I. Bezirke, und zwar Holzstöckelpflasterung im Kostenbetrage von 15.081 fl. 25 kr., Erd- und Steinpflasterungsarbeiten um 1341 fl. 55 kr., Asphaltpflasterung um 15.131 fl. 65 kr., Erd- und Steinpflasterungsarbeiten um 1243 fl. 35 kr. Am 21. Mai, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

9. Bau eines Haupt-Unrathscanales in der Dittesgasse im XIX. Bezirke im Kostenbetrage von 3368 fl. 68 kr. und 100 fl. Pauschale. Am 22. Mai, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

10. Bau eines Infections-Pavillons bei Ausführung des neuen Krankenhauses in Saaz mit dem Kostenaufwande von 17.800 fl. Am 22. Mai, 12 Uhr, beim Stadtrathe in Saaz. Vadium 5%.

11. Bekleidungsarbeiten (mit Steinen) der Bahndammböschungen auf der Linie Berlad Galatz im Gesammtbetrage von 450.000 Lei. Am 23. Mai a. Styls, 4 Uhr, beim Bauten-Ministerium in Bukarest.

12. Ausführung der Bauarbeiten beim Asylhausbau „Elena Doamna" im Gesammtbetrage von 400.000 Francs. Am 24. Mai beim Cultus-Ministerium in Bukarest.

13. Ausführung einer Trinkwasser-Leitung, und zwar der Bau des Hochreservoirs und die Legung der Rohrleitung. Am 25. Mai, 12 Uhr, beim Gemeindeamt Losdorf, Bezirk Tetschen (Böhmen). Vadium 10% der Bausumme.

14. Arbeiten zur Schotterung für die Legung der Schienen, sowie zur Herstellung von 87 provisorischen Brücken und Durchlässen auf der Bahnlinie Berlad—Galatz um die Kostensumme von 1,290.000 Francs. Am 27. Mai, 4 Uhr, beim Bauten-Ministerium in Bukarest.

15. Flussregulirungs-Arbeiten, sowie der Bau einer Brücke auf der Linie Ocna—Moinceschti im Kostenbetrage von 280.000 Francs. Am 27. Mai beim Bauten-Ministerium in Bukarest.

16. Brückenarbeiten auf der Eisenbahnlinie Ocna-Moineschti im Gesammtbetrage von 300.000 Frcs. Am 29. Mai beim Bauten-Ministerium in Bukarest.

17. Kasernbauten, u. zw. Infanterie-Cadettenschule in Leopoldifelde im Kostenbetrage von 700.000 fl.; Graf Nadasdy-Infanteriekaserne im IX. Bezirke um 450.000 fl.; Freiherr von Laudon-Festungs-Artilleriekaserne am Gubacser Hotter um 280.000 fl. und Erweiterungsbauten zum Artillerie-Zeugdepôt am Gubacser Hotter um 170.000 fl. Am 5. Juni 10 Uhr bei der Militär-Bau-Abtheilungskanzlei des k. u. k. Militär-Territorial-Commandos in Budapest. Vadium 5%.

18. Ausführung eines Kriegerdenkmales mit dem Kostenaufwande von 5500 fl. Am 30. Juni beim Kriegerdenkmal-Ausschuss in Brüx.

Bücherschau.

7390. **Straßenbaukunde.** Von Prof. Ferdinand Loewe. X und 459 Seiten. Mit 124 Abbildungen im Texte. Wiesbaden 1895. C. W. Kreidel.

Ein ausgezeichnetes Buch! In demselben wird der Entwurf, der Bau und die Erhaltung von Wegen und Straßen unter Vorführung der wichtigsten Abschnitte aus der Boden-, Fuhrwerks- und Brückenbaukunde behandelt. Wie man sieht, ein umfassender und wegen seiner Vielseitigkeit schwer zu bewältigender Stoff. Das bezügliche Erfahrungsmaterial, das bei Verfassung des Werkes durchgearbeitet werden musste, ist zwar ein außerordentlich reiches, aber vielfach zerstreut in den verschiedenen Fachorganen veröffentlicht. Zudem ist noch manches auf diesem Gebiete strittig und erfordert eigene sorgsamste Prüfung. Der ausgezeichnete Verfasser hat jedoch all' diese Schwierigkeiten in glänzender Weise überwunden und ein ganz vortreffliches Werk geschaffen, das nicht nur für Studierende ein Lehrbuch zu sein berufen ist, sondern auch den Männern der Praxis als werthvolles Nachschlagebuch dienen wird. Nebst einer geschichtlichen Einleitung enthält der stattliche Band fünf Abschnitte: Bodenkunde, Fuhrwerkskunde, Entwurf der Straßen, Bau der Straßen und Unterhaltung der Straßen. Auf Einzelheiten hier einzugehen, verbietet uns leider der beschränkte Raum, wir wollen uns deshalb darauf beschränken, nur noch zu erwähnen, daß Druck und Ausstattung, namentlich auch die Textabbildungen, dem vorzüglichen Inhalte des Werkes völlig angemessen sind. M. P.

Eingelangte Bücher.

1387. **Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften.** 3. Band. „Der Wasserbau". 2. Abth. Schleusen u. Schiffahrtscanäle. 3. Aufl. Leipzig. Engelmann. 18 Mk.

7391. **Das Eisenbahnwesen auf der Weltausstellung in Chicago** von H. von Littrow. 8°, 147 S. m. 19 Taf. Wien 1895.

7392. **Die Elektrotechnik auf der Weltausstellung in Chicago** von Dr. J. Sahulka. 8°, 101 S. m. 7 Taf. Wien 1895. (7391, 7392. Geschenk der Central-Commission.)

7393. **Der gute Geschmack.** Aesthetische Essays von L. Abel. 8°, 368 S. m. 129 Abb. Wien 1895. A. Hartleben. fl. 4·40.

7394. **Das Gasglühlicht**, dessen Geschichte, Wesen und Wirkung von W. Gentsch. 8°, 130 S. m. Abb. Stuttgart 1895. J. C. Cotta. 2·40 Mk.

7395. **Die Eisenconstructionen des einfachen Hochbaues.** Von Lauenstein & Hauser. 8°, 92 S. m. 173 Abb. Stuttgart 1895. J. C. Cotta. 2·40 Mk.

7396. **Ueber Anlage und Einrichtungen nordamerikanischer Bahnhöfe** von E. Reisler. 8°, 31 S. m. 22 Abb. Wien 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Am Donnerstag den 23. l. M. findet der Maiausflug nach Baden und Heiligenkreuz statt, zu dem auch die Damen der Mitglieder freundlichst eingeladen sind. Abfahrt 8 Uhr Früh vom Südbahnhof, Ankunft in Baden 9 Uhr Früh. Fahrt mit den von der Betriebs-Direction der Badener elektrischen Tramway zur Verfügung gestellten Wagen in die Centralstation nach Leesdorf. Nach Besichtigung derselben, Fahrt ins Helenenthal, wo in Sacher's Restauration das Gabelfrühstück genommen wird. Hierauf Fahrt mit offenen Gesellschaftswagen nach Heiligenkreuz und Besichtigung der nunmehr vollständig renovirten Kirche. Um 2 Uhr gemeinschaftliches Mittagessen in Heiligenkreuz, Nachmittags Spaziergang nach Meyerling. Hierauf Rückfahrt mit den Gesellschaftswagen nach Baden und von da mit der Südbahn nach Wien, Ankunft 8 Uhr 38 Minuten Abends. Jene Herren, welche an diesem Ausfluge theilzunehmen beabsichtigen, werden gebeten, sich bis längstens 20. d. M. Mittags im Secretariate entweder schriftlich oder mündlich anzumelden und per Person zur Bestreitung der Auslagen für die Fahrgelegenheiten den Betrag von 1 fl. 50 kr. zu erlegen.

Bei Regenwetter findet der Ausflug nicht statt, sondern wird auf Sonntag den 26. d. M. verschoben.

Am Donnerstag den 30. l. M. wird in der Brückenbauwerkstätte Ig. G. Gridl, V. Bacherplatz 3, ein sehr interessanter Zerbrechversuch mit einem alten eisernen Brückenträger durchgeführt. Die Fachgruppenmitglieder werden eingeladen, an demselben theilzunehmen und versammeln sich zu diesem Zwecke um 4 Uhr Nachmittags im Fabrikshause.

Es wird ersucht, gelegentlich der beiden Ausflüge das Vereins-Abzeichen zu tragen.

Der Obmann: H. Koestler.

Bericht des Gewölbe-Ausschusses.*)

In der vorliegenden Nummer beginnen wir mit der Veröffentlichung des Berichtes des vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine im Jahre 1890 eingesetzten Gewölbe-Ausschusses über die im großen Maßstabe durchgeführten Versuche mit verschiedenen Bogen-Constructionen.

Es war ursprünglich beabsichtigt, diesen Bericht als gesonderte Publication herauszugeben; mit Rücksicht auf die großen Kosten wurde jedoch später davon Abstand genommen und beschlossen, den Bericht, welcher etwa 16 Druckbogen Text mit zahlreichen Abbildungen und 27 Tafeln umfassen wird, in der Zeitschrift zu veröffentlichen.

Um es unseren Mitgliedern und Abonnenten zu ermöglichen, den Bericht seinerzeit als Ganzes zusammenstellen zu können, wird derselbe in ganzen Bestandtheilen der Zeitschrift beigelegt und mit gesonderter Seiten- und Tafel-Nummerirung versehen.

Nach der Veröffentlichung in der Zeitschrift wird der Bericht als Sonderabdruck aufgelegt und zum Subscriptionspreise von 4 fl. abgegeben werden. Um die Anzahl der erforderlichen Sonderabdrücke vorher annähernd bestimmen zu können, wird ersucht, etwa gewünschte Exemplare baldmöglichst mittelst der beiliegenden Bestellzettel bei der Redaction zu bestellen. Nach Erscheinen des Berichtes in der Zeitschrift wird der Preis erhöht werden.

Die Redaction.

*) S. Zeitschrift 1892, S. 92, 160, 415, 1893, S. 161 und 1895 Nr. 18.

Beiliegend 1 Bogen Text und 4 Tafeln des Gewölbe-Berichtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 24. Mai 1895. Nr. 21.

Ueber elektrische Krahne und Werstättenantriebe.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure von **Friedrich Drexler**, beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur und Elektrotechniker.

Vor fünf Jahren hatte ich die Ehre, von dieser Stelle aus über elektrische Kraftübertragung im Allgemeinen zu sprechen. Die Fälle waren damals noch ziemlich vereinzelt, in denen elektrische Kraftübertragung zur Anwendung kam, und wenn man es auch schon verstand, die Energie großer Wasserkräfte an einen ferngelegenen Punkt zu transmittiren und dort im Ganzen an eine Haupttransmission abzugeben, so war man doch nicht in der Lage, eine richtige Vertheilung des ankommenden Stromes auf mehrere Motoren zu bewerkstelligen. Warum dies nach dem damaligen Stande der Elektrotechnik nicht ging, soll im Folgenden kurz skizzirt werden.

Wir verfügen über zwei Hauptarten des elektrischen Stromes: die eine ist der Gleichstrom, welcher immer in derselben Richtung fließt und graphisch durch seine stets im gleichen Sinne auftretende Spannung als eine gerade Linie dargestellt werden kann, welche parallel zur Abscissenachse verläuft: die andere Stromart ist der Wechselstrom, welcher 40—100mal in der Secunde seine Richtung wechselt und dessen variable Spannung durch eine um die Abscissenachse oscillirende Sinuslinie versinnlicht wird.

Die mittelst Gleichstrom betriebenen Motoren verstand man wohl auch früher schon so einzurichten, dass man sie in beliebiger Zahl an eine Leitung parallel schalten konnte und auf diese Weise eine gute Kraftvertheilung zu Stande brachte; man konnte dieselben jedoch nur mit einer verhältnismäßig geringen Spannung (höchstens 500 Volts) betreiben, da die Isolirung der Wicklungen in einem Gleichstrom-Motor, sowie das Vorhandensein des Collectors und der Bürsten bei höheren Spannungen leicht zu Betriebsstörungen Veranlassung gaben. Mit 500 Volts Spannung kommt man aber nicht weit. Wo es sich um Uebertragung großer Energiemengen auf große Distanzen handelt, muss man mit der Spannung viel weiter hinaufgehen, auf mehrere Tausende, ja sogar Zehntausende von Volts, und hiezu eignet sich nur ein Wechselstromsystem.

Der Wechselstrom besitzt die angenehme Eigenschaft, daß er sich ohne gleitende Contacte, ohne Bürsten etc. von feststehenden Maschinentheilen abnehmen lässt; daß er sich ferner in vollkommen ruhenden Transformatoren zu jeder beliebigen Spannung auf- oder abwärts umwandeln lässt. Diese Transformatoren erfordern absolut keine Wartung, es ist daher auch jedwede Gefahr für das Personal ausgeschlossen. Es eignen sich also Wechselströme in vorzüglicher Weise für die Fernleitung großer Arbeitsmengen auf bedeutende Entfernungen. Durch Erhöhung der Spannung kann man der Leitung einen kleinen Querschnitt geben und sie dadurch wirthschaftlich gestalten, ohne daß hiebei die Verluste größer zu werden brauchen, als in einer mit niedergespanntem Strome arbeitenden dicken und theueren Leitung.

Die mit gewöhnlichem Wechselstrom betriebenen Motoren haben gegenüber den Gleichstrom-Maschinen den Nachtheil, daß sie nämlich beim Einschalten nur leer angehen und stehen bleiben, wenn sie überlastet werden. Wechselstrom-Motoren zu bauen, welche unter Belastung angehen, also eine gehörige Anzugskraft besitzen, ist heute zum Theile noch ein ungelöstes Problem.

Mit Bezug auf Einhalten der Geschwindigkeit bei variabler Last sind beide Arten gleichwerthig; auch ihr Güteverhältnis ist nahezu das gleiche, und im Wegfall von Collector und Bürsten sind die Wechselstrom-Motoren den Gleichstrom-Motoren überlegen. Bezüglich der Anzugskraft jedoch sind, wie bereits erwähnt, die Gleichstrom-Motoren den mit Wechselstrom gespeisten weit überlegen, und würden sich erstere daher für Krahnbetrieb ganz allein eignen, wenn wir nicht seit einigen Jahren Motoren besäßen, welche die guten Eigenschaften der beiden früher erwähnten Systeme vereinigen, ohne deren Fehler zu besitzen. Es sind dies die Dreiphasen- oder Drehstrom-Motoren. Der Dreiphasenstrom ist eine eigenthümliche Combination dreier Wechselströme, welch letztere in einem gewissen Zeitunterschiede aufeinanderfolgen.

Zum leichteren Verständnisse des Wesens des Drehstromes kann man sich vorstellen, daß drei gewöhnliche (sog. einphasige) Wechselstrom-Maschinen so auf einer gemeinschaftlichen Welle sitzen oder so miteinander verkuppelt sind, daß jede Armatur um 120° gegen die anderen zwei verdreht aufgekeilt ist. Es entstehen dadurch drei Wechselströme, die während einer Umdrehung der Maschine in drei vollkommen gleichen Zeitintervallen aufeinander folgen.

Es würde zu weit führen, in das Wesen des Drehstromes tiefer einzudringen; ich will nur bemerken, daß man die vorerwähnten drei Maschinen in Wirklichkeit in eine einzige vereinigt, und daß man für die drei Wechselströme nicht sechs, sondern blos drei Leitungsdrähte nöthig hat, indem in bestimmten Momenten immer ein Draht als Hinleitung dient, während die Rückleitung durch die beiden anderen gebildet wird; und da sich dieses Spiel fortwährend im Kreise widerholt, wobei stets ein Draht nach dem anderen das Maximum des Stromes führt, so hat man für dieses System den Namen Drehstromsystem gewählt.

Eine zwischen diese drei Drähte gebrachte Magnetnadel dreht sich continuirlich im Kreise; man nennt den Raum, welcher von den drei Leitungen umschlossen wird, ein magnetisches Drehfeld. Ein solches Drehfeld besitzen principiell nun auch die Drehstrom-Motoren; die Nordsüdlinie dieses Feldes dreht sich fortgesetzt rasch im Kreise und nimmt dabei die rotirend angeordnete Armatur mit. Qualitativ würde es also genügen, innerhalb des Drehfeldes einen massiven cylindrischen, auf einer Welle drehbaren Eisenkörper anzubringen. Ein solcher dreht sich auch thatsächlich, und kann an die Riemenscheibe Kraft abgeben; er würde sich aber zufolge der in ihm entstehenden Wirbelströme sehr stark erhitzen und der Motor würde ein sehr schlechtes Güteverhältnis aufweisen. Man stellt daher den Eisenkörper nicht massiv, sondern aus vielen dünnen Eisenblechscheiben her, welche voneinander durch Papierscheiben isolirt sind. Den Wirbelströmen, welche parallel zur Achse aber unregelmäßig verlaufen würden, ist hiermit der Weg abgeschnitten; dafür sind ihnen durch Kupferstäbe, welche nahe an der Mantelfläche des Cylinders durch die Eisenblechscheiben durchgesteckt sind, bestimmte Bahnen vorgezeichnet, wodurch das Güteverhältnis des Drehstrom-Motors mindestens ebensohoch wird, als das des besten Gleichstrom-Motors und die Wärmeentwicklung auf ein Minimum reducirt ist.

Man braucht also bei Drehstrom-Motoren, wie sie von der Maschinenfabrik Oerlikon gebaut werden, dem inneren rotirenden Theile gar keinen Strom zuzuführen; die Ströme entstehen darin blos durch Induction von aussen her. Daher haben diese Motoren auch keinen Collector, keine Bürsten, keine Schleifringe, welche Theile ja stets die wunden Punkte bei allen anderen Motoren bilden.

Man kann also den Drehstrom-Motor mit Recht das Ideal eines Elektromotors nennen; er läuft bei allen Belastungen mit

praktisch gleichbleibender Geschwindigkeit; er zieht unter Belastung an; er bleibt bei Ueberlastung nicht stehen; er besitzt keine beweglichen Contacte, sondern nur drei feststehende Klemmen, denen der Strom zugeführt wird; er läuft vollkommen geräuschlos und besitzt einen hohen Wirkungsgrad. Fügen wir noch hinzu, daß seine Lager vermöge der automatischen Ringschmierung nur etwa alle Monate einmal mit neuem Oel versehen zu werden brauchen, so sieht man, daß die Wartung des Drehstrom-Motors auf das überhaupt erreichbare Minimum herabgesetzt ist. (Der Vortragende demonstrirt einen $^1/_2$pferdigen Drehstrom-Motor.)



Fig. 1.

Ich will nun zu dem eigentlichen Thema meines Vortrages, zu den elektrischen Krahnen und Werkstättenantrieben übergehen. Die Beschreibung einer größeren elektrischen Laufkrahn-Anlage dürfte am besten unser System von Krahneinrichtungen illustriren.

Mit Gleichstrom-Motoren ausgerüstete Krahne sind entweder ältere Constructionen, die vor der Ausbildung des Drehstromsystems gemacht wurden; oder es sind dies Einrichtungen, welche auch heute noch mit Gleichstrom gemacht werden, weil schon eine Gleichstrom-Dynamo vorhanden ist.

Es trifft sich oft, daß in Fabriken, wo eine elektrische Krahnanlage gemacht werden soll, bereits elektrische Beleuchtung eingeführt ist. In einem solchen Falle kann man allerdings tagsüber die Lichtmaschine als Generator für Krahne etc. benützen, obwohl dies doch stets nur eine halbe Maßregel bleibt. Die vermehrte Wartung der Gleichstrom-Motoren, sowie das Vorhandensein von Collectoren und Bürsten machen derartige Einrichtungen nicht so empfehlenswerth. Außerdem collidiren in den Wintermonaten die Stunden des Lichtbetriebes mit denen des Krahnbetriebes, und wenn auch die Dynamo für beide Betriebsarten groß genug sein sollte, so wird sich das Arbeiten der Motoren immer durch starke Schwankungen im Lichte bemerkbar machen. Kraft- und Lichtbetrieb sollten daher nie von derselben Primärdynamo aus versorgt werden.

Wo es sich jedoch um eine Neuanlage handelt, projectiren wir stets nur Drehstrom mit einem eigenen Generator, welcher in unmittelbarer Nähe der Hauptbetriebsmaschine aufgestellt werden soll, damit möglichst wenig Betriebskraft durch mechanische Transmissionen verloren gehe. Solche Drehstrom-Generatoren machen je nach Größe 600 bis 200 Touren. Die isolirten Leitungen führen von hier aus durch eine einfache Schalttafel bis in die Höhe der Krahnbahnen und setzen sich in den eigentlichen blanken Krahnzuleitungen fort; diese bestehen entweder aus rundem 8 mm starken Kupferdrahte oder aus Kupferschienen von flachem Querschnitte, von welchen der Strom durch Rollen oder Schleifcontacte, ähnlich wie bei elektrischen Bahnen, abgenommen wird. Von hier tritt der Strom zunächst in die Schaltapparate am Führerstande und von da wieder in blanke Leitungen längs des Krahnbalkens, aus welchen er von der quer beweglichen Krahnwinde abgenommen wird, in gleicher Weise, wie dies für die Längsbewegung des Krahns der Fall ist. (Fig. 1 und 2.)

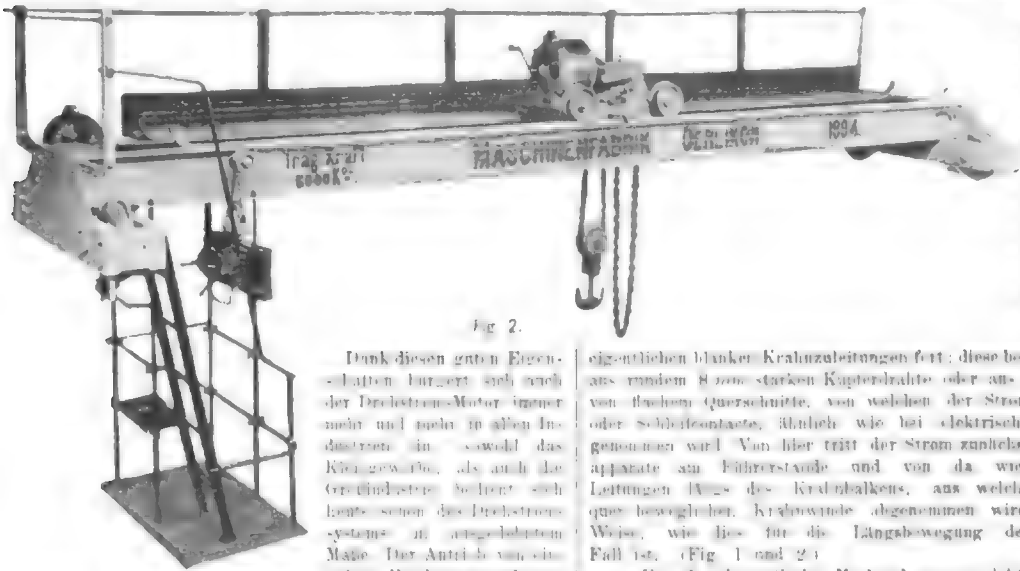


Fig. 2.

Dank diesen guten Eigenschaften bürgert sich auch der Drehstrom-Motor immer mehr und mehr in allen Industrien ein; sowohl das Kleingewerbe, als auch die Großindustrie bedient sich heute schon des Drehstromsystems in ausgedehntem Maße. Der Antrieb von einzelnen Werkzeugmaschinen, Transmissionswellen, Aufzügen und Krahnen gestaltet sich unter Verwendung der Drehstrom-Motoren ungemein einfach.

Dieselben können, da sie fast gar keine Wartung erfordern, auch an schwer zugänglichen Orten, auf hochgelegenen Consolen, in Mauernischen etc. aufgestellt werden; sie können selbst im größten Staube ohneweiters arbeiten, wodurch sie sich speciell für Krahnbetrieb in Maschinenwerkstätten, Gießereien, Hüttenwerken etc. eignen. Sie werden durchwegs mit nieder gespanntem Strome von ca. 100 Volts betrieben, und können daher an allen ihren Theilen ohne Gefahr berührt werden. Der Strom wird entweder von einer ferngelegenen Centrale, etwa von einer Turbinenstation mit Hochspannung zugeführt und auf Niederspannung transformirt, oder im Fabriksgebäude selbst mit niederer Spannung in einem eigenen Generator erzeugt, von wo er durch Kabel und Drähte zu den einzelnen Motoren vertheilt wird.

Ein charakteristisches Merkmal unserer elektrischen Krahne ist das Vorhandensein je eines speciellen Motors für jede der drei Bewegungen. Bei Seilkrahnen oder Transmissionskrahnen wird die motorische Kraft durch Kupplungs- und Rädermechanismen zu den verschiedenen Bewegungsorganen geleitet; bei anderen elektrischen Krahnen ist ein großer Motor vorhanden, welcher ebenfalls durch mechanische Einrückungen und Uebersetzungen entweder die Lasthebung oder die Querbewegung der Winde oder endlich die Längsbewegung des ganzen Krahnes vollführt. Dies ist jedoch eine ganz unrationelle Einrichtung. Erstens werden die Mechanismen complicirt, zweitens ist die Manövrirfähigkeit eines solchen Krahnes beeinträchtigt und drittens ist der durchschnittliche Nutzeffect eines solchen Motors ein schlechter. Denken wir uns, der Krahn habe an einem Ende der Werkstätte eine Arbeit verrichtet und soll jetzt leer an das andere Ende derselben fahren. Der Motor, welcher stark genug sein

muss, um alle drei Bewegungen mit der vollen Krahnlast gleichzeitig auszuführen, der also beispielsweise für einen 25 Tonnen-Krahn 32 *HP* haben muss, hat in diesem Falle nur etwa 3—4 *HP* zu leisten; es ist klar, daß ein Nutzeffect bei dieser geringen Leistung kein hoher sein kann, wenn auch dieser bei Volllast sehr gut ist.

Wir disponiren daher stets für jede Bewegung einen separaten Motor, also z. B. für einen 25 Tonnen-Krahn folgende Größen:

für die Lasthebung . . . . 18 *HP*.
„ „ Querbewegung . . . . . . $4^1/_2$ *HP*.
„ „ Längsbewegung . . . . . . 9 *HP*.

In dem vorerwähnten Falle arbeitet also der Motor für die Längsbewegung mit ca. einem Drittel seiner Capacität, während ein einziger großer Motor blos mit e i n e m Z e h n t e l derselben beansprucht wäre.

Die Uebersetzung der ziemlich hohen Motorengeschwindigkeiten von ca. 1000 Touren in's Langsame, geschieht in erster Linie durch Schneckengetriebe und dann durch Stirnräder. Die Schneckengetriebe haben entgegen einer vielverbreiteten Ansicht einen hohen Nutzeffect, 83—84%. Sie laufen vollständig in Oel und sind aus Stahl, gehärtet und geschliffen, die Schnecken aus Phosphorbronze mit Spiralfräsen geschnitten, und auf Specialmaschinen, mit der größten Präcision hergestellt. Der Achsialdruck wird durch Kugellager aufgenommen.

Mit den Motoren sind die Schneckengetriebe durch elastische Kupplungen verbunden; diejenige des Lastmotors ist als Bremsscheibe ausgebildet, deren Hebel sowohl von unten, als auch vom Führerstande aus durch Zugleinen bethätigt werden kann. Der Führer hat für jeden Motor einen Ausschalter, welcher gleichzeitig als Reversirhebel dient. Wir verwenden bei Drehstrom-Motoren keine Regulirwiderstände, wie dies bei Gleichstrom-Motoren häufig gemacht wird und die nur Kraft verzehren. Die Drehstrom-Motoren laufen stets mit derselben Geschwindigkeit; jedoch ist eine Umschaltung vorgesehen, um die Motoren mit zwei ganz bestimmten Geschwindigkeiten, die sich wie 1 : 2 verhalten, laufen zu lassen, wovon je nach der Größe der Last Gebrauch gemacht wird. Mit diesen Geschwindigkeiten reicht man überall aus; die Manövrirfähigkeit dieser elektrischen Krahne ist eine außerordentlich hohe und ist bedingt durch die leichte Ingangsetzung und Reversirung der Motoren, sowie durch den Umstand, daß der Krahnführer stets frei auf die Last hinabsieht und das Commando gut verstehen kann, da er durch kein Rädergerassel in der Nähe gestört wird.

Diese elektrischen Krahne werden für alle Spurweiten und für Tragfähigkeiten von 3 bis 30 und mehr Tonnen gebaut. Sie stellen sich weitaus billiger als die Seil- oder Transmissionskrahne mit ihren vielen Mechanismen.

Wenn man nun noch zu den Kosten des eigentlichen Seilkrahnes diejenigen der Seiltransmission und der damit in Zusammenhang stehenden Bauten rechnet, so wird man in den meisten Fällen finden, daß die Anlage eines elektrischen Krahnes inclusive Leitungen und Generatordynamo nicht so theuer zu stehen kommt, als die eines Seilkrahns; sobald jedoch, wie dies ja häufig der Fall ist, mehrere Krahne von einem Generator gespeist werden, so fällt der Vergleich durchaus zu Gunsten des elektrischen Betriebes aus, sowohl im Hinblick auf die Anschaffung, als auf Betrieb. Die Baumwolle-Seile und das viele Schmiermateriale, welches bei Seilkrahnbetrieb alljährlich aufgeht, fallen bei elektrischen Krahnen gänzlich fort; die automatische Ringschmierung der Generator- und Motorenlager involvirt an sich schon eine große Oelersparnis, gegenüber den Schmiermethoden, bei welchen das Oel abtropfen kann.

Das Vorhandensein eines Drehstrom-Generators in einer Fabrik ist aber auch für den übrigen Betrieb ein großer Behelf, indem man mit der größten Leichtigkeit überall motorische Kraft gewinnen kann. Es kommt häufig vor, daß man an irgend einem Punkte der Werkstätte Kraft braucht, wo mit mechanischer Transmission gar nicht, oder nur schwer hinzukommen wäre. Eine Transmission hiefür zu legen, steht oft der Kosten wegen in gar keinem Verhältnisse zu der geringen Kraft, welche am entfernten Punkte abgegeben werden soll. Eine aus drei Drähten bestehende Leitung ist dagegen billig und schnell dahin verlegt, und die Aufstellung eines Drehstrom-Motors ist auch eine sehr einfache Sache. Diese Betrachtung führt mich nun auf das Thema der

E l e k t r i s c h e n W e r k s t ä t t e n a n t r i e b e.

Ueber den durch die Transmissionen zwischen der Fabriksdampfmaschine und der eigentlichen Arbeitsmaschine in irgend einer Industrie bedingten Kraftverlust gibt man sich gewöhnlich nicht viel Rechenschaft. Einerseits ist die Ermittlung dieses Energiebetrages ziemlich schwierig und gewöhnlich mit Betriebsstörungen verknüpft, die sich Niemand gerne selbst verursacht; andererseits wird gewöhnlich nur gelegentlich an einem Sonntage, z. B. die Dampfmaschine mit dem l e e r e n Werke indicirt. Dieser gefundene Betrag ist aber jedenfalls nur ein kleiner Theil des Verlustes, welcher bei der b e l a s t e t e n Transmission auftritt. Der wievielte Theil dies aber ist, hängt so sehr von der Art und Disposition der Transmissions-Anlage und ihrem momentanen Zustande ab, daß es ganz unmöglich ist, den Gesammtverlust auch nur mit einiger Annäherung anzugeben. Wenn wir heute ein Mittel hätten, um den Fabriksbesitzern schnell, einfach und ohne Betriebsstörung zu demonstriren, wie viel Kraft in ihren Transmissionen verloren geht, so würde die elektrische Kraftvertheilung sehr rasch in Fabriken Eingang finden.

Die vielverbreitete Ansicht, daß bei elektrischen Betrieben große Verluste auftreten, trifft nur bei unrationell gebauten Anlagen mit schlechten Dynamos zu. Man ist heute in der Lage, große Dynamos mit einem commerciellen Güteverhältnisse von 94% zu bauen; in den Vertheilungsleitungen eines Etablissements braucht man nicht mehr Verlust auftreten zu lassen als 3—4%. Die in Fabriksbetrieben vorkommenden Motorengrößen besitzen ein Güteverhältnis von 70—94%, also durchschnittlich etwa 80%, da mehr kleinere als große Motoren vorhanden sein werden. Es ergibt sich also ein Gesammt-Nutzeffect von $94 \times 96 \times 80 =$ rund 72% bei Vollbetrieb, also etwa 65% bei den gewöhnlich vorkommenden mittleren Belastungen der Anlage. So viel ist mit mechanischen Transmissionen von nur einiger Ausdehnung nicht zu erreichen. Außerdem kommt der Umstand in Betracht, daß Elektromotoren n u r d a n n laufen, wenn sie gebraucht werden, während Wellentransmissionen immer laufen müssen und permanent Kraft, Oel und Riemen verbrauchen.

Ich bin nun weit davon entfernt, zu behaupten, daß jede kleine Drehbank, oder jeder Webstuhl seinen eigenen Motor haben solle. Es gibt derartige Fabriken, in denen eine solche Spielerei durchgeführt wurde, in denen mehrere hundert kleine Motoren von $^1/_3$ *HP* an den Webstühlen angebracht sind. Solche Anlagen haben gar keinen Zweck, da das Güteverhältnis so kleiner Motoren höchstens 50% beträgt, und das Ein- und Ausschalten derselben gerade soviel Arbeit macht als das Verschieben des Riemchens auf den Scheiben.

Bei Webereien also kann durch elektrischen Antrieb nur dann ein Vortheil gegenüber mechanischer Transmission erreicht werden, wenn man die Stühle in Gruppen von 4 oder 8 durch je einen Motor antreibt. Bei solchen Motoren liegt das Güteverhältnis bereits nahe bei 80%. Ebenso ist es in Maschinenfabriken rationell, die kleineren Werkzeugmaschinen g r u p p e n w e i s e durch Elektromotoren anzutreiben und nur den grösseren Werkzeugen, großen Drehbänken, Hobelmaschinen, Planddrehbänken für Schwungräder etc. separate Motoren zu geben.

Daß derartige Einrichtungen auch schon im Großen durchgeführt wurden und sich auf's Beste bewährt haben, beweisen z. B. die Werkstätten der Maschinenfabrik Oerlikon und der neuen Fabrik von Escher Wyss & Co. in Zürich; in jedem dieser Etablissements ist eine große Zahl von Drehstrom-Motoren und Krahnen in Verwendung.

Bei Escher-Wyss besteht b l o s elektrischer Betrieb, für welchen der Drehstrom in der 18·5 *km* entfernten Centrale in

Bremgarten erzeugt wird. Der Strom besitzt 5000 Volt Spannung und wird in Zürich auf 110 Volts, also auf eine ganz ungefährliche Spannung herabtransformirt, mit welcher er in die Motoren tritt. Für den Fall einer Störung in der Fernleitung ist in der Fabrik ein Drehstrom-Generator aufgestellt, welcher mit Dampf betrieben werden kann und wenigstens einen Theil der Motoren mit Strom versieht. Die Anlage umfasst 24 Motoren mit zusammen 420 *HP* für den Betrieb einzelner größerer Werkzeugmaschinen, Transmissionstheile, Pumpen, Ventilatoren, transportabler Bohrmaschinen etc. Ferner sind installirt: 5 Krahne à 20 Tonnen, 8 Krahne à 10 Tonnen, 7 Krahne à 5 Tonnen. Diese umfassen zusammen mit anderen Hebezeugen 38 Motoren mit total 250 *HP*, so daß also gegenwärtig bei Escher, Wyss & Co. 71 Drehstrom-Motoren mit zusammen 670 *HP* im Betriebe sind.

Die Centrale in Bremgarten ist vorläufig nur zur Hälfte ausgebaut und umfasst zwei Drehstrom-Generatoren von je 325 *HP*, welche direct mit den Turbinen gekuppelt sind. Diese Centrale wird im kommenden Sommer um weitere 650 *HP* vergrößert und wird noch an einige andere Fabriken Kraftstrom abgeben. Auch die Fabrik in Oerlikon wird von einer 500pferdigen Centrale mit Kraft versorgt. Die Distanz beträgt hiebei 25 *km* und die Spannung 13.000 Volts.

Aber nicht nur in der Schweiz sind derartige Anlagen gebaut worden. Wir haben momentan drei große Krahnanlagen und Werkstattantriebe in Böhmen und Mähren in Arbeit und zwar bei Skoda in Pilsen, wo 2 elektrische Krahne à 25 und 15 Tonnen, sowie andere Motoren zum Antriebe größerer Werkzeugmaschinen zur Aufstellung kommen; ferner bei der Böhmisch-Mährischen Maschinenfabrik in Prag, welche einen 10 Tonnen-Krahn erhält, und bei der Ersten Brünner Maschinenfabriks-Gesellschaft, welche einen 20 Tonnen-Krahn für die Gießerei und mehrere Motoren bestellt hat. Alle diese Anlagen erhalten selbstverständlich auch die nöthigen Drehstrom-Generatoren.

Durch meine Erörterungen habe ich also ein Gebiet berührt, in welchem die moderne Elektrotechnik auf das Engste mit dem Maschinenbau verbunden ist; ich weiß, daß der Maschinenbauer häufig die Elektrotechnik mit scheelen Blicken betrachtet, und auch vielleicht mit gewissem Rechte, da ihm die manchmal sehr unconstructiv durchgeführten Dynamos und Apparate, sowie die kleinliche Drahtarbeit nicht sonderlich imponiren können. Es ist dieser Eindruck hauptsächlich durch die Lichtinstallationen hervorgerufen worden, welche bisher fast ausschließlich den Begriff „Elektrotechnik" gebildet haben. Der Schwerpunkt der elektrotechnischen Industrie liegt aber nicht in den Licht-, sondern in den Kraftanlagen, und ich bin vollkommen überzeugt, daß Jeder, der einmal Gelegenheit haben wird, solche Anlagen wie Escher, Wyss & Co. in Zürich, oder eine der großen Kraftanlagen zu sehen, wie ich sie mit Oerlikon zusammen in den letzten 6 Jahren in Oesterreich ausgeführt habe, sagen wird: Das ist Maschinenbau!

Ueber preisgekrönte Entwürfe zu landwirthschaftlichen Bauten.

Angesichts der von Jahr zu Jahr immer fühlbarer werdenden überseeischen Concurrenz sehen sich auch in unserer Monarchie die Landwirthe mehr und mehr genöthigt, ihre Aufmerksamkeit der in früheren Jahren bei uns leider stark vernachlässigten Viehzucht zuzuwenden, die, rationell betrieben, bei den gegenwärtigen Markt- und Preisverhältnissen dem Landwirth überhaupt noch eine befriedigende Rente zu verbürgen im Stande ist. Für einen rationellen Betrieb der Viehzucht spielen aber zweckentsprechende landwirthschaftliche Bauten in ganz besonderem Maße eine Rolle. In richtiger Erkenntnis dieser Thatsache hat man dieserhalb, namentlich in Deutschland, wo bekanntlich die Landwirthschaft auf einer sehr hohen Entwicklungsstufe steht, in den letzten Jahren der Beschaffung zweckentsprechender landwirthschaftlicher Bauten große Fürsorge zugewendet und die baugewerblichen Fachkreise für diese wichtige Angelegenheit zu interessiren gewusst. Wider Erwarten hat sich jedoch hierbei gezeigt, daß die im gegebenen Falle von bautechnischer Seite zu lösenden Aufgaben keineswegs so einfache sind, und dies gibt uns Veranlassung, einen concreten Fall, der auch für unsere Fachleute von weiterem Interesse sein dürfte, unseren Lesern hier vorzuführen.

In der Reihe der von der Deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft*) alljährlich zum öffentlichen Wettbewerb gestellten Aufgaben wurde für 1894 der Entwurf zu einem größeren Schweinestall bestimmt. Aus dem ausführlichen Programm, dessen Einzelheiten in der Sitzung des Sonder-Ausschusses für Bauwesen vom 16. October 1893 festgesetzt worden waren, sei hervorgehoben, daß der Stall enthalten sollte: 1. Zwölf Buchten für 12 Mutterschweine mit Ferkeln. Die Ferkel müssen von der Mutter getrennt gefüttert werden können. 2. Zwei Buchten für Eber. 3. Vier Buchten für je 15 Absatzferkel oder kleine Faselschweine. 4. Zwei Buchten für je 15 Großfaselschweine. 5. Sechs Buchten für je 5 Mastschweine bis 125 *kg* Lebendgewicht. 6. Ein Futterplatz, auf welchem die Schweine der unter 3 und 4 genannten Abtheilungen gefüttert werden können. Die Fütterung der Schweine unter 1, 2 und 3 findet in den Buchten statt. 7. Eine Futterküche, worin aufgestellt werden sollen *a*) Futterdämpfer, *b*) Kartoffelwäsche, *c*) Kartoffelquetsche, *d*) Futterbottiche für die Zubereitung des Futters; das Wasser wird dem Stalle durch eine Wasserleitung zugeführt. 8. Ein Raum von etwa 15 m^2 Grundfläche zur Aufbewahrung von Wurzelfrüchten.

Den Bewerbern war es freigestellt, das Gebäude ohne oder mit Dachraum zu projectiren, welcher im entsprechenden Falle zur Aufbewahrung von Kartoffeln und Stroh benutzbar gemacht werden sollte. In gleicher Weise war es für zulässig erachtet worden, den Stall ganz freiliegend oder so zu projectiren, daß er mit den Giebeln an angrenzende Gebäude stößt, da letzteres in vielen Fällen nicht umgangen werden kann. Von der Anlage eines Düngerhofes sollte abgesehen werden, da angenommen wurde, daß der Dung auf die allgemeine Düngerstätte gebracht wird; dagegen wurde eine Jauchegrube verlangt. Ebenso sollten für die unter 1—4 angeführten Schweine Höfe angelegt werden, deren genaue Lage mit ihren Zugängen in den Bauplan einzuzeichnen war.

Im Uebrigen war neben der Vorschrift, jeden überflüssigen Aufwand zu vermeiden und auf Sparsamkeit in der ganzen Anlage, namentlich bei der Bedienung des Viehes, der Heranschaffung und Zubereitung des Futters, dem Ausbringen des Dunges u. s. w. Werth zu legen, vor Allem die Forderung gestellt worden, bei Aufstellung des Entwurfes zu berücksichtigen, daß die innere Einrichtung des Stalles einen durch die Absatzverhältnisse bedingten Wechsel zwischen Zucht und Mästung zulässt. Es sollte demnach ein Theil der großen Buchten für Faselschweine so angelegt werden, daß sie auch zu kleinen Buchten mit Einzelfütterung umgewandelt werden könnten.

Wenn hiernach das Programm für einen Schweinestall, welcher als allgemeiner Musterentwurf für alle ähnlichen Anlagen dienen sollte, verhältnismäßig detaillirt erscheint, so blieb den Bearbeitern der Entwürfe dennoch ein sehr weitgehender Spielraum, ihre Kenntnisse und Vorschläge nach verschiedenen Richtungen hin darzuthun. Gerade bei dem Entwurf eines Schweinestalles — sagt Regierungs-Baumeister Malachowski, Berlin*) — kann selbst bei sonst gleichen allgemeinen Bedingungen die Lösung eine sehr vielfältige sein, da schon allein die Gesammtanordnung des Grundrisses je nach den zur Anwendung gebrachten Grundsätzen ein sehr verschiedenartiges Bild liefern wird. Hier liegt der Punkt, bei welchem sich der praktische Blick des entwerfenden Architekten am meisten wird bethätigen können, weil durch entsprechende Anordnung und Einrichtung der einzelnen Abtheilungen, durch richtige und zweckentsprechende Vertheilung der Gänge, Futterplätze und Nebenräume ungemein viel an sonst todtem Raum und somit auch an den Baukosten gespart werden kann, auf welchen Umstand bei allen zum rein landwirthschaftlichen Betriebe gehörenden Bauten ein Hauptgewicht zu legen ist. Allerdings

*) Der Wirkungskreis der „Deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft" umfasst das ganze Deutsche Reich.

*) Vergl. „Jahrbuch der Deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft", Bd. 9, 1894.

bleiben bei der Raumvertheilung noch einige weitere Momente zu berücksichtigen, die als nicht minder wesentlich für einen brauchbaren Schweinestall zu bezeichnen sind. Hierzu gehört vor Allem die Forderung, daß sämmtliche Gänge, die zu den Buchten und Futterplätzen führen, so angeordnet sind, daß die Futtertransporte von der Küche nach den Krippen bequem, ohne Umwege und ohne Hindernisse erfolgen können, welche Rücksicht auch für die Anlagen zum Ausbringen des Mistes zu beachten ist; ferner die bereits im Programm sehr scharf betonte Nothwendigkeit, die Raumvertheilung und Bucheneintheilung so vorzunehmen, daß der Stall für alle Zuchtrichtungen passend und benutzbar ist, da der Züchter auf Grund der großen Fruchtbarkeit der Schweine häufig in der Lage sein wird, je nachdem die Marktlage dies gestattet oder erfordert, einen schnellen Wechsel in der Zuchtrichtung vornehmen zu wollen. Und die Gewährung dieser Möglichkeit erheischt wiederum die Nothwendigkeit, die Buchten im Einzelnen in Form, Lage, Abmessungen, Krippenlänge entsprechend zu gestalten.

Diesen allgemeinen Forderungen sind sodann noch mehrere solche anzureihen, welche sich auf die bauliche Ausführung wichtiger Stalltheile beziehen. Dieselben seien hier kurz und zwar nach der Richtung hin erwähnt, in welcher eine Einigung über sie innerhalb der Aussprachen der Preisrichter erzielt worden ist.'

Hiernach soll der Fußboden der Buchten, beziehungsweise das Lager der Schweine warm und trocken sein. Als am geeignetsten für letzteren Zweck wurden leicht hochzunehmende Holzpritschen bezeichnet. Das gewöhnlich angewendete bloße hochkantige Klinker- oder Betonpflaster, selbst mit Streuschüttung darüber, reicht nicht völlig aus. Im Uebrigen genügt für die Bucht ein flaches Klinkerpflaster, welches jedoch starkes Gefälle erhalten muss, damit es stets trocken bleibt. Die Scheidewände zwischen den einzelnen Buchten bestehen am besten aus einhalb Stein starken Ziegelmauern, welche billig, haltbar und mit Cement glatt abgeputzt, leicht zu reinigen und zu desinficiren sind. Die Krippen, deren Ausführung in glasirtem Thon aus mehrfachen Gründen am meisten zu empfehlen ist, sind niedrig zu halten, da bei etwa veränderter Buchtenbenützung alle Thiere, selbst die Ferkel, daraus müssen fressen können. Als Füttereinrichtung über den Krippen ist am geeignetsten eine zum Stellen nach innen und außen eingerichtete Klappe, oder noch besser, ein um einen Zapfen drehbares geschlossenes Kreissegment. Die Jaucherinnen sind der besseren Reinigung wegen nicht verdeckt, sondern offen, sonst flach und nicht zu groß anzulegen. Im Uebrigen ist, wie bei jedem anderen Stall, auf ausreichendes Licht, sowie gute Luftzu- und -Abführung zu achten.

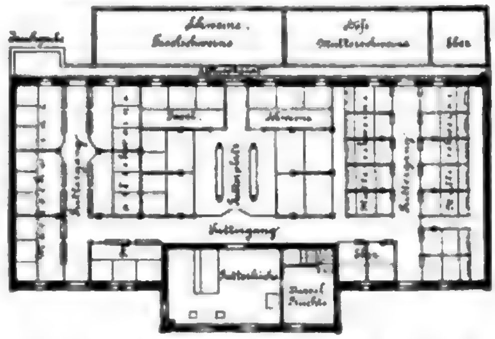
Von diesen Gesichtspunkten, die hier nur in großen allgemeinen Zügen wiedergegeben worden sind, ausgehend, wurde die Prüfung der zur Bewerbung eingereichten 106 Entwürfe seitens des Preisgerichtes vorgenommen. Obschon nun diese Prüfung eine außerordentlich eingehende und sorgfältige war, musste leider festgestellt werden, daß ungeachtet der unerwartet großen Zahl der zur Bewerbung eingereichten Entwürfe und ungeachtet der sehr großen Arbeit und der reichen Kenntnisse, von denen das vorgelegte Material beredtes Zeugnis ablegte, dennoch nicht ein einziger Entwurf vorhanden war, der allen an einen guten Schweinestall zu stellenden Ansprüchen voll genügte. Aus diesem Grunde konnte auch eine Uebereinstimmung über die Vertheilung der Preise schwer erzielt werden und nur unter der Voraussetzung von nachträglich vorzunehmenden ziemlich umfangreichen Aenderungen, welche in allen Einzelheiten sogleich vom Preisgericht festgestellt wurden, einigte man sich schließlich dahin, die Preise wie folgt zu vertheilen:

I. Preis: Entwurf mit dem Kennwort „Stein und Eisen". Verfasser Eisenhütten und Emaillirwerk (W. von Krause), Neusalz a. O.

II. Preis: Entwurf mit dem Kennwort „D. L. G. B.". Verfasser Hans Willkomm, Baumeister in Buxtehude.

III. Preis: Entwurf mit dem Kennwort „Sus". Verfasser Ernst Kuch, Architekt im Atelier von Knoch & Kallmeyer, Halle a. Saale.

Von den nunmehr — im erwähnten „Jahrbuche der Deutschen Landwirthschafts-Gesellschaft" — bereits im Umdruck vorliegenden, durch die festgestellten Aenderungen ergänzten Entwürfen führen wir den mit dem I. Preise ausgezeichneten unseren Lesern hier vor. Derselbe zeigt die nach dem Programm als zulässig erachtete Anordnung eines mit seinen Giebeln an zwei benachbarte Gebäude unmittelbar angrenzenden Stalles. Die Lichtzuführung kann demnach nur von den beiden Langseiten aus erfolgen. Damit dieses in ausreichender und reichlicher Weise geschieht, ist das Gebäude mehr lang als tief projectirt, jedoch nicht so flach, daß etwa dadurch die gerade, beim Schweinestall nothwendige stete Warmhaltung des inneren Stallraumes gefährdet erscheint. Dennoch ist der ganze Stallraum höchst übersichtlich, was zum Theil dadurch erreicht worden ist, daß die Futterküche nebst Nebenräumen mit ihren in ganzer Stallhöhe aufzuführenden Wänden nicht innerhalb des Stalles liegt, sondern zum größten Theil (als besonderer Mittelflügel) vor die übrige Hauptfront vorgeschoben ist. Hierdurch wird nicht nur ein völlig einheitlicher zusammenhängender, durch keine Trennungswand unterbrochener und daher von allen Punkten gleich gut übersehbarer Raum geschaffen, sondern dieser Raum konnte auch durch Ausscheidung der Futterräume in entsprechender Weise in sich zusammengezogen werden. Diese Futterräume liegen dabei so vor der Mitte des ganzen Gebäudes, daß von ihnen aus der Futterplatz direct, die einzelnen Buchten auf kurzen geraden Wegen leicht erreicht werden können. Bei der Anordnung der Buchten sind diejenigen für die Mutter- und Mastschweine an die eingebauten, dadurch geschützten und warmen Giebel, diejenigen für die Faselschweine in das Innere des Stallraumes rund um den genau in der Mitte des Ganzen befindlichen Futterplatzes verlegt worden. Die Abmessungen der Gänge und Buchten sind reichlich und angemessen. „In der Längsrichtung des Gebäudes, dicht an der Futterküche vorbeiführend, ist der Hauptgang angelegt, von



welchem die ebenso breiten Futtergänge für die Mast- und Mutterschweine senkrecht abzweigen. Die Thüren bilden den Abschluss dieser Gänge und ermöglichen bequemes Befahren der letzteren. Für die getrennte Fütterung der Ferkel in den Buchten der Mutterschweine sind zwei besondere schmälere Futtergänge vorgesehen, an welchen die Tröge für die Ferkel liegen. Diese Einrichtung bietet den Vortheil, daß Mutterschweine und Ferkel zu gleicher Zeit und unabhängig von einander gefüttert werden können. Die Schweinehöfe sind an die hintere Längsseite des Stalles gelegt, und münden die Stallgänge der einzelnen Abtheilungen in den zugehörigen Hof. Damit das Verlaufen der Schweine bei geöffneten Buchten vermieden wird, sind in den Hauptgängen noch zweiflüglige Thüren angebracht, welche den ganzen Stall nach den drei Gattungen trennen." —| In diesen, dem Erläuterungsbericht entnommenen Sätzen ist besonders auf den Hinweis der getrennten, dabei gleichzeitigen Fütterung der Ferkel in den Buchten der Mutterschweine zu achten, welche Schwierigkeit im Entwurf in zufriedenstellender Weise gelöst ist. Im Erläuterungsbericht, der auch über alle anderen Einzelheiten der Stalleinrichtung ausführliche und sehr klare Beschreibungen gibt, ist die betreffende Futtervorrichtung eingehend beschrieben. Ohne hier auf weiteres einzugehen, sei nur noch kurz erwähnt, daß die Trennungswände zwischen den Buchten als feste massive Ziegelwände, die Vorderwände dagegen mit Thüren als Eisengitter construirt sind. Die Stalldecke wird durch zwischen eisernen Trägern gewölbte Kappen, der Fußboden durch ein hochkantiges, cementirtes Pflaster gebildet. Frische Luft wird dem Stallraum durch verschließbare gemauerte Luftcanäle innerhalb der Außenwände in Höhe der Fensterbrüstungen zugeführt. Die Abführung der schlechten Luft erfolgt durch Abzugsrohre in der Stalldecke, welche mit Klappen und an ihren Köpfen mit Wolpertschen Luftsaugern versehen sind. Der ganze Entwurf ist, wie bereits erwähnt, in der Gesammtanordnung geschickt angelegt und in den Einzelheiten sehr eingehend und mit Verständnis für die einschlägigen Verhältnisse durchgearbeitet.

—m.

Vorschriften für die Ueberwachung und Prüfung der eisernen Brücken im Bereiche der preußischen Staatseisenbahn-Verwaltung.

Mit 1. April d. J. sind auf den preußischen Staatsbahnen neue Vorschriften für die Ueberwachung und Prüfung des Ueberbaues der eisernen Brücken in Kraft getreten. Dieselben ordnen im Allgemeinen dieselben Maßnahmen an, welche auch bei uns in Angelegenheit der periodischen Brückenrevisionen behördlicherseits verfügt worden sind. Beachtenswerth ist der durch die Verordnung gehende Grundzug, wonach bei den Prüfungen das Schablonenmäßige vermieden und bei neuen, anerkannt guten Bauwerken die Untersuchung vereinfacht, dagegen bei Brücken von zweifelhafter Beschaffenheit umso gründlicher durchgeführt werden soll.

Zunächst ist hervorzuheben, daß für jedes Bauwerk ein besonderes Brückenbuch verlangt wird und daß zu diesem Zwecke bei den älteren Brücken, von denen eine statische Berechnung nicht mehr vorhanden ist oder wo die vorhandene Rechnung auf Belastungs- und Rechnungsannahmen beruht, die nicht mehr zutreffen, sofort eine neue Berechnung nach den zur Zeit giltigen Grundsätzen aufzustellen ist. Desgleichen sind auch die Maße des betreffenden Ueberbaues an Ort und Stelle durch Nachmessen zu bestimmen und danach neue Zeichnungen anzufertigen, wenn Zeichnungen fehlen oder nicht hinreichend verlässlich erscheinen. Daß dieser Fall nicht gerade selten eintritt und daß durch die Nachrechnung der älteren Brücken den technischen Organen der preußischen Staatsbahnen gegenwärtig eine nicht unbeträchtliche Arbeitslast erwächst, ist bei der Art der Entwicklung der preußischen Staatsbahnen erklärlich; es hat sich aber, wie das Centralblatt der Bauverwaltung berichtet, gerade die Nothwendigkeit und Zweckmäßigkeit dieser Maßregel deutlich herausgestellt, indem die Neuberechnungen mehrfach das Auftreten unzulässig hoher Beanspruchungen ergaben auch bei Tragwerken, deren Verstärkungsbedürftigkeit sich bei den bisherigen Probebelastungen in keiner Weise verrathen hat. In jedem Brückenbuche sind nebst den Zeichnungen oder Skizzen des betreffenden Ueberbaues alle wichtigeren Daten der statischen Berechnung (Belastungsannahmen, größte Beanspruchungen und Sicherheitsverhältnisse der einzelnen Theile gegen Knicken) aufzuführen. Ungewöhnlich starke Beanspruchungen einzelner Bautheile (auch hohe Nebenspannungen, Schwerspannungen, Leibungsdrücke, geringe Knicksicherheitsgrade u. dgl.) sind mit rother Schrift besonders hervorzuheben. Von wichtigeren, in Hinkunft zu erbauenden Brücken sollen Material-Probestücke aufbewahrt und so bezeichnet werden, daß man bei späteren Prüfungen weiß, von welchen Theilen des Brückenüberbaues die Abschnitte entnommen wurden.

Die Brückenuntersuchungen zerfallen in Jahres- und in Hauptprüfungen. Die letzteren sind spätestens jedes fünfte Jahr und in der Regel auch in demjenigen Jahre vorzunehmen, in welchem eine vollständige Erneuerung des Austrichs des betreffenden Brückenüberbaues erforderlich wird. Es ist bei diesen Hauptprüfungen der Bohlen- oder sonstige Belag der Brücken zu entfernen und ist allenfalls durch besondere Gerüste und Schutzvorrichtungen dafür zu sorgen, daß alle Theile des Bauwerkes leicht und gründlich untersucht werden können. Im Uebrigen sollen sich diese Haupt-, wie die Jahresprüfungen, auf die Untersuchung aller jener Einzelheiten erstrecken, welche bei der Beurtheilung der Betriebssicherheit und des Bauzustandes einer eisernen Brücke in Betracht kommen. Es ist bei Eisenbahnbrücken zunächst die eigentliche Fahrbahn hinsichtlich Geleislage, Schienen- und Schwellenbefestigung zu untersuchen, dann der allgemeine Zustand des Eisen-Ueberbaues, soweit derselbe durch Besichtigung sowohl in unbelastetem Zustande, wie auch während des Befahrens festgestellt werden kann. Bei den Hauptprüfungen sind dabei sämmtliche Nieten und Schrauben auf ihr Festsitzen zu untersuchen, bei den Jahresprüfungen wenigstens jene an den stärkst beanspruchten Stellen, so an den Anschlüssen der Quer- und Längsträger, der Buckelplatten etc. Es ist ferner darauf zu sehen, ob die Flacheisendiagonalen, sowie die Bänder in den Wind- und Querverbänden nicht etwa schlaff geworden oder sonst in fehlerhafter Spannung sind, ob die Obergurte offener Brücken ihre Lage gut erhalten, ob überhaupt einzelne Constructionstheile sichtbare Veränderungen (Verbiegungen, Risse) erfahren haben u. s. w. Ferner ist zu untersuchen, ob der Anstrich in gutem Zustande ist, ob etwa Rostbildungen durch constructive Mängel oder örtliche Umstände begünstigt oder verursacht werden und ob für Entwässerung und Dichtung der Zwischenräume und Fugen, in welchen sich Wasser ansammeln könnte, entsprechend gesorgt ist. Die Prüfung hat sich dann ferner auf den betriebssicheren Zustand des Mauerwerks der Pfeiler und Widerlager, sowie etwaiger eiserner Unterstützungs-Constructionen zu erstrecken. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in die Brückenbücher nach den der Verordnung beigegebenen Formularien einzutragen und sind erstere alljährlich seitens der Vorstände der Eisenbahn-Betriebs-Inspectionen an die vorgesetzte Eisenbahn-Direction vorzulegen.

Eigentliche Belastungsproben sind nur ausnahmsweise durchzuführen, dagegen sind in Verbindung mit den Hauptprüfungen an allen Eisenbahnbrücken von mehr als 10 *m* Stützweite die Formänderungen soweit thunlich zu messen, die durch die schwersten Lasten im gewöhnlichen Betriebe hervorgerufen werden. Hiebei wird in richtiger Weise das Schwergewicht auf die Messung derjenigen Formänderungen gelegt, die über die Standsicherheit des Bauwerks einen gewissen Aufschluss gewähren und auf rechnerischem Wege sich nicht wohl ermitteln lassen; es sind dies: Seitenschwankungen der ganzen Brückenüberbauten und Schwingungen einzelner Theile bei schneller Fahrt, seitliche Ausbiegungen der Obergurte offener Brücken, Bewegungen der Auflager, insbesondere der Mittelpfeiler und Widerlager von Bogenbrücken etc. Bei statisch unbestimmten Trägerconstructionen wird zur Controle und Ergänzung der statischen Berechnung die directe Messung der Beanspruchung einzelner besonders wichtiger Theile mittelst Apparaten empfohlen. Auf die Messung der elastischen Einsenkungen, etwa blos in der Trägermitte, wird, was auch der Anschauung des Referenten entspricht, kein besonderer Werth gelegt; diesbezügliche Messungen sollen nur darüber Aufschluss geben, daß keine bleibenden Durchbiegungen auftreten, wobei natürlich auf die Wirkung der Temperatur gebührend Rücksicht zu nehmen ist. Besondere Belastungsproben mit einer größeren Last, als dem gewöhnlichen Betriebe entspricht, sind nur in Ausnahmsfällen, nämlich dann anzustellen, wenn die übrigen Prüfungsmittel zur Gewinnung eines Urtheils über die Sicherheit des Bauwerks nicht ausreichend scheinen.

Die Belastung soll jedoch nur so hoch gesteigert werden, daß die Spannung in irgend einem wesentlichen Gliede den dritten Theil von dessen Tragfähigkeit nicht überschreitet. Für Eisenbahnbrücken ist ein aus den schwersten vorhandenen Locomotiven in ungünstiger Stellung gebildeter Lastenzug anzuwenden. Durch genaue Beobachtung während und nach der Belastung ist festzustellen, ob die stärkere Belastung einen merkbaren Einfluss auf die Form und Beschaffenheit des Tragwerks ausgeübt hat oder nicht. In der Vorschrift ist weiters vorgesehen, daß bei Brücken, welche Erscheinungen zeigen, die auf eine Aenderung der ursprünglichen Beschaffenheit des Eisens schließen lassen, Materialprüfungen mit auszuwechselnden Stücken anzustellen sind. Aus dem gleichen Gesichtspunkte kann auch die probeweise Belastung eines ganzen Brückenkörpers bis zum Bruche in Frage kommen, wenn daraus nützliche Aufschlüsse über das Verhalten und die Dauer ähnlicher Trägeranordnungen zu erwarten sind. Jedoch ist hiezu in jedem einzelnen Falle die Genehmigung des Ministers der öffentlichen Arbeiten erforderlich.

J. Melan.

Eröffnung der neuen Donaubrücke in Stein.

Am 18. d. M. 1895 wurde die neue eiserne Brücke über die Donau zwischen Stein und Mautern nach Einmauerung eines Schlusssteines in den linksseitigen Landpfeiler durch Se. Excellenz, den Statthalter von Niederösterreich, Erich Grafen Kielmansegg, feierlich eröffnet.

Die neue Brücke ist bestimmt, die bestehende hölzerne Jochbrücke zu ersetzen, welche, die einzige und letzte ihrer Art auf der 2427 *km* langen Donaustrecke von Regensburg bis zum Schwarzen Meer, ein nicht unwesentliches Schiffahrtshinderniss bildete.

Indem wir uns vorbehalten, nähere Angaben über die Errichtung der neuen Brücke zu bringen, verweisen wir vorläufig auf den in der „Oesterreichischen Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst", Heft III, IV und V des heurigen Jahres enthaltenen Aufsatz „Der Umbau der Donaubrücke bei Stein von Roman Grengg, k. k. Ingenieur", und bringen dermalen nur einige Angaben, welche größtentheils der mit dem Schlusssteine vermauerten Gedächtnisurkunde entnommen sind.

Die erste Brücke nächst Stein wurde bereits 1463 erbaut. Ueber deren Construction sind Angaben nicht vorhanden, aber so viel steht fest, daß die Brücke bei Stein, welche in der Zwischenzeit mehrmals zerstört und wieder neu hergestellt wurde, noch im Jahre 1830 zwei Landpfeiler und 28 Mitteljoche besaß, daß ihre Länge damals 481 m betrug und daß ihre Unterkante 7 m über Null lag.

Später wurde die Brücke durch Vorschiebung des rechten Ufers auf 387·9 m verkürzt, erhielt nur 19 Mitteljoche, und es wurde der Oberbau, anstatt wagrecht, gegen die Mitte ansteigend gelegt, und hiedurch die lichte Höhe der Unterkante auf 9·85 m über Null gebracht.

Die Lichtweite der weitesten Durchfahrtsöffnung betrug damals 21 m, und erst als im Jahre 1884 gelegenheitlich des Scheiterns mehrerer Schleppschiffe der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft die Entfernung eines Joches nothwendig geworden war, wurde dieses Joch nicht mehr erneuert, sondern die beiden nächsten Joche wurden verstärkt und die über die Weite zweier Felder reichende Oeffnung mit einer Eisen-Construction überspannt, wodurch eine Durchfahrtsöffnung von 39·4 m Lichtweite geschaffen wurde.

Um den Stromstrich möglichst parallel den Jochen zu erhalten, wurden oberhalb der Brücke am rechten Ufer Buhnen und am linken ein Leitwerk erbaut, durch welch letzteres drei Mitteljoche außerhalb des Stromes zu stehen kamen.

Die geringe Lichtweite der Durchfahrtsöffnungen bedingte zahlreiche Unglücksfälle und behinderte die Schiffahrt wesentlich, weshalb schon seit vielen Jahren das Bestreben bestand, die hölzerne Jochbrücke durch eine neue eiserne mit Steinpfeilern zu ersetzen.

Als am 9. Februar 1893 der abgehende Eisstoß mehrere Joche der Brücke zerstörte und hiedurch der Verkehr über die Donau zwischen Stein und Mautern gänzlich unterbrochen war, gelang es dem thatkräftigen Eingreifen des Statthalters in Nieder-Oesterreich, Grafen Erich Kielmansegg, die Betheiligten zur freiwilligen Leistung von Beiträgen zu bewegen, wodurch die Erbauung der neuen Brücke gesichert wurde.

Nebst einem angemessenen Beitrage der Städte Stein und Mautern erklärte sich die Donau-Regulirungs-Commission gemäß eines seit Langem gefassten Beschlusses bereit, 200.000 fl. beizusteuern; der niederösterreichische Landtag bewilligte einen Beitrag von 200.000 fl. und der Staat übernahm die Bedeckung des Restes der auf 800.000 fl. veranschlagten Kosten. Hiedurch war der Bau gesichert.

Nachdem die Pläne der Brücke im technischen Departement der k. k. n. ö. Stadthalterei von dem inzwischen leider verstorbenen k. k. Ober-Ingenieur Georg Brückl und sodann von dem k. k. Baurathe Höck unter Leitung des Departement-Vorstandes Ober-Baurath Ptack ausgearbeitet worden waren, wurde am 3. August 1893 mit dem Baue begonnen. Die Brücke erhielt fünf Felder, deren linksseitiges, über dem Hochwassergebiet liegendes, mit einem Parallelträger von 40 m Lichtweite, dagegen die vier übrigen über dem eigentlichen Strom mit Halbparabelträgern von je 80 m Lichtweite überspannt wurden. Die Länge der Brücke beträgt 376·6 m, die Fahrbahnbreite 5·7 m und die Breite der beiderseits außen angeordneten Fußwege je 1·8 m.

Die Fahrbahn ist durchgehends unten angeordnet. Die Constructionsunterkante liegt 10·7 m über Null. Die selbstverständlich mit Luftdruck gegründeten Pfeiler wurden mit Quadern und Hackelsteinen verkleidet; zu der Eisen-Construction wurde Martin-Flusseisen von Kladno und Witkowitz verwendet.

Die Unterbau-Arbeiten führte als Bau-Unternehmer Ingenieur Ernst Gärtner, den Oberbau die Firmen Ignaz Gridl und R. Ph. Wagner in Wien, sowie die Prager Brückenbau-Anstalt und die erste böhmisch-mährische Maschinenfabrik aus.

Unter der Bauleitung des k. k. Baurathes Höck und der unmittelbaren Aufsicht des k. k. Ingenieurs Roman Grengg schritt der Bau der Brücke rasch fort, so daß der Unterbau und die Eisen-Construction schon vor Eintritt des Winters 1894/95 vollendet waren. Nach einigen kleineren Nacharbeiten und insbesondere nach Herstellung der auf Betonunterlage ausgeführten Pflasterung der Fahrbahn mit Holzstöckeln war die Brücke zur Collandirung und sohin auch zur Vornahme der Probebelastung reif und wurden diese beiden Amtshandlungen auch mit günstigem Erfolge durchgeführt.

Die Gesammtkosten werden einschließlich der Abtragung der alten hölzernen Donaubrücke, welche in den nächsten Tagen in Angriff genommen wird, 784.000 fl. nicht überschreiten.

Seit dem 13. Mai l. J. ist die Brücke dem allgemeinen Verkehre übergeben und sind die Städte Stein und Mautern nunmehr durch ein dem gegenwärtigen Stande der technischen Wissenschaften entsprechendes Bauwerk verbunden, zu dessen Vollendung wir unsere dabei betheiligten Collegen beglückwünschen.

K.

Vermischtes.

Offene Stellen.

36. Im Bereiche des Staatsbaudienstes von Dalmatien sind vier Bauadjunctenstellen mit den Bezügen der 10. Rangsclasse, und eine, eventuell zwei Baupraktikantenstellen mit dem Adjutum jährlicher 600 fl., resp. 500 fl. zu besetzen. Gesuche sind bis 4. Juni l. J. an das k. k. Statthalterei-Präsidium in Zara zu richten.

Jubiläum des 25jährigen Bestandes der Wiener Baugesellschaft. Am 16. Mai d. J. beging diese Gesellschaft in festlicher Weise das Jubiläum ihres 25jährigen Bestandes. Aus Anlass dieser Gedenkfeier hat der Verwaltungsrath dieser Gesellschaft eine Festschrift edirt, in welcher in Wort und Bild ein Rückblick auf die weitausgreifende Thätigkeit entrollt wird, welche die Gesellschaft während der 25 Jahre ihres Bestandes entwickelt hat. Die wohlthuende Einfachheit, die schlichte und deshalb nicht minder vornehme Art der Fassung, in die sich diese Festschrift kleidet, müssen angenehm berühren. In zwölf Seiten Text und in 25 instructiv bearbeiteten Tafeln finden wir die umfassende Thätigkeit niedergelegt, welche die Wiener Baugesellschaft durch Neubauten, Straßen-Erweiterungen und -Eröffnungen, durch Parzellirungen und durch Bau-Ausführungen verschiedenster Art entwickelt hat und durch welche sie wesentlich zu der herrlichen Ausgestaltung beigetragen hat, welche Wien in den letzten Decennien gefunden hat. Es ist eine staunenswerthe Fülle segensreicher Arbeit und unermüdlichen Wirkens, welche aus diesen Blättern spricht und welche ein beredtes Zeugnis für die umsichtige Leitung ablegt, deren sich die Gesellschaft unter der Leitung ihres Präsidenten, Herrn k. k. Ober-Baurathes Eduard Kaiser und ihres Baudirectors Herrn k. k. Baurathes Carl Schumann zu erfreuen hat. Indem wir das fernere Wirken der Wiener Baugesellschaft mit unseren besten Wünschen begleiten, können wir es uns nicht versagen, sie und ihre leitenden Persönlichkeiten zu den schönen Erfolgen zu beglückwünschen, auf welche sie heute zurückblickt.

Möge es ihr gegönnt sein, beim Eintritte in das zweite Vierteljahrhundert ihres Bestandes einer Periode fruchtbaren Schaffens und eines alle Gebiete der Gesellschaft umfassenden Aufschwunges unserer Stadt entgegenzugehen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erd- und Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von 21.979 fl. 37 kr. und 3691 fl. Pauschale; Lieferung von Klinkerziegel und Steinzeugsohlenstücke im Kostenbetrage von 6538 fl. 88 kr. anläßlich des Umbaues der Hauptunrathscanäle in der Lange-, Fest-, Grüllemayer- und Leopoldigasse im XIII. Bezirke. Am 24. Mai 11 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

2. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau von Hauptunrathscanälen in der Hütteldorferstraße, in der Kienmayergasse und Rufsteingasse und in der Matzingergasse im XIII. Bezirke im veranschlagten Gesammtkostenbetrage von 16.182 fl. 54 kr. und 1400 fl. Pauschale. Am 25. Mai 11 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

3. Bau eines Cultur-Palais in Szegedin im Kostenbetrage von 191.037 fl. 11 kr. Am 27. Mai 5 Uhr beim Einreichungsprotokolle der königl. Freistadt Szegedin.

4. Bau von Straßencanälen aus Beton im Gesammtbetrage von 64 225 fl. 95 kr. Am 27. Mai 12 Uhr beim Stadt Magistrate in Agram.

5. Bau eines Centralgebäudes und Ausgestaltung des Pavillons 4 zu einer Anstalt für geistesschwache Kinder in der Landes-Irrenanstalt Kierling-Gugging im Kostenbetrage von 310 428 fl. 40 kr. Am 28. Mai 12 Uhr beim Landes-Ober-Einnehmeramte in Wien. Vadium 5%.

6. Umpflasterung der Mariahilferstraße zwischen der Neubau- und der Andreasgasse im VII. Bezirke u. zw. der Pflasterer-Arbeiten im Kostenbetrage von 4824 fl. 59 kr. und 500 fl. Pauschale und der Asphaltirer-Arbeiten im Kostenbetrage von 3848 fl. 95 kr. Am 29. Mai 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

7. Lieferung von 146 Wagenräderpaaren. Am 30. Mai, 1 Uhr, bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen.

8. Neupflasterung der Nisselgasse im XIII. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von 2921 fl. 23 kr. und 300 fl. Pauschale. Am 30 Mai, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

9. Bau einer Wasserleitung in Hohenstein im Kostenbetrage von 26 098 fl. 70 kr. Am 30. Mai, 6 Uhr, beim Gemeindeamte in Hohenstein bei Teplitz (Böhmen). Vadium 5%.

10. Bau eines Sparcassengebäudes in Oberplan im Kostenbetrage von 18 381 fl. Am 30 Mai, 2 Uhr, bei der Sparcassen-Direction in Oberplan Vadium 5%.

11. Bau eines Sparcassengebäudes in Sternberg. Am 31. Mai bei der Sparcassen-Direction in Sternberg.

12. Bau eines Gymnasiumsgebäudes in F. Jia im Kostenbetrage von 179.820 Francs. Am 1. Juni beim Unterrichtsministerium in Bukarest.

13. Erweiterungsbauten zur Landwehrkaserne in Iglau im Kostenbetrage von 84 118 fl. Am 7. Juni, 12 Uhr beim Gemeinderathe in Iglau. Vadium 10%.

14. Unterbau-, Oberbau- und Hochbauarbeiten in der Theilstrecke Tarnopol-Ostrow auf der herzustellenden Linie Tarnopol-Kopyczynce im annäherungsweisen Kostenbetrage von 323.141 fl. Am 10 Juni, 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen in Wien. Vadium 17.000 fl.

15. Regulirung des Agreschflusses und Ausführung der Dämme auf der Eisenbahnlinie Piteschti Curtea im Kostenbetrage von 85.000 Francs. Am 27. Juni beim Bautenministerium in Bukarest.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 937 ex 1895.

Circulare VIII der Vereinsleitung 1895.

Ueber freundliche Einladung des „Club der Industriellen für Wohnungs-Einrichtung" findet Mittwoch den 29 l. M. der corporative Besuch der von diesem Club veranstalteten Ausstellung statt.

Die Herren Vereinsmitglieder versammeln sich am genannten Tage, präcise 4 Uhr Nachmittags beim Hauptportal der Gartenbau-Gesellschaft.

Als Legitimation dient das Vereinsabzeichen.

Wien, 19. Mai 1895

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

Der Einladung, welche der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein an die technischen Vereine Deutsch-Oesterreichs und an die anderen wissenschaftlichen Vereinigungen dto. 19. Jänner und 8. April 1895 zur Mitwirkung an der beabsichtigten Herausgabe eines Sammelwerkes „Deutsches Bauernhaus", (Abtheilung Oesterreich), gerichtet hat, ist erfreulicherweise von fast sämmtlichen angesprochenen Vereinen und zahlreichen Privatpersonen (s. angeschlossenes Verzeichnis) entsprochen worden. In Folge dieser regen Theilnahme konnte der Verwaltungsrath des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines in seiner Sitzung vom 1. April 1895 den bisherigen vorbereitenden Ausschuss nunmehr als Central-Ausschuss constituiren und mit der Weisung versehen, die weiteren Einleitungen zu veranlassen. Die zahlreichen Zusagen setzen den Verein in die angenehme Lage, die Erwartung auszusprechen, daß bezüglich der noch ausständigen Antworten, sowie bezüglich jener Theile, für welche eine Mitarbeiterschaft noch nicht gewonnen werden konnte, in nächster Zeit schon, ebenfalls günstige Resultate zu verzeichnen sein werden.

Der gefertigte Central-Ausschuss hat in seiner Sitzung vom 7. Mai 1895 den Antrag gestellt, behufs weiterer Besprechung und um den Mitwirkenden einerseits Gelegenheit zu geben, persönlich untereinander in Fühlung zu treten, anderseits aber auch weiter erforderliche Maßnahmen zu besprechen, eine Versammlung der in Wien domicilirenden Mitwirkenden für Sonntag den 26. Mai d. J., 10 Vormittags, in das Vereinshaus einzuberufen und den auswärtigen Vereinen und Mitwirkenden von der Abhaltung derselben unter gleichzeitiger Einladung zur Theilnahme Kenntnis zu geben.

Diese Einladung gilt auch für alle Herren Mitglieder des Oester. Ingenieur- und Architekten-Vereines, welche sich für den Gegenstand interessiren.

Als Gegenstände der Tagesordnung sind vorläufig zu verzeichnen:

1. Mittheilung über den Stand der Angelegenheit.
2. Besprechung der Grundzüge der anzubahnenden Organisation.
3. Besprechung über zu treffende Maßnahmen in Betreff der Materialaufnahme, Reisekosten etc.
4. Anträge über weiter einzuladende Vereine oder Personen.

Die Resultate dieser Conferenz werden sämmtlichen Mitarbeitern an dem Werke, auch wenn selbe an der Conferenz theilzunehmen verhindert sein sollten, schriftlich zugestellt werden.

Der Central-Ausschuss für das Werk „Deutsches Bauernhaus".

Wien, Mai 1895.

J. v. Radinger, k. k. Professor, Hofrath als Obmann.	Th. Bach, Architekt der Wiener Bau-Gesellschaft.
A. v. Wielemans, k. k. Baurath als Obmann-Stellvertreter.	Jul. Koch, k. k. Baurath, Architekt.
Fr. v. Gruber, k. k. Hofrath, früherer Vereinsvorstand.	Jul. Mayreder, k. k. Professor, Architekt.
Josef Dell, Assistent an der k. k. technischen Hochschule als Schriftführer.	Vincenz Pollack, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen

A.

Verzeichnis der mitwirkenden Vereine:

1. Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein.
2. Technischer Club in Salzburg.
3. Verein der Techniker in Ober-Oesterreich.
4. Technischer Club in Graz.
5. Technischer Club in Aussig a. E.
6. Technischer Club in Teschen.
7. Club der Architekten der Wiener Künstlergenossenschaft.
8. Wiener Bauhütte (akademischer Verein)
9. Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen.
10. Verein für österreichische Volkskunde in Wien.
11. Antropologische Gesellschaft in Wien.

B.

Verzeichnis der persönlich Mitwirkenden:

1. Dr. Meringer, k. k. a. o. Professor an der Universität in Wien.
2. Dr. Eugen Sassi, k. k. Ministerial-Secretär a. D. in Wien.
3. Hans Greil, Fachlehrer in Ebensee.
4. Professor Leop. Theyer, Architekt in Graz.
5. H. Giesl, Architekt in Wien.
6. J Schiefthaler, Civil-Architekt in Linz.
7. Jul. Leisching, Architekt, Director des mährischen Landes-Museums in Brünn.

C.

Verzeichnis der persönlichen Zusagen für einzelne Beiträge:

A. v. Wielemans, Baurath, Architekt in Wien, Bauernhaus in Seegharting, Ober-Oesterreich.

Koch, Baurath, Architekt in Wien, Tauernhaus.

Giesl, Architekt in Wien, Bauernhäuser im Wechselgebiete, Nieder-Oesterreich.

Theyer, Architekt, Professor in Graz, Wirthshaus in Goisern, Ober-Oesterreich, Bauernhäuser bei Graz, Steiermark.

Beiliegend 1 Bogen Text und 6 Tafeln des Gewölbe-Berichtes.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. IV bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 31. Mai 1895. Nr. 22.

Zur Bestimmung der Heizflächen.

Von J. Wittenberg, Heizhaus-Chef in Kanizsa.

Die Bestimmung der Heizflächen von Dampfkesseln basirt jetzt auf zweierlei Annahmen. Die eine, von Redtenbacher, nimmt an, daß die Anzahl der Calorien, welche von den Heizgasen auf die zu erhitzende Flüssigkeit im Kessel übergeht, proportional sei der Berührungsfläche, sowie der Differenz der Temperaturen zwischen beiden; die andere, von Werner, nimmt das Wärmequantum proportional der Fläche und dem Quadrate der Temperaturs-Differenzen zwischen Gas und Flüssigkeit.

Man sollte meinen, daß es zur Entscheidung dieser Frage das Einfachste wäre, die Temperatur des Heizgases auf seinem Wege von dem Feuerherd bis zur Esse zu verfolgen. Dies ist jedoch, soweit dem Autor bekannt, in keinem einzigen Falle geschehen. Die Schwierigkeit liegt, wie bei den meisten Wärmeproblemen, in der bisherigen großen Unsicherheit der Bestimmung höherer Temperaturen, welche den directen Weg noch erfolgloser zu machen scheinen, als den indirecten Versuch mit berechneter Anfangstemperatur, eventuell gemessener Essentemperatur und Bestimmung des verdampften Wassergewichtes.

Die ausgezeichneten Pyrometer von Le Chatelier, auf die wir noch einmal zurückkommen wollen, haben uns um einen bedeutenden Schritt in der praktischen Messung höherer Temperaturen vorwärts gebracht und wir benützen den ersten Versuch, der in dieser Hinsicht gemacht wurde, zur Controle des Transmissions-Theorems. Leider sind auch diesmal nicht alle Daten vorhanden, denn der Versuch hatte nicht den von uns angestrebten Zweck. Dieser Mangel war jedoch leicht zu umgehen.

Zur Aufklärung der außerordentlich schwierigen Frage des Rohrrinnens bei Schiffskesseln machte J. A. Durston,*) Chef-Ingenieur der englischen Marine in Devonport, ausgedehnte Versuche über die Erwärmung der geheizten Kesselplatten. Der Versuchskessel war ein normaler Marinekessel mit 2 Flammrohren (Fig. 1 und 2). Um die Wärme-Abgabe der Gase an die

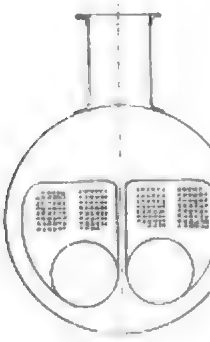


Fig. 1.

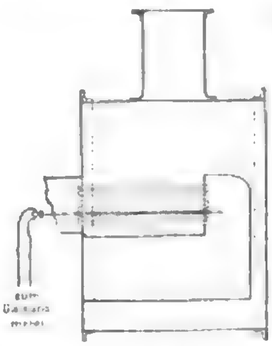


Fig. 2.

Feuerrohre zu bestimmen, wurde Le Chatelier's Platinrhodium-Pyrometer in die Feuerrohre eingeführt und die Temperatur an mehreren Punkten gemessen.

Dieses Pyrometer, das hauptsächlich eine thermo-elektrische Kette aus Platin und Platinrhodium darstellt, hat außer einer hohen Genauigkeit die werthvolle Eigenschaft, fast momentan die locale Temperatur anzunehmen. Denn es ist klar, daß ein Messvorgang von längerer Dauer bei dem veränderlichen Zustande des Feuers den Zusammenhang der Messungen untereinander auflösen und das Resultat illusorisch machen könnte.

*) Engineering 1893, LV, 394.

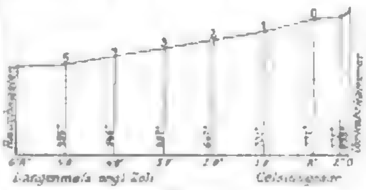


Fig. 3.

Der Verlauf der Curve (Fig. 3) ist in der That überraschend.

Durston interessirte es blos, zu constatiren, daß die Wärme-Abgabe in den ersten 2 Zoll des 80 Zoll langen und $2^{1}/_{4}$ Zoll weiten Rohres $^{2}/_{11}$ des ganzen ausmacht, d. h. $2^{1}/_{2}$% der Heizfläche absorbiren 18% des gesammten abgegebenen Wärmequantums.

Der außerordentlich heftige Wirbel der Gase, die sich aus der Umkehrkammer in die Rohre drängen, ist die Ursache dieser rapiden Abgabe, die wir aber mit der Rechnung nicht verfolgen können. Erst derjenige Theil der Curve ist für unsere Zwecke brauchbar, der einen gleichmäßigen Verlauf zeigt. Wir haben von derselben das Stück benützt, das 8 Zoll engl. von der Umkehrkammer und 12 Zoll engl. von dem Rauchkasten entfernt ist, auch um den Einfluss der Strahlung aus diesen beiden Räumen thunlichst auszuschließen. Wenn dieselbe auch durch polirte Kapseln größtentheils abgehalten werden kann, so ist es doch sicher, daß der Einfluss dort ein Minimum sein wird, wo die Strahlung selbst reducirt ist.

I. Werner'sche Hypothese.

Unter der Voraussetzung der Wärme-Abgabe proportional zur Fläche und dem Quadrate der Temperatursdifferenzen zu beiden Seiten derselben gibt die Werner'sche Theorie als Heizfläche:

$$F = A \left[\frac{1}{t_1 - t_D} - \frac{1}{t_0 - t_D}\right]$$

Hiebei bedeuten F die Heizfläche, t_0, t_1 die Temperaturen der Heizgase am Anfange und am Ende der Fläche, t_D die Dampftemperatur des Kessels und A eine Constante. Die Dampftemperatur, resp. Spannung des Dampfes während des Versuches ist bei Durston nicht angegeben; es ist jedoch bemerkt, daß der Kessel mit der größten Betriebs-Spannung arbeitete.

Aus den Coten der Kesselzeichnung können wir schließen, daß diese zwischen 8 und 10 Atmosphären betrug. Dies würde einer Dampftemperatur zwischen 170° und 180° Celsius entsprechen.

Wir werden daher unsere Rechnung für beide Grenzwerthe durchführen. Als Anfangspunkt wählen wir die 8 Zoll engl. vom Rande gelegene, mit 0 bezeichnete Stelle, als weitere Punkte die Stellen 1, 2, 3, 4, 5, welche je 1 Fuß engl. von einander entfernt liegen, diesen entsprechen die Temperaturen 771_1, 701_2, 647_3, 597_4, 546_5, 495_6 laut den Versuchsergebnissen.

Für die Rechnung benöthigen wir blos die relative Größe der Flächen, die 1, 2, 3, 4, 5 beträgt und berechnen aus den Endpunkten 0 und 5 das ebenfalls fictive A.

Für $t_0 = 771$, $t_5 = 496$, $F = 5$

berechnet sich für

$$t_D = 170^0 \ldots A = 3550$$
$$t_D = 180^0 \ldots A = 3400.$$

Bezeichnen wir mit Δ_0 die Differenz zwischen der Temperatur der Gase an der Stelle 0 und der Dampftemperatur von 170° und dementsprechend mit Δ_1, Δ_2 etc., jene an den Stellen 1, 2 etc., sowie mit Δ'_0, Δ'_1 etc. jene zwischen diesen Temperaturen und 180°, so ergeben sich die Gleichungen:

$$4 = 3550 \left[\frac{1}{\Delta_4} - 0{,}0166\right]$$

$$3 = 3550 \left[\frac{1}{\Delta_3} - 0{,}0166\right]$$

. . . .

$$4 = 3400 \left[\frac{1}{\Delta'_4} - 0{,}0169\right]$$

$$3 = 3400 \left[\frac{1}{\Delta'_3} \quad 0{,}0169\right]$$

woraus wir die Werthe Δ_4, Δ_3, Δ_2, Δ_1, sowie jene von Δ_4, Δ_3, Δ_2, Δ_1 berechnen, wie sie entsprechend der Werner'schen Theorie sein sollten. Die sich hieraus ergebenden Werthe von t_1, t_2, t_3, t_4, und t'_1, t'_2, t'_3, t'_4, verglichen mit den Versuchswerthen, geben wir in der folgenden Tabelle I.

Tabelle I.

Stelle	t	t'	Versuchs t_v	$t - t_v$	$t' - t_v$
5	496	496	496	0	0
4	528	529	546	−18	−17
3	587	589	597	−10	−8
2	620	620	647	−27	−37
1	685	680	701	−16	−21
0	771	771	771	0	0

2. Redtenbacher'sche Hypothese.

Unter der Annahme einer der Temperaturs-Differenz proportionalen Wärme-Abgabe ist

$$F = A \log \frac{t_0 - t_D}{t_1 - t_D}$$

wenn wir die obigen Bezeichnungen beibehalten.

Für $t_0 = 771$, $t_1 = 496$, $F = 5$

berechnet sich für

$$t_D = 170^0 \ldots A = 18{,}9$$
$$t_D = 180^0 \ldots A = 18{,}3$$

Wenn wir die Rechnung in analoger Weise durchführen, wie bei der Werner'schen Formel, so finden wir jene Resultate, welche in Tabelle II zusammengestellt sind.

Tabelle II.

Stelle	t	t'	Versuchs t_v	$t - t_v$	$t' - t_v$
5	496	496	496	0	0
4	539	538	546	−7	8
3	587	594	597	−10	3
2	640	650	647	−7	3
1	702	701	701	+1	0
0	771	771	771	0	0

Man ersieht aus der Zusammenstellung, daß die Werner'schen Werthe von den Versuchsdaten bedeutend abweichen und alle niedriger sind als die Versuchsergebnisse; die Redtenbacher'schen Werthe hingegen — insbesondere jene, welche der Dampftemperatur von 180° entsprechen — zeigen eine überraschende Uebereinstimmung.

Es wäre übereilt, aus der Uebereinstimmung in diesem Falle weitgehende Consequenzen zu ziehen. Die Durston'sche Curve zeigt uns sehr deutlich, welch weitgehenden Einfluss die durch Wirbel erzeugte innige Berührung immer neuer, heißer Gastheile mit den Heizflächen hat und verlangt somit, daß jedes Kesselsystem bezüglich der Wärme-Abgabe im Ganzen als ein Individium zu betrachten sei.

Die Constatirung dieser Uebereinstimmung scheint uns aber dennoch von Wichtigkeit, weil neuerer Zeit das Werner'sche Gesetz als das wahrscheinlichere betrachtet wird und die bisherigen Versuche mit unzulänglichen Mitteln dafür zu sprechen scheinen. Denn wenn auch für die Bestimmung ganzer Heizflächen durch Wahl entsprechender Coëfficienten das genaue Transmissionsgesetz nicht so wichtig scheint, so ist doch die Vertheilung der Mitwirkung der einzelnen Flächen sehr verschieden, je nachdem das lineare oder quadratische Gesetz gilt — was insbesondere bei forcirten Feuerungen mit hohen Temperaturen, bei Beurtheilung der mechanischen Belastung der einzelnen Theile des Kessels von Wesen sein kann.

Auch in einer der jüngsten Publicationen — dem wahrhaft classischen Buche über Marinekessel von C. E. Stromayer, *) in dem die wichtigsten Versuche zusammengestellt sind, kommt der Autor, insbesondere auf Grundlage der Versuche von Geoffroy zu einem quadratischen Gesetze; er bedauert aber die Unvollständigkeit der bisherigen Versuche und hält die aus ihnen abgeleiteten Gesetze für unzulässig. — Die Durston'schen Versuche sind ihm noch nicht bekannt.

Während der Zusammenstellung dieser Zeilen ist dem Autor eine Broschüre über Wärme-Transmissionsbestimmung aus dem Jahre 1893 **) zugekommen. Aus den mitgetheilten Versuchen wird dort ebenfalls ein quadratisches Transmissionsgesetz abgeleitet.

Diese Versuche bilden einen so merkwürdigen Gegensatz zu den Durston'schen, daß wir den Vorgang kurz mittheilen wollen.

Die Versuchsplatte bildet den Boden eines offenen cylindrischen Kochgefäßes. Aus vier Rohren strömendes Gas erhitzt eine starke Schichte Asbest, welche behufs Egalisirung der Flamme von einem feinen Drahtsieb bedeckt wird; die aufsteigenden Gase streichen am Boden des Kochgefässes vorüber und ziehen durch Oeffnungen des Kesselmantels, der das Ganze umgibt, in's Freie. Zur Verhinderung äußerer Wärme-Abgabe ist das Ganze gut umhüllt.

Die Bestimmung der Wärme-Abgabe geschieht durch Messung der Gastemperaturen einerseits, der Wassertemperaturen im Kochgefäße andererseits. Die Gastemperaturen werden durch Erhitzen von Kupferkugeln — bei höherer Temperatur von Eisenkugeln — bestimmt, welche, nachdem sie möglicherweise die Gastemperatur angenommen, in Wasser abgekühlt werden.

Die Genauigkeit dieser Messmethode ist offenbar keine hohe — Le Chatelier setzt bei Eisenkugeln, wegen der Recalescenz-Erscheinungen, die Fehlergrenze auf 100° Celsius; überdies hat der Experimentator vergessen, daß ein beträchtlicher Theil des Heizeffectes von der Strahlung der glühenden Asbestschichte herrührt, was um so wichtiger ist, als dieser Wärmeeffect eine Exponential-Function der entsprechenden Temperatursdifferenz ist.

Wir werden daher kaum fehl gehen, wenn wir auch diese letzte Versuchsreihe unter diejenigen zählen, welche Stromayer als ungeeignet findet, die Grundlage dauernder Gesetze zu bilden.

*) C. E. Stromayer, Marine Boiler Management and Construction London 1893

**) A. Blechynden, Transmission of Heat through steel plates. London 1893.

Locomotiven für große Fahrgeschwindigkeiten.

Die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit auf den Eisenbahnen ist gleichzeitig eine Aufgabe des Bau-Ingenieurs und des Maschinen-Ingenieurs. Obliegt jenem die Sorge, die Widerstandsfähigkeit des Schienenweges und speciell des Oberbaues und der eisernen Brücken gegen die Einwirkungen der darüber rollenden Lasten zu erhöhen, so tritt auch an diesen die Pflicht heran, die Locomotive derart auszugestalten, daß die Schädlichkeit dieser Wirkungen nach Thunlichkeit herabgemindert wird. Gerade in dieser letzteren Beziehung muss das Bestreben der Constructeure auf Vervollkommnung des Baues der Locomotiven umso intensiver sein, je mehr man bemüht ist, die Fahrgeschwindigkeit der Züge zu erhöhen, je ungünstiger also die störenden Bewegungen im Laufe der Locomotive auf den Schienenweg einwirken. Mit der Verstärkung des Oberbaues und der eisernen Brücken gelangt der Bau-Ingenieur sehr bald an eine kaum überschreitbare Grenze, welche dem Maschinen-Constructeur gewissermaßen das Ziel für seine Bestrebungen weist. Aber selbst wenn von der Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit abgesehen wird, so erscheint es vom Standpunkte des Betriebs-Ingenieurs außerordentlich wichtig, die Wechselwirkung zwischen Locomotive und Schienenweg günstiger zu gestalten, als dies gegenwärtig der Fall ist. Der Bau- und Betriebs-Ingenieur hat sonach ein großes Interesse an den Fortschritten des Locomotivbaues in letzterer Hinsicht, weshalb im Nachfolgenden eine neue beachtenswerthe Construction hauptsächlich auch von seinem Standpunkte aus näher besprochen werden soll.

Zunächst seien aber einige allgemeine Erörterungen gestattet, um das Wesen und die Bedeutung der neuen Erfindung auch jenen Fachgenossen, welche mit den Einzelheiten des Locomotivbaues weniger vertraut sind, zur vollen Erkenntnis zu bringen.

Bekanntlich sind die beiden Kurbeln einer Locomotiv-Treibachse um 90° gegen einander verstellt, so daß die eine Kurbel am todten Punkte steht, wenn sich die andere in der wirksamsten Stellung — am Hube — befindet; hiedurch erscheint in einfacher Weise die Gleichförmigkeit der Kurbelwirkung gesichert; dagegen veranlasst diese Anordnung eine Ungleichheit der auf die beiden Treibräder wirkenden Kolbenkräfte, aus welchem Umstande sich in Rücksicht auf die Elasticität der Treibachse eine Verschiebung des Angriffspunktes der Resultirenden dieser Kräfte zwischen den beiden Rädern ergibt. Die weitere Folge ist schließlich eine schlängelnde Bewegung der Locomotive zwischen den Schienen, eine oscillirende Bewegung derselben um eine durch den Schwerpunkt gedachte Verticalachse, das sogenannte Schlingern. Dasselbe kann für den Oberbau sehr nachtheilig und für die Sicherheit des Betriebes höchst gefährlich werden, wenn mit einem Seitenstoße eine bedeutende Entlastung des Rades in Folge des „Gaukelns" der Locomotive zusammenfällt. Um die Wirkung des Schlingerns zu vermindern, werden in den Treibrädern Gegengewichte, und zwar um 180° gegen die Kurbeln verstellt, angebracht. Diese Gegengewichte sollen die Massen der bewegten Maschinentheile (Kurbel, Kuppelstange, Zapfen, Kurbelstange, Kreuzkopf, Kolbenstange und Kolben), welche eben das Schlingern verursachen, entsprechend ausgleichen. Kurbel, Kuppelstange, Zapfen, zum Theile auch Kurbelstange machen eine rotirende Bewegung; sie werden also auch in jeder Stellung durch das rotirende Gegengewicht ausgeglichen.

Anders liegen die Verhältnisse bei Kreuzkopf, Kolbenstange, Kolben und dem restlichen Theile der Kurbelstange; diese Massen werden in horizontalem Sinne hin- und herbewegt; eine vollständige Balancirung derselben durch den betreffenden Theil des Gegengewichtes findet demnach nur bei horizontaler Lage des letzteren statt; je mehr sich dieses aber der verticalen Stellung nähert, umso größer wird die vertical ab- oder aufwärts gerichtete Componente der Fliehkraft, für die keine Gegenkraft vorhanden ist und welche daher in ihrer vollen Größe auf die Vermehrung oder Verminderung des Raddruckes gegen die Schienen hinwirkt. Diese Kraft kann sehr groß und sehr nachtheilig werden, weshalb in der Regel nur ein Theil — gewöhnlich die Hälfte — der hin- und hergehenden Massen zur Ausgleichung gelangt.

Von dem Gegengewichte $G = U + H\,kg$ dient sonach ein Theil U zum Ausgleiche der rotirenden und ein Theil H zum Ausgleiche der hin- und hergehenden Massen. Die von letzterem entwickelte, nachtheilige Fliehkraft-Componente erreicht ihren größten Werth bei senkrechter Lage der Kurbel. Derselbe ergibt sich aus der Formel

$$F = \frac{P}{2} \cdot \frac{v^2 \cdot r}{g\,R^2} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 1)$$

Hierin bezeichnete:

P das Gewicht der hin- und hergehenden Theile in kg,
v die Fahrgeschwindigkeit der Locomotive in m pro Secunde,
r den Halbmesser des Kurbelkreises in m,
g die Beschleunigung der Schwere und
R den Halbmesser des Treibrades in m.

Wird $F = Q$, das heißt die in Rede stehende Fliehkraft gleich der Radbelastung, so wird bei vertical abwärts gerichteter Kurbel, respective bei der höchsten Lage des Gegengewichtes die Schiene vollständig entlastet; wird $F > Q$, so besteht in diesem Falle die Tendenz, das Rad von der Schiene abzuheben. Aus der Gleichung

$$F = Q \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 2)$$

ergibt sich sonach die Grenze für die Fahrgeschwindigkeit der Locomotive. Andererseits findet bei der tiefsten Lage des Gegengewichtes eine bedeutende Erhöhung des Raddruckes statt; letzterer kann unter Umständen und mit Berücksichtigung der bei der Vorwärtsfahrt auf die Kurbel nach abwärts übertragenen Geradführungsdrücke sogar bis zur doppelten Größe des beim Stillstande der Locomotive ausgeübten Druckes anwachsen.

Ein einfaches Beispiel wird diese Darlegungen illustriren. Es sei

$P = 340\,kg$, $v = 22\,m$ (80 km pro Stunde), $r = 0{\cdot}30\,m$, $R = 0{\cdot}91\,m$,

so wird $F = 3040\,kg$. Bei einer Radumdrehung läuft sonach der Raddruck, soferne derselbe im Ruhezustande 7000 kg beträgt, durch das Minimum von $7000 - 3040 = 3960\,kg$ bis zu dem Maximum von $7000 + 3040 = 10040\,kg$ und sinkt hierauf wieder auf 3960 kg herab. Da das Rad in einer Secunde

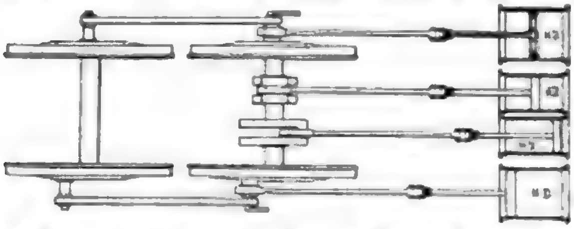
$$n = \frac{22}{2 \times 0{\cdot}91 \times 3{\cdot}14} = 3{\cdot}86$$

Umdrehungen macht, so wiederholt sich der Druckwechsel von 3960 auf 10040 kg, beziehungsweise von 10040 auf 3960 kg in dem gleichen kurzen Zeitraume rund achtmal. Die Grenzgeschwindigkeit für die betrachtete Locomotive wäre nach Formel 2) bei $v = 33{\cdot}3\,m$ pro Secunde, das ist bei rund 120 km pro Stunde erreicht. Bei einer Geschwindigkeit von 100 km in der Stunde variirt der Raddruck zwischen 2155 kg und 11845 kg und vollzieht sich diese bedeutende Variation in einer Secunde zehnmal.

Solche mächtige, sich rasch folgende Hammerschläge — denn in dieser Weise wirken die Druck-Variationen der Räder auf die Schienen — können auf den Zustand des Oberbaues nicht ohne Einfluss bleiben. In der That wurde auf einigen amerikanischen Eisenbahnen die Beobachtung gemacht, daß die Schienen an verschiedenen Stellen durch eine Reihe kurzer Einbiegungen zerstört waren und die Entfernung der letzteren dem Umfange der Treibräder von Locomotiven entsprachen, welche vorher mit besonders hohen Geschwindigkeiten die betreffenden Geleise befahren hatten.

In seinem hervorragenden Werke: „Ueber Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit" (Wien 1892) bespricht Radinger speciell die nachtheilige Wirkung der fraglichen Belastungsunterschiede auf eiserne Brücken, namentlich für den Fall, daß die Züge von zwei Locomotiven befördert werden. In

meiner Abhandlung über die Beförderung der Züge mit Vorspann-Locomotiven („Zeitschrift für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt" 1893, Nr. 16) habe ich darauf hingewiesen, daß gerade bei dieser Beförderungsmethode ein Zusammentreffen aller, die schädliche Wirkung der Gegengewichte begünstigenden Momente leicht eintreten kann. Radinger befindet sich jedenfalls auf einem sehr richtigen Pfade, wenn er die Vermuthung ausspricht, daß die Gegengewichte bei dem Einsturze der Münchensteiner Brücke im Jahre 1891 nicht schuldlos gewesen sind. Auch Steiner hat in seinem Vortrage über Metall-Constructionen der Zukunft die Wechselwirkung zwischen Gegengewicht und Brücken-Construction (Z. 1892, S. 113 und 149) näher beleuchtet und auf die Gefahren, welche in den ersteren schlummern, nachdrücklich aufmerksam gemacht. Bei den Compound-Locomotiven stellen sich



die Verhältnisse noch ungünstiger, als bei den gewöhnlichen Locomotiven. Das Gewicht der hin- und hergehenden Theile des Niederdruckcylinders einer zweicylindrigen Compound-Locomotive ist bedeutend größer, als jenes bei ersteren; in den viercylindrigen Locomotiven (System Baldwin etc.) erscheint dieses Gewicht ganz wesentlich gewachsen. Man darf vielleicht behaupten, daß die Ersparnisse bezüglich der Zugförderungskosten bei Anwendung solcher Locomotiven wohl zum größeren Theile um den Preis erhöhter verticaler Störungen — also auf Kosten der Betriebssicherheit und der Bahnerhaltung — gewonnen werden.

Nunmehr berichten amerikanische Fachblätter — unter ihnen am ausführlichsten „The Railroad Gazette" — über eine Locomotiv-Construction, bei welcher das Problem der Gegengewichte in befriedigender Weise gelöst erscheint. Der Erfinder, G. S. Strong, verwendet das Compound-System mit vier Cylindern; die beiden Hochdruckcylinder liegen nahe nebeneinander und innerhalb des Locomotivrahmens; die beiden Niederdruckcylinder sind außerhalb desselben zu beiden Seiten der Locomotive gelagert. Die Kolbenstangen der Hochdruckcylinder übertragen die Dampfwirkung auf die innerhalb der Rahmen liegenden Kröpfe der Treibachse, während die Kolben der Niederdruckcylinder mit den Kurbeln in gewöhnlicher Weise verbunden sind (s. nebenstehende Figur).

Die Kurbel an jeder Locomotivseite ist gegen den ihr zunächst liegenden Kropf der Achse um 180° versetzt, so daß der Hochdruckkolben nach vorwärts geht, wenn der Niederdruckkolben nach rückwärts läuft; es gleichen sich mithin die hin- und hergehenden Massen der zwei benachbarten Cylinder in allen Stellungen aus und entfällt sonach auch die Anwendung von Gegengewichten zu diesem Zwecke. Solche sind nur zur Ausgleichung der rotirenden Massen erforderlich, wobei die Gegengewichte für die Hochdruckcylinder unmittelbar bei den Kröpfen angefügt sind. Verticale und longitudinale Störungen können somit bei dieser Locomotive nicht auftreten; die transversalen Störungen sind auf ein unschädliches Maß herabgedrückt, da die in Betracht kommende Entfernung der Mittelachsen der Hoch- und Niederdruckcylinder eine geringe ist. Veranlassung zu irgend welchen Bedenken könnten ausschließlich die Kurbelachsen bieten; doch wären solche Bedenken bei dem vervollkommneten Stande der Hüttentechnik und den bisher gewonnenen günstigen Erfahrungen durchaus nicht gerechtfertigt.

Da Strong's Locomotive genau ausbalancirt ist, so unterliegt die Anwendung sehr großer Fahrgeschwindigkeiten bei ihr keinem Anstande. Andererseits ist es möglich, dieselbe für den Fall unveränderter größter Geschwindigkeit mit kleineren Treibradhalbmessern zu construiren, da es nunmehr nicht im geringsten bedenklich erscheint, die Zahl der Radumdrehungen pro Secunde zu erhöhen. Der kleinere Radhalbmesser gestattet gleichzeitig die Ausübung einer größeren Zugkraft, welche bekanntlich mit dem Treibraddurchmesser im umgekehrten Verhältnisse steht. So bietet Strong's Constructionsprincip eine Reihe bemerkenswerther Vortheile, als deren wichtigste wohl die Erhöhung der Betriebssicherheit und die Verminderung der Bahnerhaltungskosten bezeichnet werden dürfen.

Dipl. Ing. Alfred Birk.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung am 28. März 1895.

Der Obmann, Ober-Bergrath Rücker, eröffnet die Versammlung und theilt die Trauernachricht mit, daß unser Fachgenosse, der k. k. Bergrath und Professor Franz Posepny, der uns in der vorjährigen und zu Beginn der heurigen Session mit interessanten Vorträgen über die Goldlagerstätten Siebenbürgens erfreut hat, verschieden ist. Der Obmann erklärt, es Berufeneren überlassen zu müssen, die Verdienste Posepny's um das Montanwesen entsprechend zu würdigen und constatirt nur, daß wir an Posepny einen der eifrigsten Forscher auf dem montangeologischen Gebiete verloren haben. Zum Zeichen der Trauer um den Dahingeschiedenen ersucht der Obmann die Anwesenden, sich von den Sitzen zu erheben. (*Geschieht.*)

Hierauf hielt der Ingenieur, Herr Josef Popper, seinen angekündigten Vortrag „Ueber die Beschaffung destillirten Speisewassers mittelst Rieselcondensator, Gradirwerk und Entölungsverfahren, System Popper," aus welchem Folgendes hervorzuheben ist.

Die von Popper construirten Vorrichtungen, nämlich das Gradirwerk und der Rieselcondensator, dienen nicht nur zur Gewinnung destillirten Speisewassers, sondern in erster Linie zur Ermöglichung eines Dampfbetriebes mit Luftleere, und zwar auch dort, wo es gänzlich an Kühlwasser mangelt. Das Hauptgewicht seiner Betrachtung legt der Vortragende jedoch diesmal auf jene Uebelstände, welche durch schlechte Beschaffenheit des Speisewassers entstehen und zwar deshalb, weil diese Frage einerseits für Berg- und Hüttenwerke mitunter eine ganz hervorragende Bedeutung hat, und andererseits weil die technische Aufgabe, sich von schlechtem Speisewasser unabhängig zu machen, nach Ansicht des Vortragenden noch nicht in praktischer Weise gelöst ist.

Es hat eine Zeit gegeben, in der die von Popper erfundenen Kesseleinlagen als eine relativ genügende Abhilfe gegen schlechtes Speisewasser angesehen und zahlreich benützt wurden, ja es werden dieselben noch heute an manchen Orten mit Vortheil verwendet; allein man sah bald, daß man namentlich gegen Gyps und gegen Säuren im Speisewasser viel radicalere und ganz andere Mittel verwenden müsse, und in Folge dessen wurden seit Mitte der Siebzigerjahre die Kesseleinlagen rasch durch chemische Methoden überholt, die bald in mannigfacher und mitunter geistreicher Art zur praktischen Durchführung gebracht wurden. Obwohl die chemischen Methoden principiell zwar richtig sind, haben sie doch im praktischen Betriebe wesentliche Mängel, die sie in gewissen Fällen unanwendbar oder wenigstens sehr geringwerthig machen. So ist der eine Uebelstand der, daß eine ziemlich genaue Ueberwachung der Manipulation nöthig wird, was oft undurchführbar ist, besonders dann, wenn die Beschaffenheit der Speisewässer sich in relativ kurzen Zeiträumen wesentlich ändert, und der zweite Uebelstand ist der Kostenpunkt, wenn die Härte des Speisewassers einen gewissen Grad erreicht, wie dies bei den Gruben-, resp. Speisewässern der Bergwerke fast ausnahmslos der Fall ist, stellt sich die chemische Reinigung viel zu theuer.

Um aus allen Verlegenheiten bezüglich Speisewassers herauszukommen, glaubt der Vortragende die Anwendung der alten Methode der Oberflächen-Condensation als die richtige empfehlen zu müssen.

Diese Methode wäre viel allgemeiner, ja fast regelmäßig, im Gebrauche, wenn die bisherigen Oberflächen-Condensatoren nicht mangelhaft gewesen wären. Bei sehr sauren Wässern sind sie überhaupt nicht anwendbar, weil sie rasch zu Grunde gehen, bei sehr harten Wässern überziehen sie sich rasch mit harten Krusten, die behufs Reinigung eine Demontage, also eine Betriebsstörung nothwendig machen, und endlich bei wirklichem Mangel an Speisewasser sind sie principiell werthlos. Um all den erwähnten Uebelständen gerecht zu werden, construirte Popper der Reihe nach den Luftcondensator, das Gradirwerk und endlich den Rieselcondensator.

1. Wenn das Speisewasser mangelt, oder nur sehr schwer zu beschaffen oder wenn es sehr sauer ist, muss der Luftcondensator angewendet werden. Auf dessen Einrichtung und Leistung geht Redner mit Rücksicht auf die hierüber in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure und der Berg- und Hüttenmänner seinerzeit gehaltenen Vorträge und der hierüber erschienenen Publicationen nicht näher ein. Er bemerkt nur, daß er einige seiner Luftcondensatoren seither noch eingehenderen Messungen unterzog und daß an dem auf der Fuchsgrube der Neu-Weißteiner Gruben bei Waldenburg (Preuß. Schlesien) Condensator festgestellt wurde, daß man mit einer solchen Vorrichtung mindestens 87% des totalen Speisewassers als heißes Destillat für die Kesselheizung zurückgewinnen kann. Der Preis eines solchen Apparates ist zwar, trotzdem bei demselben die relativ billigsten Kühlflächen unter allen bisher bekannten angewendet sind, ein ziemlich hoher; allein für die oben genannten, übrigens seltenen Fälle ist auf eine andere Weise als durch einen Luftcondensator kaum eine Abhilfe der Uebelstände möglich.

2. Viel häufiger als der unter 1. erwähnte Fall des mangelnden und sehr sauren Speisewassers ist der, daß Speisewasser genügend zur Verfügung steht, welches aber entweder schwach sauer oder sehr hart oder wie gewöhnlich beides zugleich ist. Für solche Fälle kann der seit $1\frac{1}{2}$ Jahren erprobte Popper'sche Rieselcondensator mit großem Nutzen angewendet werden. Derselbe kann entweder mittelst Frischwasser, sei es auch noch so hart, bedient oder mit Poppers selbstventilirendem Gradirwerk combinirt werden, wodurch man vom Vorhandensein von Frischwasser gänzlich unabhängig wird.

Bezüglich der Construction des Gradirwerkes verweist Redner auf seine in unserer Zeitschrift erschienene Publication und hebt nur kurz hervor, daß das Eigenthümliche dieses Kühlapparates darin besteht, daß eine sehr lebhafte Ventilation, also Abkühlung warmen Wassers, dadurch bewirkt wird, daß die fallenden Regenstrahlen, in welche das Wasser verwandelt wird, nicht nur zur directen Wärmeabgabe an die Luft, sondern auch dazu dienen, stets frische Luft mit ziemlicher Lebhaftigkeit nach sich zu ziehen, und auf diese Weise und im Vereine mit einer durch die Construction ermöglichten Schlottwirkung, also einer Kaminkühlung, eine Luftbewegung von circa 3 m Geschwindigkeit hervorzubringen, ohne daß man eines Ventilators bedarf. Das Resultat dieser Einrichtung ist das, daß dieses Gradirwerk die kleinste Bodenfläche unter allen bestehenden Gradirwerken benöthigt und von der Luftbewegung in der Atmosphäre unabhängig in seiner geforderten Leistung erhalten werden kann, keinen Dunst nach der Umgebung seitlich aussendet, nicht vereist oder die Nachbarschaft durch Feuchtigkeit belästigt und nie einer Functionsstörung unterliegt. Durch neueste Verbesserungen wurde auch die Pumparbeit für die Wassercirculation bedeutend herabgemindert und die Pumpanlage gegen früher noch verkleinert. Da die dreijährige Erfahrung gezeigt hat, daß kein Zusatzwasser benöthigt wird, so ist es auch festgestellt, daß man vom Vorhandensein von Kühlwasser in der That gänzlich unabhängig ist und nur das Speisewasser braucht, um eine solche Gradiranlage permanent in Betrieb halten zu können.

Der Rieselcondensator selbst, der dazu bestimmt ist, den Auspuffdampf in heißes und destillirtes Speisewasser zu verwandeln, besteht aus gußeisernen, keilförmig gestalteten Hohlkästen, in die der Dampf einströmt, während die Außenflächen von dem in Regenstrahlen umgeformten Kühlwasser getroffen werden. Dieser Condensator ist also nicht wie die bisherigen in die Kühlflüssigkeit eingetaucht und es fließt auch nicht das Kühlwasser als dünne Haut längs seiner Kühlflächen herab, sondern es findet ein vehementes Aufschlagen sehr zahlreicher Regenstrahlen statt. Die Folge ist die, daß, wie zahlreiche Messungen zeigten, die specifische Kühlkraft beim Rieselcondensator die größten bisherigen Kühlfähigkeiten anderer Condensatoren übertrifft, selbst solcher, die nur 1 bis $1\frac{1}{2}$ mm starke Wandungen ihrer Röhren besitzen. Die Erklärung hiefür ist die, daß der heftig auffallende Regen und das niedergerissene Wasser ein äußerst rasches Abreißen der stets neu gebildeten warmen Wasserhaut bewirkt, die sonst als eine sehr innig adhärirende Schichte nur träge abfließt und sich nicht mit der ganzen Kühlwassermasse schnell genug zu mischen vermag; eine noch so starke Circulationspumpe wäre nicht im Stande, eine so gute Kühlwirkung durch verstärkte Wasserbewegung hervorzurufen, wie dies die aufschlagenden Regenstrahlen thun. Zugleich entsteht noch der Vortheil, daß der heftig niederströmende Regen etwaige Schlammablagerungen von den Kühlflächen abschwemmt. Was nun aber die harten Steinkrusten betrifft, die sich mit der Zeit auf den Condensatorflächen bilden, so sind sie sehr leicht und auch während des Betriebes durch bloßes Abschaben zu entfernen, da alle Kühlflächen offen und zugänglich sind. Für Anlagen mit continuirlichem Betriebe, wo Gradirwerk combinirt mit Rieselcondensator und man ohne Luftleere arbeitet, beträgt die Bodenfläche circa 2 m² für je 1000 kg Dampf pro Stunde, der Rieselcondensator steht immer zur Gänze innerhalb des Kühlthurmes; bei Anwendung von Frischwasser ist die Basis der Anlage natürlich noch kleiner. Bei absatzweisem Betriebe (z. B. Fördermaschinen) ist die nöthige Bodenfläche etwas größer.

In der Maschinenfabrik von Friedrich Wannieck & Co. in Brünn functionirt bereits seit $1\frac{1}{2}$ Jahren ein solcher Rieselcondensator in Combination mit einem Gradirwerk anstandslos und zur vollen Zufriedenheit; er liefert zugleich Luftleere. Die ausgestellten Zeichnungen zeigen die von der genannten Firma ausgeführte Condensationsanlage für die Maschinenfabriks-Actiengesellschaft „Vulcan" (vormals R. Fernau & Co.) in Wien, bestimmt, beim completen Betrieb, für circa 3000 kg Dampf pro Stunde mit gleichzeitiger Anwendung von Luftleere.

Bei Anwendung von Oberflächen-Condensation für Gewinnung von Kesselspeisewasser muss als unumgänglich nothwendig vorausgesetzt werden, daß das Condensat hinreichend entölt wird, bevor es in den Kessel gelangt. Die bei seinen Luft-Condensatoren diesbezüglich erzielten Betriebsresultate bezeichnet der Vortragende als die besten und bemerkt, daß beispielsweise das Condensat von dem am Prokop-Schacht in Przibram aufgestellten Luftcondensator, welches chemisch untersucht wurde, kaum nachweisbare Spuren von Fett enthielt. Die Entölungsmethode bei dem Rieselcondensator ist principiell dieselbe, wie bei den Luftcondensatoren, daher als befriedigend gesichert.

Redner schließt seine interessanten Ausführungen mit der Bemerkung, daß nach Berücksichtigung alles Gesagten, wonach jeder Oberflächen-Condensator nicht nur chemische Reinigung und die hiezu nöthigen Einrichtungen ersparen hilft, sondern auch jeden Vorwärmer entbehrlich macht, weil das Destillat eine relativ hohe Temperatur besitzt, sich hieraus schließen lässt, daß man die vom Vortragenden beschriebenen Einrichtungen nicht nur bei bestehenden Anlagen in den meisten Fällen mit großem Nutzen verwenden wird, sondern daß man bei jeder neuen Dampfanlage anstatt des Vorwärmers sogleich einen Rieselcondensator mit Gradirwerk anordnen sollte, wenn die Wasserverhältnisse auch nur einigermaßen penible sind. Selbstredend gibt es aber auch noch genug Fälle, wo eine chemische Wasserreinigung eben so gut oder noch besser am Platze ist, es ist dies Sache des Calculs und der speciellen Art des Betriebes.

Hierauf dankt noch der Obmann dem Vortragenden für seine interessanten, mit großem Beifall aufgenommenen Mittheilungen und schließt die Sitzung.

Der Schriftführer:	Der Obmann:
K. Habermann.	A. Rücker.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung vom 29. Jänner 1895.

Vorsitzender: Herr Baurath Prof. Julius Koch.

Nach Verlesung des Protokolles der 117. Versammlung ergreift Herr Prof. C. Mayreder das Wort, um mitzutheilen, daß laut einer Mittheilung des Herrn Prof. Vitus Berger in Salzburg eine Stellungnahme des Vereines zu der Angelegenheit des Linzer Thores in Salzburg dermalen nicht empfehlenswerth erscheinen dürfte und daß er sich demnach vorbehalte, seinen bezüglichen Antrag im Plenum des Vereines in späterer Zeit einzubringen.

Herr Architekt Dell berichtet, daß das vorbereitende Comité zur Durchführung von Aufnahmen alter Häuser in Wien sich constituirt und Herrn Ober-Baurath Berger zum Obmann und Redner zum Schriftführer berufen habe.

Nachdem noch Herr Hauptmann Schindler das Wort ergriffen hatte, eröffnet Herr Baurath Koch die in der letzten Versammlung abgebrochene Discussion über das Landesgesetz vom 9. Februar 1892. Herr Baurath Koch verliest die wesentlichsten Stellen dieses Gesetzes und beschreibt dann an der Hand von vorgelegten Plänen den Bau eines von ihm auf Grundlage dieses Gesetzes ausgeführten Arbeiterhauses für die Brauerei der Herren Bachofen und Medinger in Nussdorf. Er constatirt, daß ein Quadratmeter verbauter Fläche sich auf 71 fl. ö. W. gestellt habe und daß, trotzdem die Miethzinse sich um 40% billiger stellen als die ortsüblichen Zinse, sich dennoch ein Bruttoerträgnis des Objectes in der Höhe von 4·3% und ein Nettoerträgnis von annähernd 4% während der steuerfreien Zeit ergebe. Die Anwendung des Gesetzes habe für ihn keinerlei Schwierigkeiten ergeben.

Die Ausführung des Objectes war in mancher Beziehung opulenter, als es unbedingt nothwendig gewesen, aber die Munificenz der Bauherren gewährte den Miethern die Benützung von Gärtchen, von welchen je eines jedem Miether zugewiesen wurde, stellte ein Badehaus den Hausinsassen zur Verfügung und ging in manch' anderen Dingen über das normale Maß der Anforderungen an Bequemlichkeit und Hygiene.

Herr Hofrath v. Gruber macht sodann die Mittheilung, daß der n. ö. Gewerbeverein anlässlich der beabsichtigten Schaffung eines Vereines zur Herstellung billiger Wohnungen seinerzeit ein Comité, bestehend aus den Herren Dörfel, v. Gruber, v. Flattich, Ulrich und Zifferer, mit der Aufgabe betraut habe, Projecte für verschiedene Typen von Arbeiterhäusern zu verfassen, und gibt im Wesentlichen den von diesem Comité an den Gewerbeverein erstatteten Bericht bekannt. Das Comité hatte bei seinen Berechnungen eine Verzinsung von 4·5% als Grundlage genommen und auf Grund der erzielten Resultate dem n. ö. Gewerbevereine den Antrag gestellt, derselbe möge die Durchführung einiger Abänderungen dieses Gesetzes in geeigneter Weise anbahnen. Als Abänderungen wurden vorgeschlagen die Erweiterung des Begriffes „Arbeiter" auf Angehörige einer Gehaltsclasse im Betrage von unter 600 fl. ö. W. per Jahr, so z. B. auf Briefträger, Diener u. A.; ferner die Ausdehnung der Steuerfreiheit für solche Bauten von 24 Jahren auf 30 Jahre, eine Einhöhung des gesetzlich limitirten Minimalausmaßes der Wohnungen und ihrer einzelnen Bestandtheile und endlich eine Erhöhung der Miethpreise per Quadratmeter bewohnter Fläche.

Herr Architekt Ulrich betont, daß die den Berechnungen zu Grunde gelegten Einheitspreise für die Bauarbeiten niedriger angesetzt gewesen seien, als jene, welche Herr Baurath Koch für das von ihm erbaute Object bekannt gegeben hatte; daß demnach der ausschlaggebende Factor für den günstigen finanziellen Effect des letzteren nur der außergewöhnliche billige Baugrund sein konnte.

Herr Baurath v. Neumann wünscht, daß die von dem Comité an den n. ö. Gewerbeverein erstatteten Vorschläge weitere Unterstützung finden mögen.

Der Herr Obmann ersucht nunmehr Herrn Baurath R. v. Neumann, seinen angekündigten Vortrag „Ueber Land- und Familienhäuser" zu halten.

Der Vortragende hebt die Nothwendigkeit einer fortschreitenden Entwicklung des Baues von Familienhäusern insbesondere mit Rücksicht auf allgemeine künstlerische und kunstgewerbliche Interessen, welche hieraus reichlichen Nutzen zu ziehen vermöchten, hervor. Redner ist überzeugt, daß in Wien nicht die Lust fehlt, Familienhäuser zu erbauen, daß aber die Bedingungen für die Entwicklung des Baues solcher keine günstigen sind, weil die Gemeinde zu wenig Einfluss habe auf die Durchführung und Anlage mancher baulicher Erfordernisse, so auf die Gruppirung von Höfen, auf die Ausgestaltung der Façaden u. A., welche für eine gedeihliche Entwicklung des Familienhausbaues von maßgebender Bedeutung sind. Er verweist hiebei auf die Verhältnisse, wie sie beim Schönbornpark im VIII. Bezirke und bei dem Stadttheile jenseits der Sofienbrücke im k. k. Prater zur Erscheinung gekommen sind.

Bezüglich der Erbauung von Familienhäusern in geschlossener Anordnung glaubt der Herr Vortragende nicht, daß das sogenannte Drei-Fensterhaus in Wien sympathische Aufnahme finden dürfte, daß Wohnhäuser für zwei Familien jedoch leichter Aussicht auf Erfolg haben würden.

Auf die in offener Verbauungsweise herzustellenden Wohnhäuser übergehend, erwähnt Redner der Cottage-Anlagen in Währing und Baumgarten; glaubt aber nicht, daß diese unter den dermaligen Verhältnissen zu bedeutender Ausdehnung sich entwickeln werden, weil sie der Durchführung von Geschäfts- und starken Verkehrsstraßen entbehren. Von der Herstellung der elektrischen Bahnen erwartet der Herr Vortragende eine wesentliche Förderung des Familienhausbaues.

Herr Baurath R. v. Neumann lenkt nunmehr die Aufmerksamkeit der Versammlung auf mehrere von ihm ausgeführte Objecte, welche er an den ausgestellten Plänen und photographischen Aufnahmen erläutert. Er bespricht das Castell Dioszégh in Ungarn, die Villa des Herrn Erzherzog Wilhelm in Baden, die Villa Schönthaler und zwei andere Landhäuser auf dem Semmering, eine Villa in Dornbach und mehrere Forsthäuschen und Jagdschlösschen.

Zum Schlusse widmet der Herr Vortragende der Behandlung von Gartenanlagen bei freistehenden Familienhäusern noch einige interessante Bemerkungen.

Der Vortrag des Herrn Baurathes R. v. Neumann wurde von der Versammlung mit lebhaftem Beifalle begleitet.

Nachdem der Herr Obmann dem Redner für dessen interessante Erörterungen bestens gedankt hatte, erfolgt Schluss der Versammlung um 9 Uhr.

Theodor Bach, Schriftführer. — Koch, Obmann.

• • •

Versammlung vom 19. Februar 1895.

Vorsitzender Herr k. k. Baurath Prof. Julius Koch.

Nach mehreren geschäftlichen Mittheilungen durch den Obmann, Herrn k. k. Baurath Julius Koch, ergreift Herr Hafenbau-Director Friedrich Bömches das Wort, um nach einigen einleitenden und begründenden Ausführungen folgende Resolution, welche an den Verwaltungsrath des Vereines geleitet werden soll, zu beantragen:

„Mit Rücksicht auf das zeitweilig verspätete Erscheinen von Berichten über die allwöchentlich stattfindenden Versammlungen des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines in seiner Zeitschrift wird der dringende Wunsch ausgesprochen, daß eine kurzgefasste Mittheilung über die Vorkommnisse jeder Versammlung in die unmittelbar nach einer solchen erscheinende Nummer der Zeitschrift aufgenommen werde."

Nachdem die Herren diplom. Architekten Carl Hinträger und Professor Carl Mayreder zu diesem Antrage gesprochen hatten, wird derselbe einstimmig zum Beschlusse erhoben.

Der Herr Obmann ersucht nunmehr Herrn Architekten Oskar Marmorek seinen angekündigten Vortrag „Ueber englische Architektur" zu halten.

Der Herr Vortragende entwickelt ein Bild der Geschichte der englischen Architektur seit dem 14. Jahrhundert bis in die neueste Zeit, wobei er in ausführlicher Weise des Queen Anne Stiles, als desjenigen, der auf die moderne Architektur Englands von weitgehendstem Einflusse gewesen ist, besonders gedenkt. Er charakterisirt sodann die wichtigsten Richtungen, welche in den Bauwerken der Neuzeit zum Ausdrucke kommen und weist dieselben an der Hand von ausgestellten photographischen Aufnahmen nach.

Nach dem mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrage des Herrn Architekten Marmorek kommt Herr Hafenbau-Director Bömches auf den von Herrn Baurath R. v. Neumann in der letzten Versammlung gehaltenen Vortrag zurück, um auf Grund der im Cottage-Vereine in Währing gemachten Erfahrung gegen die von Herrn Baurath v. Neumann vertretene Ansicht, daß derartige Anlagen sich zu bedeutender Ausdehnung nicht entwickeln werden, Stellung zu nehmen.

In Erwiderung der Ausführungen des Herrn Bömches entwickelt Herr Baurath v. Neumann nochmals in Kürze die Gründe, welche diese Ansicht in ihm hervorrufen, indem er besonders auch auf das ökonomische Verhältnis solcher Anlagen zur Gemeinde verweist.

Nachdem zu dieser Discussion noch die Herren Bension und Baurath v. Wielemans das Wort ergriffen hatten, erfolgt Schluss der Versammlung um ½9 Uhr.

Theodor Bach, Schriftführer. — Koch, Obmann.

* * *

Versammlung am 5. März 1895.

Vorsitzender: Herr k. k. Baurath Julius Koch.

In Erledigung des ersten Punktes der Tagesordnung erfolgt die Neuwahl des Ausschusses.

Nachdem der bisherige Obmann-Stellvertreter, Herr Dombaumeister Julius Hermann eine Berufung für das Amt eines Obmannes aus Berufsrücksichten ablehnen zu müssen erklärt hatte, werden folgende Herren in den Ausschuss per acclamationem gewählt:

Als Obmann: Herr Theodor Bach, Architekt.
„ Obmann-Stellvertreter: Herr Ludwig Baumann, Architekt.
„ Schriftführer: Herr Hans Peschl, Architekt und Ingenieur des Stadtbauamtes.
„ Schriftführer-Stellvertreter: Herr Anton Weber, Architekt.

Der Herr Obmann bringt die Tagesordnung der nächsten Versammlung zur Kenntnis und ersucht sodann Herrn Architekten Dell, das Protokoll der Sitzung des Comités für die Aufnahme alter Häuser in Wien vom 9. Februar a. c. zur Verlesung zu bringen.

Nach Entgegennahme dieses Berichtes lädt der Herr Obmann Herrn Architekten Josef Dell ein, den angesagten Vortrag „Mittheilungen über Carnuntum“ zu halten.

„Bei Gelegenheit der Anlage eines Göppels auf einem Gehöfte in der Nähe Petronells wurde ein römischer Altar ausgegraben. Die in Folge dieses Fundes durchgeführten weiteren Forschungen, welche mit Rücksicht auf die beschränkten Raumverhältnisse der Fundstelle sich äußerst schwierig gestalteten, förderten die Anlage eines Mythraeums zu Tage. Dasselbe lag, der für solche Heiligthümer üblichen Gepflogenheit gemäß außerhalb der alten Stadt und hatte die Ausmessungen von 9 m lichter Weite und 23 m lichter Länge. Die Mauern zeigen eine Stärke von 45 bis 60 cm. Der Umstand, dass die aufgedeckte Anlage gleichwie jene anderer Mythraeen eine unterirdische gewesen war, erklärt die gute Erhaltung des Heiligthums, insbesondere jene seines Altars. Der letztere zeigt in wohlerhaltenen Reliefs allegorische Darstellungen der vier Windrichtungen und der vier Jahreszeiten.

Grabungen, welche in der Nähe des Dolichenums vorgenommen wurden, deckten einen Wasserleitungs-Canal auf.

Weitere Forschungen, welche in der Nähe des Amphitheaters durchgeführt wurden, zeigten die Anlage eines Heiligthums der Nemesis, welches mit dem Theater jedoch nicht in unmittelbarem baulichem Zusammenhange steht, sowie jene eines hufeisenförmigen Bauwerkes, in welchem der Zwinger des Amphitheaters zu erkennen sein dürfte.

Nach einer im Amphitheater vorgefundenen und durch Herrn Professor Bormann entzifferten Inschrift dürfte das Amphitheater durch Kaiser Vespasianus erbaut worden sein.

Eine andere Grabestelle ließ zwei Mosaikfußböden zu Tage treten, von welchen insbesondere der größere, 8·6 m in der Länge und Breite messende, das Niveau der künstlerischen Bedeutung, welches die Fußböden Carnuntums zu zeigen pflegen, weit überragt.

Nach einer kurzen Mittheilung über die in der Nähe Petronells gefundene Verwendung alter römischer Bautheile zu einer modernen Wegsäule, erörtert der Herr Vortragende die Methode, welche er bei seinen Aufnahmen anzuwenden pflegt. Die Nachtheile, welche das Messtischverfahren bringt, in jenen Fällen, wo Punkte durch den Schnitt von Linien fixirt werden sollen, welche sich unter stumpfem Winkel schneiden, haben den Vortragenden bewogen, sich in neuester Zeit hauptsächlich des Winkelspiegels bei den vorzunehmenden Aufnahmen zu bedienen.“

Nach dem mit warmem Beifalle aufgenommenen interessanten Vortrage Herrn Dell's ergreift Herr k. k. Baurath Julius Dörfel das Wort, um dem abtretenden Obmanne, Herrn k. k. Baurathe Professor Julius Koch für die während seiner Functions-Periode entwickelte hingebungsvolle und ersprießliche Thätigkeit im Namen der Fachgruppe bestens zu danken.

Der Herr Obmann spricht hierauf Herrn Architekten Dell für die gemachten Mittheilungen über die neuesten Forschungen in Carnuntum den Dank aus und schließt die Versammlung um ½9 Uhr.

Theodor Bach, Schriftführer. — Koch, Obmann.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem General-Director der freih. Drasche'schen Güter und Bergwerke Herrn Arthur Drasche Lázár de Thurda den Titel eines Bergrathes verliehen.

Der Gemeinde-Ausschuss der Landeshauptstadt Brünn hat in Folge Neuorganisirung des Stadtbauamtes den bisherigen städtischen Baurath Herrn Ottokar Burghart zum Stadtbau-Director ernannt.

Offene Stellen.

37. Eine Ober-Ingenieurstelle mit dem Gehalte von 1500 fl., Gehaltszulage 300 fl., Quartiergeld 320 fl. und Quinquennalzulagen à 200 fl.; 1 oder 2 Ingenieurstellen mit dem Gehalte von 1500 fl., Quartiergeld 320 fl. und Quinquennalzulagen à 100 fl.; ferner eine Ober-Geometerstelle mit den Bezügen der Ingenieure, kommen beim Stadtbauamte in Brünn zur Besetzung. Bewerber um diese Stellen haben ihre Gesuche bis 20. Juni d. J. an das dortige Bürgermeisteramt zu richten.

38. Bei der Stadtgemeinde Laibach werden einige Bau-Ingenieure aufgenommen. Die Anstellung ist vorläufig eine provisorische, kann jedoch nach erwiesener persönlicher Eignung in eine definitive verwandelt werden. Gesuche mit Angabe der Bedingungen sind an den Stadtmagistrat von Laibach zu adressiren.

Reisestipendium. Vom Rectorate der k. k. technischen Hochschule in Wien gelangt ein Freiherr Louis Haber v. Linsberg'sches Reisestipendium im Betrage von 1700 fl. ö. W. zur Verleihung. Für das Jahr 1894/5 soll dasselbe an einen absolvirten Lehramtscandidaten verliehen werden. Gesuche sind bis längstens 15. Juni l. J. in der Rectoratskanzlei einzureichen. Die näheren Bedingungen können im Vereins-Secretariate eingesehen werden.

Preisausschreibung.

Die Direction der großen Berliner Pferdebahn-Gesellschaft schreibt zur Erlangung künstlerischer Entwürfe von Masten und Wandrosetten zur Aufhängung der oberirdischen Leitungsdrähte für den elektrischen Straßenbetrieb einen allgemeinen Wettbewerb mit dem Termine bis 20. Juni l. J. aus. Preise: 2000, 1000, 700, 600, 400 und 300 Mk. Das Programm kann im Vereins-Secretariate in Empfang genommen werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bauarbeiten an der Filialkirche in Johannesthal. Am 1. Juni beim Graf Clam-Gallas'schen Patronatsamte in Reichenberg. Vadium 10%.

2. Verschiedene Arbeiten beim Bau der Detailmarkthalle in der Mondgasse im Gesammtbetrage von 65.762 fl. 10 kr. Am 4. Juni 10 Uhr beim Magistrate Budapest.

3. Verschiedene Arbeiten beim Bau der Detailmarkthalle am Hunyadyplatze im Gesammtbetrage von 51.482 fl. 36 kr. Am 4. Juni 10 Uhr beim Magistrate Budapest.

4. Bauarbeiten an der evangelischen Kirche in der Gemeinde Hadad im veranschlagten Kostenbetrage von 18.971 fl. 90 kr. Am 5. Juni, 4 Uhr beim evangelischen Pfarramte zu Hadad (Szilágyer Comitat). Vadium 5%.

5. Lieferung von 1050 mm Röhren sammt Façonstücken und eines Absperrventils mit 1200 mm Durchmesser für das linksuferige Wasserwerk. Am 5. Juni, 10 Uhr beim Magistrat Budapest. Vadium 5400 fl.

6. Bau der Bezirksstraße der Smržitz-Prossnitz-Olmützer Aerarialstraße im Kostenbetrage von 16.807 fl. 27 kr. Am 6. Juni 10 Uhr beim Bezirksstraßen-Ausschuss Prossnitz. Vadium 5%.

7. Bau einer Maschinen-Werkstätte in Debreczin. Am 11. Juni 12 Uhr bei der Bau-Hauptabtheilung (D) der königl. ungar. Staatsbahnen in Budapest. Vadium 25.000 fl.

8. Bau der 4. Brücke im Inundationsgebiete Dürnholz im Kostenbetrage von 8946 fl. 86 kr., Unterbau der 6. Brücke im Straßen

zug Unter-Wisternitz-Tracht-Gebiet Unter-Wisternitz im Kostenbetrage von 5728 fl. 7 kr. Am 17. Juni beim Bezirksstraßen-Ausschuss Nikolsburg.

9. Die Anfertigung von General-Regulirungs-, Nivellirungs- und Katastralplänen der Stadt Widdin (Flächeninhalt 391 Hektar) wird seitens des Gemeinderathes im Submissionswege vergeben. Kostenvoranschlag für alle projectirten Arbeiten circa 120.000 Francs. Am 22. Juni beim Stadtamte Widdin. Vadium 6000 Francs.

Wandercongress der Material-Interessenten und Festigkeits-Techniker. Der Vorstand der ständigen Commission zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden von Bau- und Constructions-Materialien in Zürich hat die Einladung zum V. Wander-Congresse der Baumaterial-Interessenten und Festigkeits-Techniker, welcher in der Zeit vom 9. bis 12. September d. J. in Zürich stattfindet, versendet. Es wird hierbei besonders aufmerksam gemacht, daß der Congress eine freie Vereinigung von Baumaterial-Interessenten ist, dessen Verhandlungen öffentlich geführt werden und daß die Beschlussfassungen keinen bindenden Charakter besitzen.

Bei dem Umstande, als die Ziele und Zwecke der Vereinigung die Vereinheitlichung des Material-Prüfungswesens anstreben, wäre es wünschenswerth, daß sich eine große Zahl von Interessenten aus Oesterreich beim Congresse einfinden möchten. Wegen der Einladungen zur Theilnahme wolle man sich entweder an den Vorstand der Conferenz, Herrn Professor L. v. Tetmajer in Zürich oder an Herrn Ingenieur A. Greil, Stadtbauamt in Wien, wenden.

Auf das Programm des Congresses und die daselbst zu behandelnden Fragen werden wir noch zurückkommen.

Bücherschau.

6833. **Ulrich v. Ensingen.** Ein Beitrag zur Geschichte der Gothik in Deutschland. Von Dr. Friedr. Carstanjen. München 1893. Th. Ackermann. Mk. 6.—.

Es ist eine immerhin bedauerliche Thatsache, daß man von den meisten der uns erhalten gebliebenen Bauwerke früherer Zeiten, deren Anblick auch heute noch bei Künstlern und Laien Staunen und Bewunderung erregt, häufig kaum Authentisches über ihre Entstehung an sich und über die Persönlichkeiten ihrer Schöpfer oft nicht mehr als die Namen derselben kennt. Alles weitere ist meist entweder Muthmaßung mit mehr oder weniger Begründung oder nur Sage. Und doch würde eine genauere Kenntnis des Wirkens dieser Männer und der Verhältnisse, unter welchen dieses geschah, unendlich werthvolle Anhaltspunkte zum Verständnis und zur Klarstellung vieler in Dunkel gehüllter Momente und räthselhafter Erscheinungen in der Kunstgeschichte bieten. Man war wohl in jenen Zeiten von dem Princip ausgegangen, daß das wirkliche Schaffen die Hauptsache und alles andere untergeordneter Bedeutung sei, und daß stets die Sache vor die Person zu treten habe. Wenn nun heutzutage wirklich Wesentliches nachgeholt werden soll, so ist klar, daß da das Stöbern in Archiven und Bibliotheken allein nicht zum Ziele führen kann, sondern neben der sorgsamen Benützung dieser Faktoren das Verständnis für die Bauwerke selbst und gewissenhaftestes Studium an denselben erforderlich ist. Diesen Grundsätzen nach ist der gelehrte Verfasser des Essais über einen der namhaftesten Baukünstler des Mittelalters in Schwaben vorgegangen und sucht nicht ohne Glück an der Hand der diesem zugeschriebenen Werke seine Erziehung und Entwickelung uns vor Augen zu führen, sondern gelangt selbst zu ganz interessanten Rückschlüssen auf des Meisters Charakter und Individualität. Es gewinnt die Darstellung umsomehr an Werth und Wahrscheinlichkeit, als entgegen der sonst so häufigen Erscheinung, daß die Hauptperson einer derartigen Arbeit in Folge der liebevollen Hingebung, welche ihm sein Biograph in länger fortgesetzter Beschäftigung mit dem Gegenstande widmet, schließlich als ein wahrer Heros sich darstellt, an dem auch nicht der leiseste Fehl und Makel haftet, im vorliegenden Falle mit großer Objectivität vorgegangen scheint, so daß sich schließlich ein gesundes, rein menschliches, aber nichts weniger als ideales Bild der Person ergibt. Wie wenigen, war es diesem Manne vergönnt, an hochbedeutsamen Kunstobjecten sich zu bethätigen. Nicht nur Esslingen und Pforzheim, sondern auch Ulm, Straßburg und Mailand sind mit seinem Namen verknüpft und muss es jeden Sachverständigen erfreuen, die Wechselbeziehungen zu verfolgen, welche zwischen diesen, an sich so verschiedenartigen Objecten bestehen, aber durch chronologische und kritische Betrachtung eine Reihe von ganz natürlichen Folgerungen ergeben. Damit sei die Lectüre dieses Beitrages zur Geschichte der Gothik allen Jenen, welche Sympathie und Interesse für diese Kunstepoche hegen, bestens empfohlen. Eine Anzahl von 13 Tafeln, eben auf die obgenannten Bauwerke: die Münster zu Ulm und Straßburg und die Liebfrauenkirche in Esslingen bezüglich, sowie Figuren im Text, welche nebst anderem auch zu dem nicht unwichtigen Gebiete der Steinmetzzeichen werthvolle Beiträge liefern, tragen zur Deutlichkeit der Darstellung wesentlich bei. Es sei hier nebenbei bemerkt, daß dieses letztgenannte Gebiet der Steinmetzzeichen, namentlich in neuerer Zeit mit vieler und verdienter Beachtung gepflegt und kaum bei irgend einem Bauwerke achtlos daran vorüber gegangen wird. Bisher fehlt uns, um den richtigen Nutzen aus der Sache zu ziehen, eine wohl mühsame und langwierige Arbeit, nämlich eine Zusammenstellung aller bisher bekannten und in den mannigfachsten Publicationen zerstreuten Zeichen, sowohl nach chronologischer Folge, wie auch nach den entweder anerkanntermaßen oder vermuthungsweise zu einander in Beziehung stehenden Objecten. Es müssten hiezu allerdings auch die Nachbarländer, nämlich Frankreich, Belgien und Italien, eventuell England, Spanien mit in Betracht gezogen werden, um zur anschaulichen Erkenntnis stattgehabter Einflüsse und Rückwirkungen zu gelangen. Hat das verdienstvolle Werk von Prof. Ritt. v. Rziha, dessen Studie über die Schlüssel der Steinmetzzeichen wesentlich dazu beigetragen, die Aufmerksamkeit auf diese wichtigen Behelfe der Forschung zu lenken, so würde eine Publication in obigem Sinne von documentarischem Belang für die Kunstgeschichte sein.

V. Luntz.

7365. **Widerstandsmomente, Trägheitsmomente und Gewichte von Blechträgern** nebst numerisch geordneter Zusammenstellung der Widerstandsmomente von 59 bis 25622. Von B. Böhm und E. John. Berlin 1895, Julius Springer. Leinenbd., Mk. 7.—.

Das Werk zerfällt in drei Theile, von welchen der erste die Trägheitsmomente, Widerstandsmomente und Gewichte von 3202 Blechträgerprofilen ohne Gurtplatten, mit Höhen von 10 bis 140 cm in Intervallen von 1 cm, mit Berücksichtigung horizontaler und verticaler Nietlochabzüge enthält. Entbehrlich erscheint uns die Aufnahme gleicher Trägerprofile mit verschiedenen Nietstärken. Die am Fusse jeder Seite angegebenen, ohne Nietlochabzüge berechneten Minimal-Trägheitsmomente sind bestimmt, die Berechnung eiserner Stützen u. dergl. auf Knickfestigkeit zu erleichtern. Der zweite Theil enthält die Widerstandsmomente und Gewichte von 28.182 Blechträgerprofilen mit 1—3 Gurtplatten von 10—13 mm Stärke in sechs Breitenabstufungen von 1 cm; die Stehblechhöhen sind von 2 zu 2 cm abgestuft und bewegen sich zwischen den Grenzen 20 und 140 cm. Bei Berechnung der Widerstandsmomente sind verticale Nietlochabzüge angenommen, die Gewichte wurden ohne Berücksichtigung der Nietköpfe ermittelt. Eine wesentliche, sehr praktische Neuerung im Vergleiche zu anderen Werken ähnlichen Inhaltes stellt der dritte Theil des Buches dar, welcher 21.123 Profile des ersten und zweiten Theiles nach der Größe ihres Widerstandsmomentes (59 bis 25.622 cm^3) geordnet, mit Angabe der Stehblechhöhe und Gurtplattenzahl unter Hinweis auf jene Seite des Buches enthält, auf welcher sich die weiteren Angaben für das betreffende Profil vorfinden, durch diese Tabelle wird die Aufsuchung eines Trägerprofiles zu einem berechneten Widerstandsmomente wesentlich erleichtert. Zwei kleine Hilfstabellen am Schlusse ermöglichen den Uebergang auf andere Gurtplattenbreiten und Stehblechstärken, als in den vorhergehenden Tabellen angenommen wurden.

Der allen praktischen Bedürfnissen Rechnung tragende Umfang der Tabellen, deren Uebersichtlichkeit, sowie die gefällige Ausstattung des vorliegenden Werkes bei mäßigem Preise werden demselben rasch Eingang in unsere Constructions-Bureaux verschaffen.

Prof. R. F. Mayer.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Circulare IX der Vereinsleitung 1895.

Mit Bezug auf die in Nr. 7 der Zeitschrift verlautbarte Einladung zur Subscription auf den Plan von Wien im Maßstabe 1 : 10.000, beehre ich mich mitzutheilen, daß bisher erst circa 80 Exemplare subscribirt sind und daß die Firma R. Lechner (W. Müller) nur dann in der Lage ist, den Plan zu dem ermäßigten Preise von 2 fl. 50 kr. zu liefern, falls sich die Zahl der Subscribenten auf 200 erhöht. Jene Herren, welche diesen für Studienzwecke sehr geeigneten Plan zu beziehen wünschen, werden deshalb eingeladen, sich auf dem im Vereins-Secretariate aufliegenden Subscriptionsbogen bis Ende Juni d. J. einzuschreiben, damit das Erscheinen des Planes in nächster Zeit möglich gemacht werde.

Wien, 29. Mai 1895

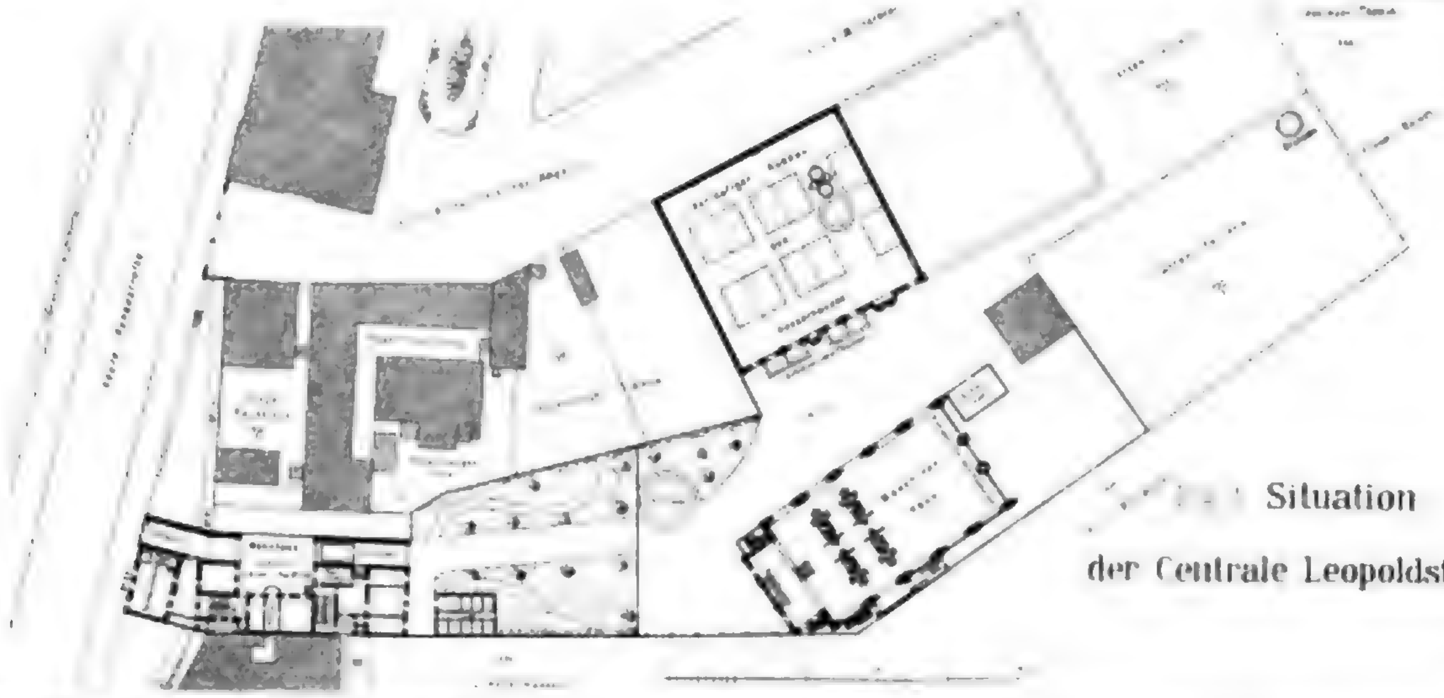
Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

Beiliegend 1 Bogen Text und 7 Tafeln des Gewölbe-Berichtes.

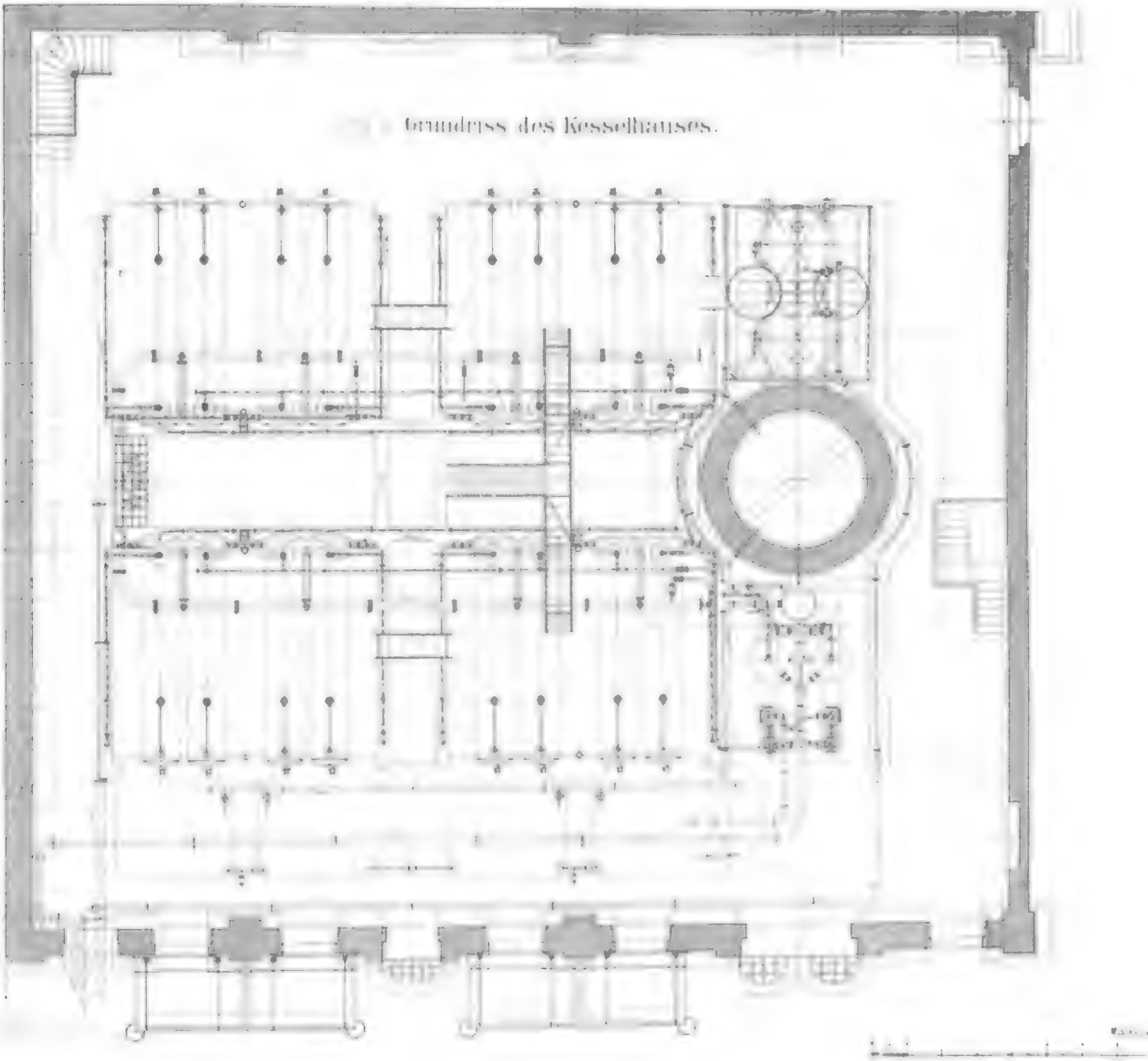
Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

CENTRALE LEOPOLDSTADT DER ALLGEM.

erbaut von Si



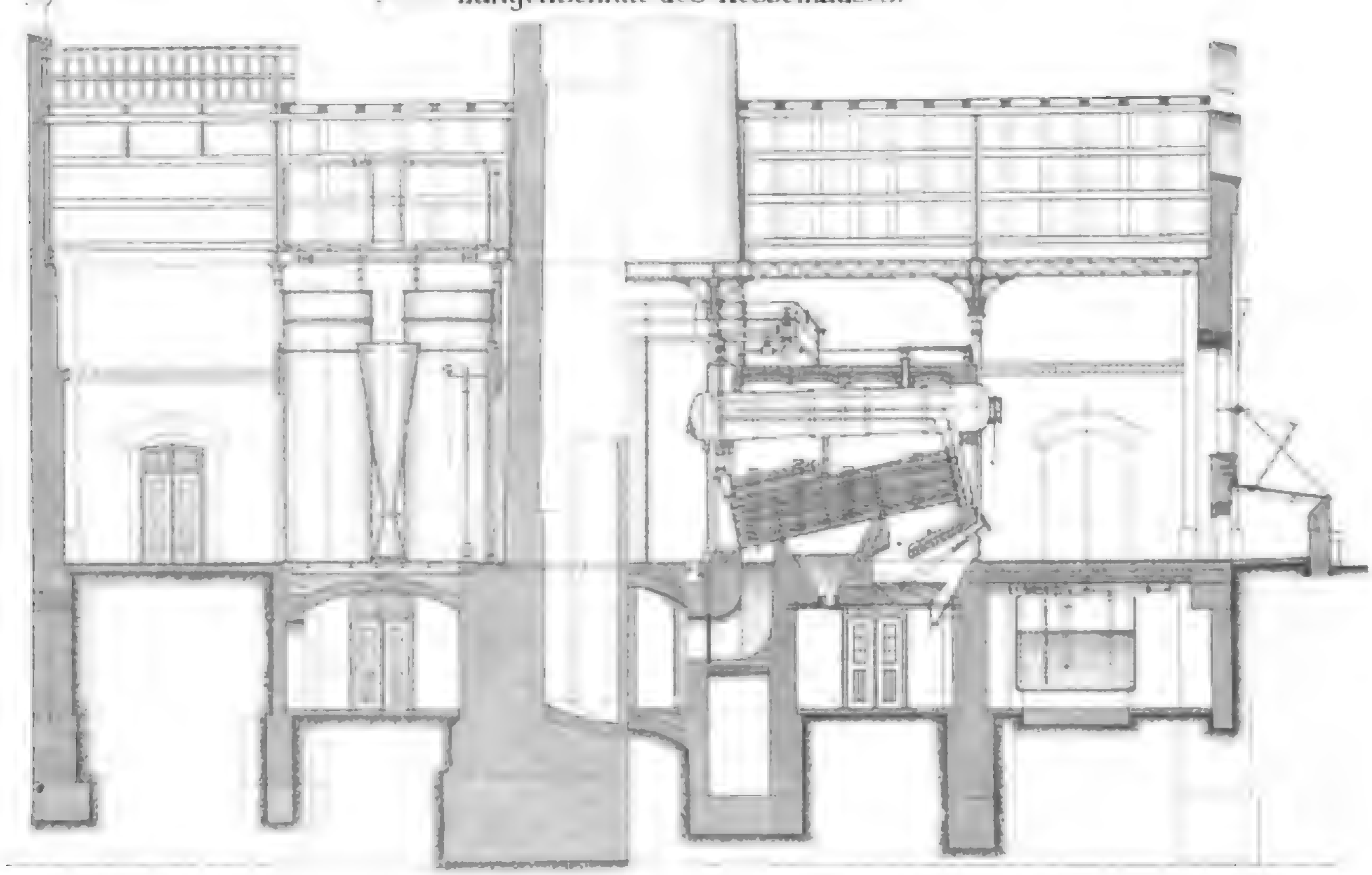
Situation der Centrale Leopoldstadt.



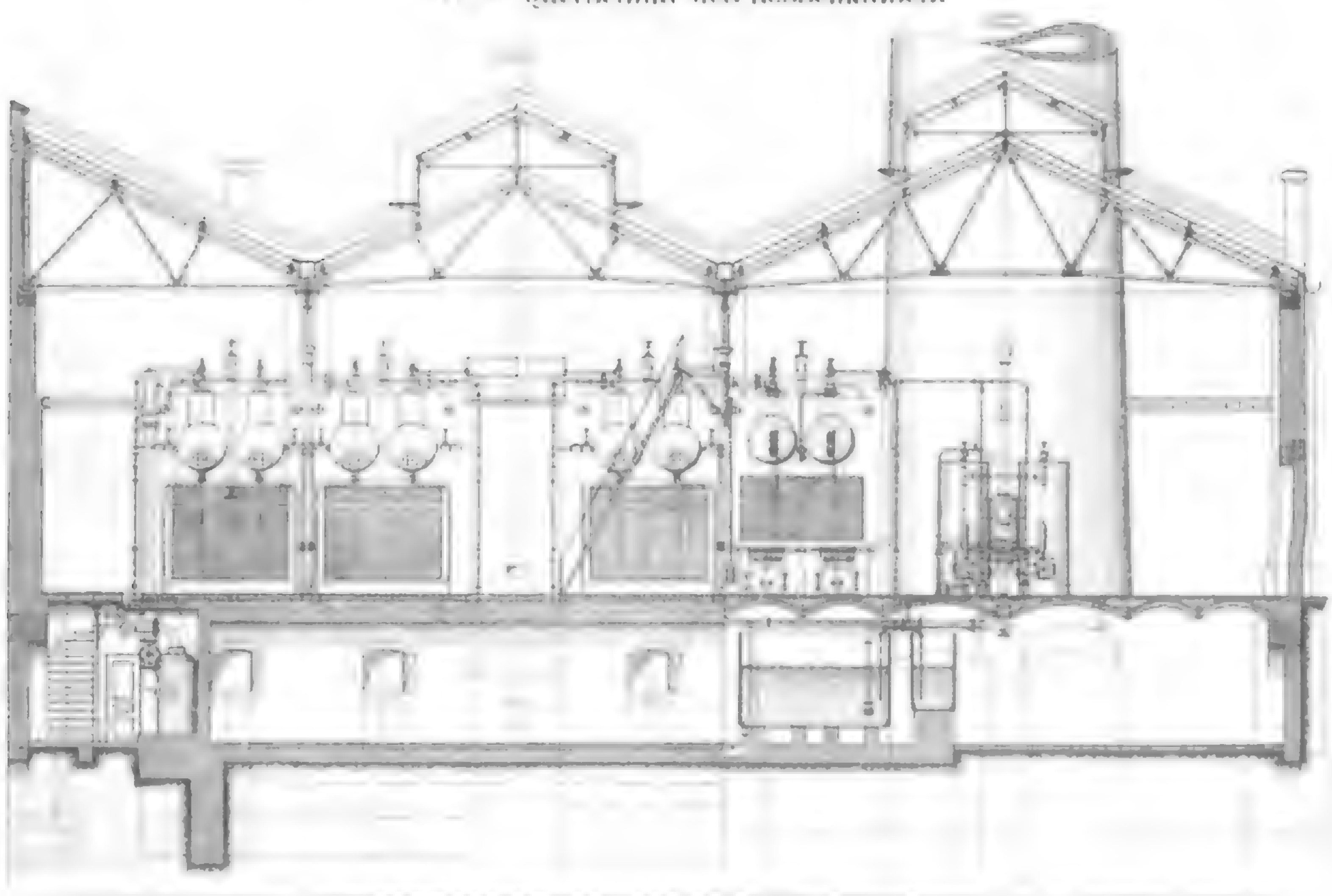
Grundriss des Kesselhauses.

OESTERR. ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
emens & Halske.

Längenschnitt des Kesselhauses.



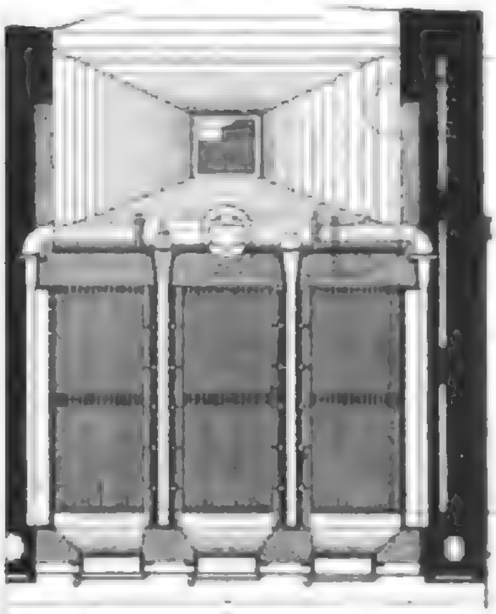
Querschnitt des Kesselhauses.



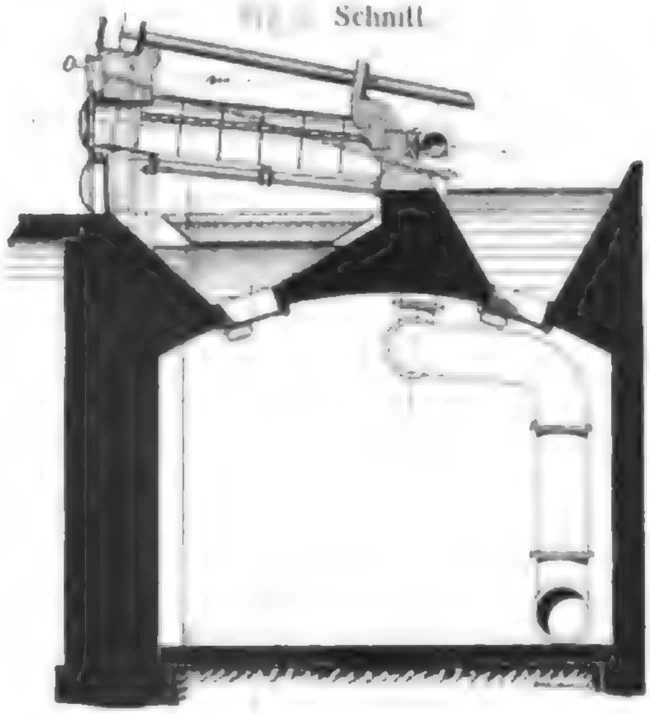
R. SPIES & C° ART. ANST. WIEN.

Rauchverzehrende Kesselfeuerung Patent Werth.

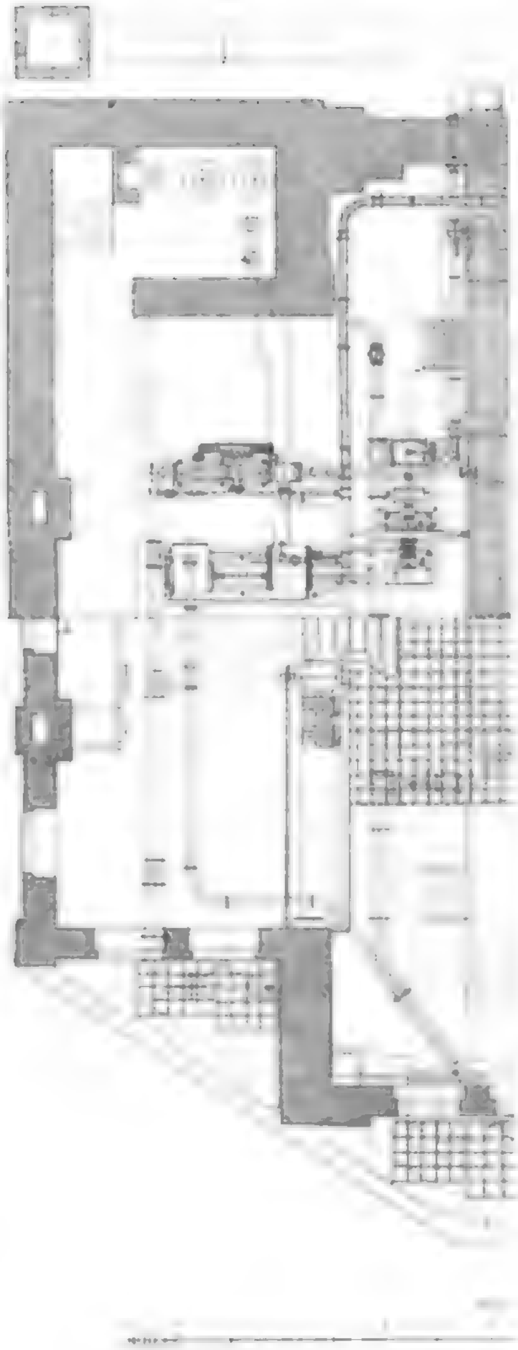
Grundriss.



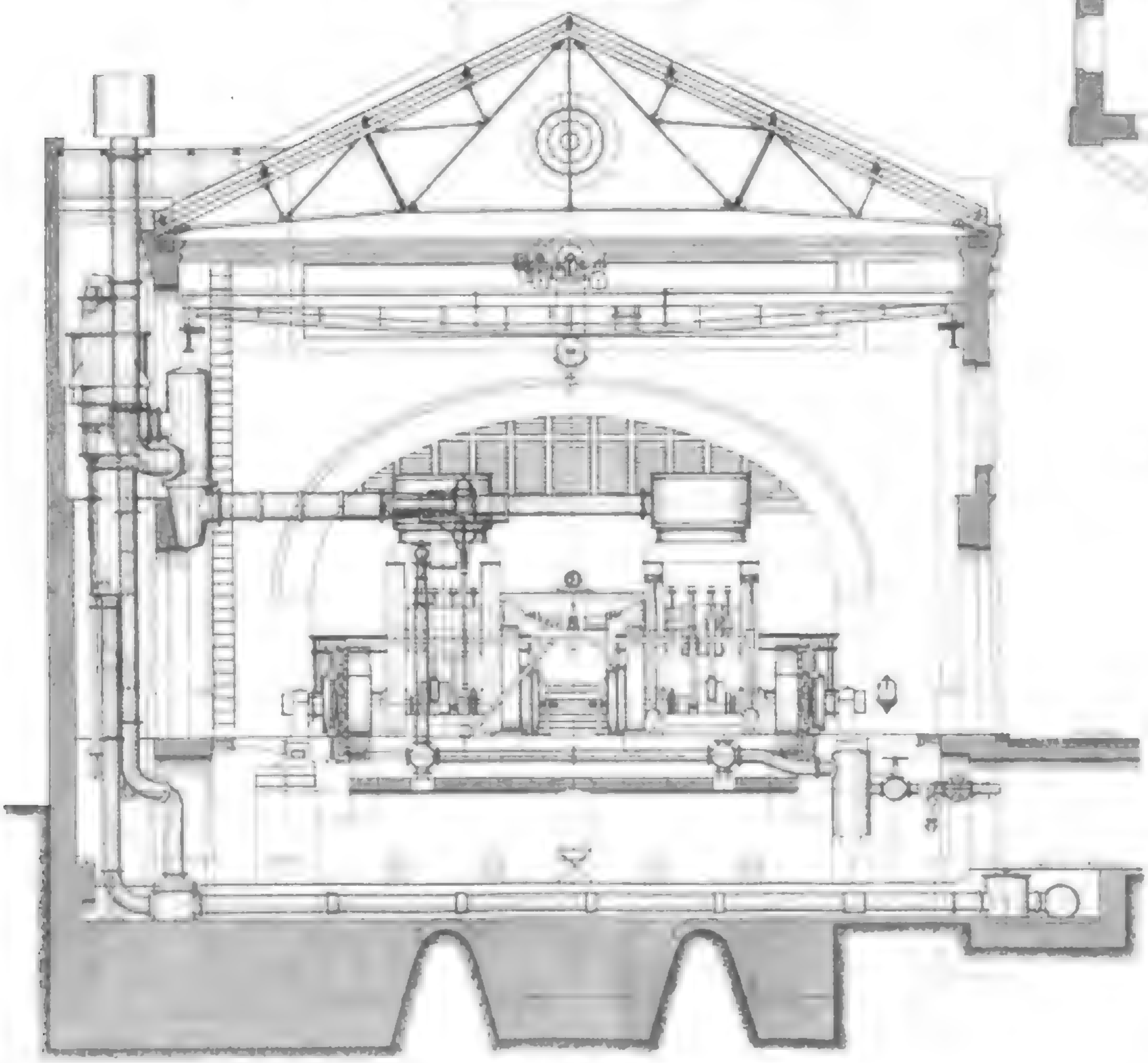
Schnitt.



Grundriss



Querschnitt durch das Maschinenhaus.

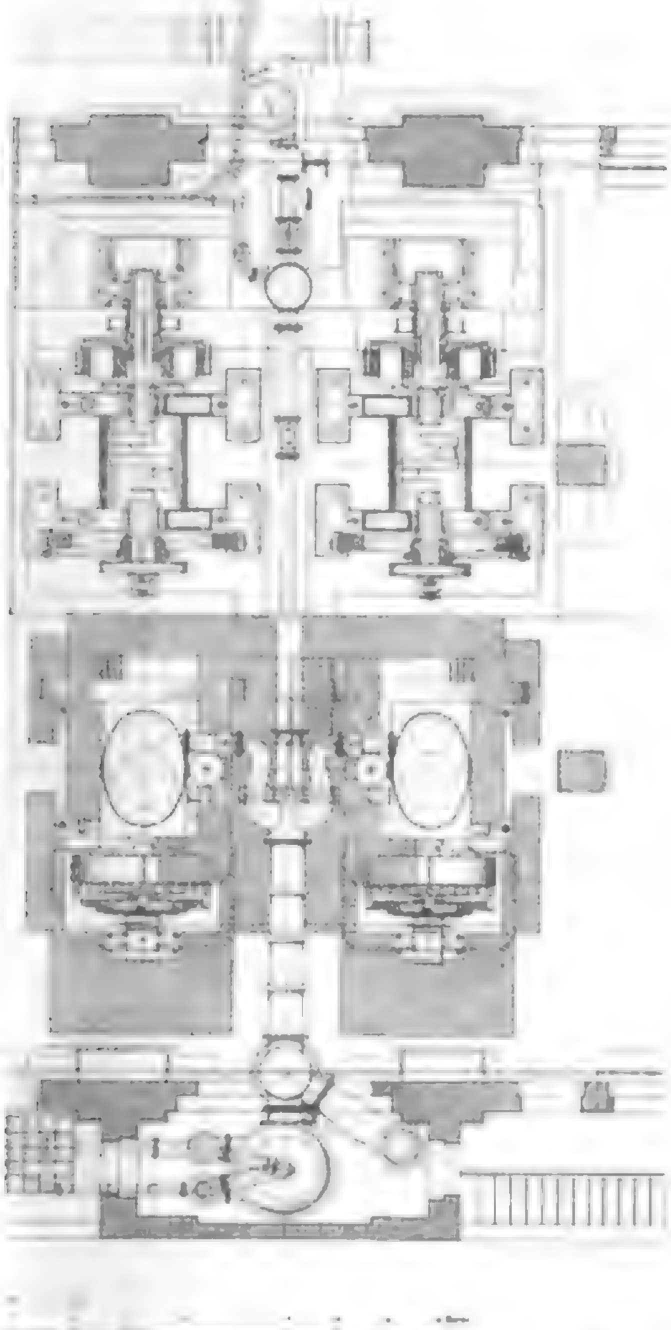


CENTRALE

ALLGEM. OESTE

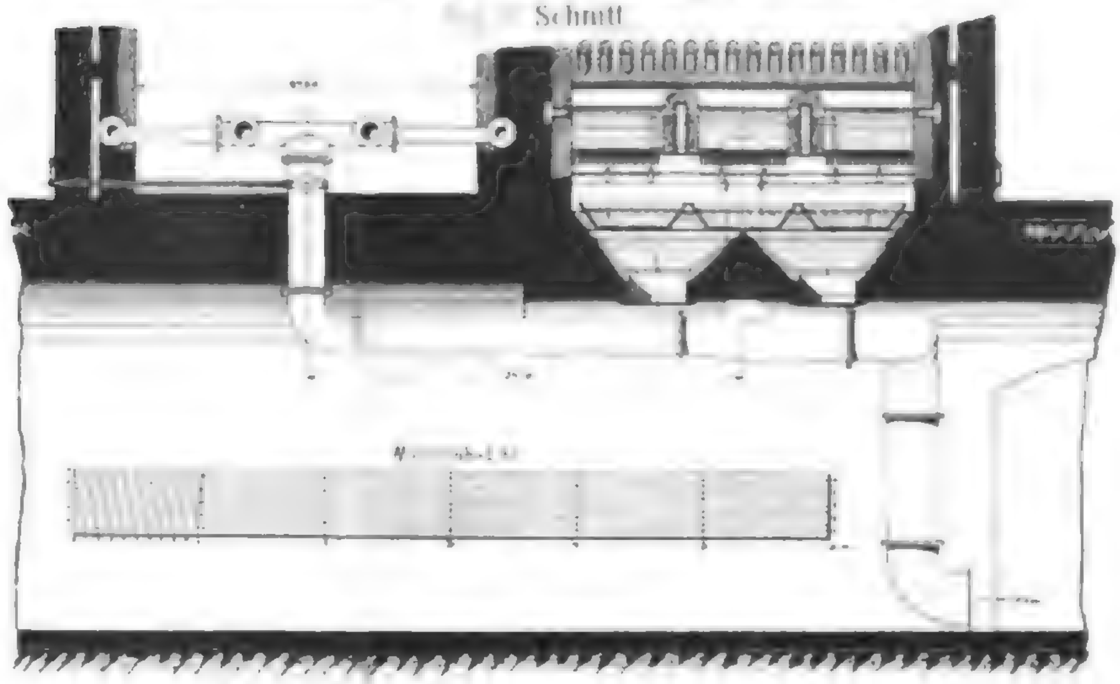
GESE

des Maschinenhauses.

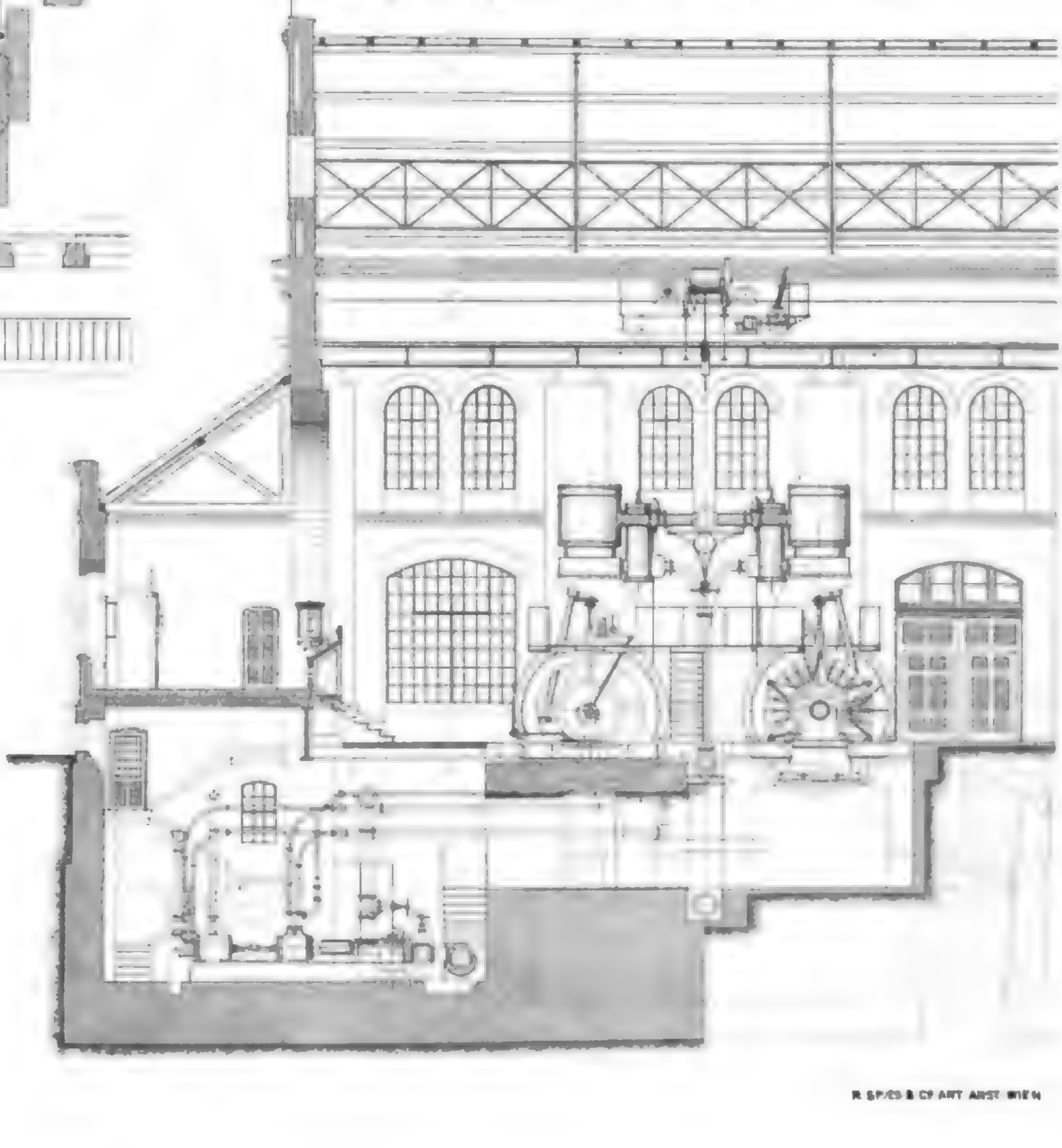


Rauchverzehrende Kesselfeuerung Patent Werth.

Schnitt



Längenschnitt durch das Maschinenhaus.



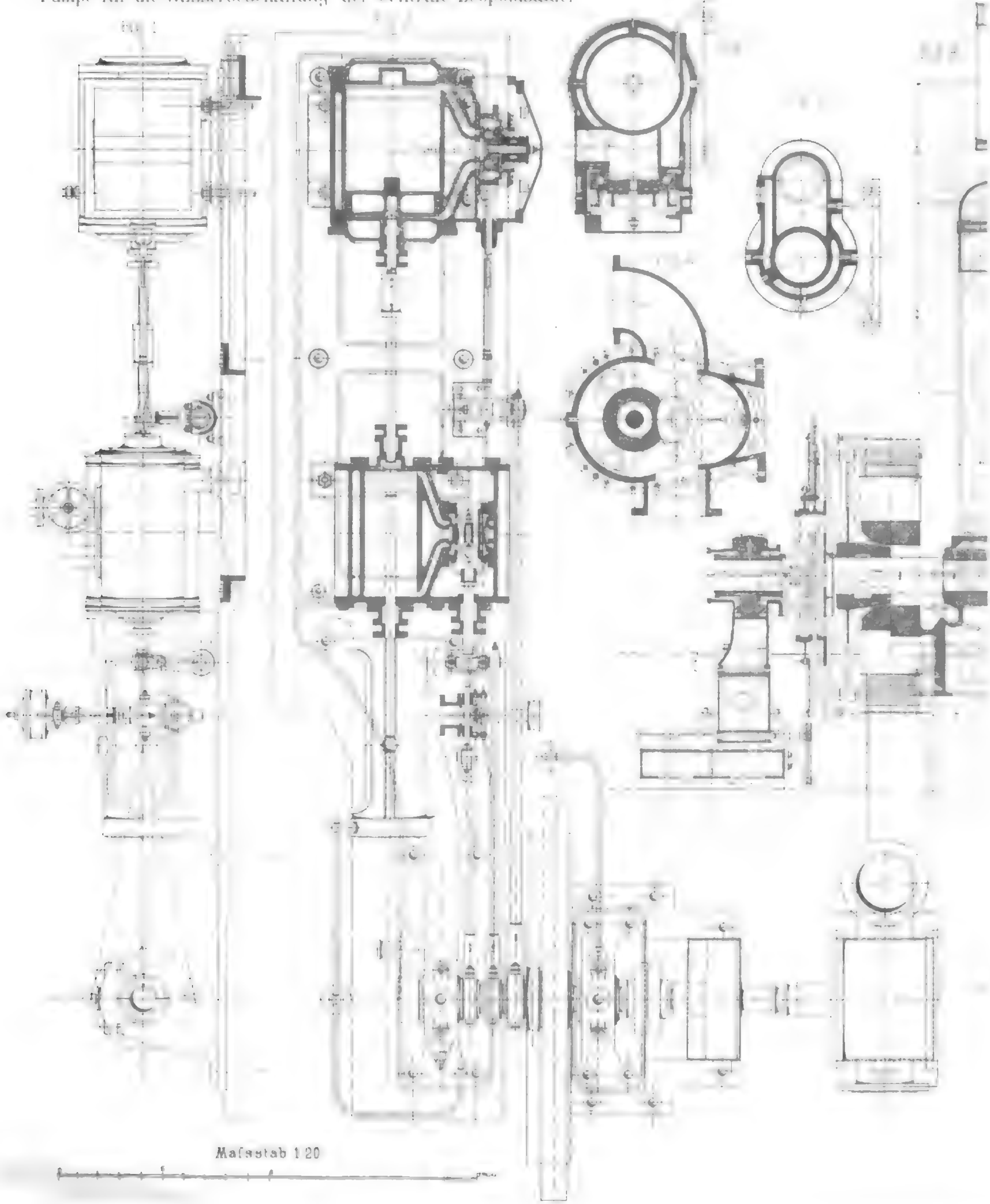
LEOPOLDSTADT
DER
R. ELEKTRICITÄTS-
LSCHAFT.

R. SPIES & CO. ART. ANST. WIEN

CENTRALE LEOPOLDSTADT DER ALLGEM. (

DETAILS DER M

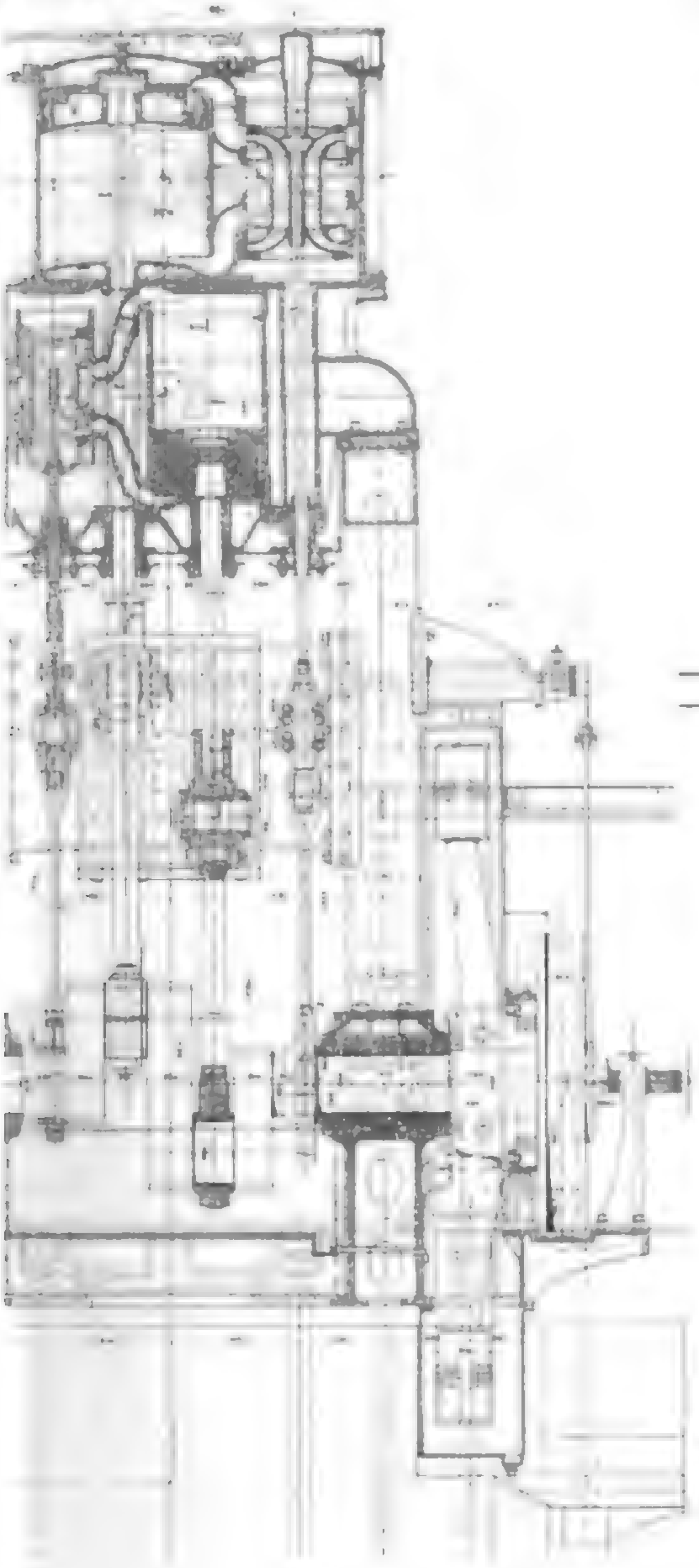
Pumpe für die Wasserbeschaffung der Centrale Leopoldstadt.



Mafsstab 1:20

ÖSTERR. ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT.

SCHINENANLAGE.



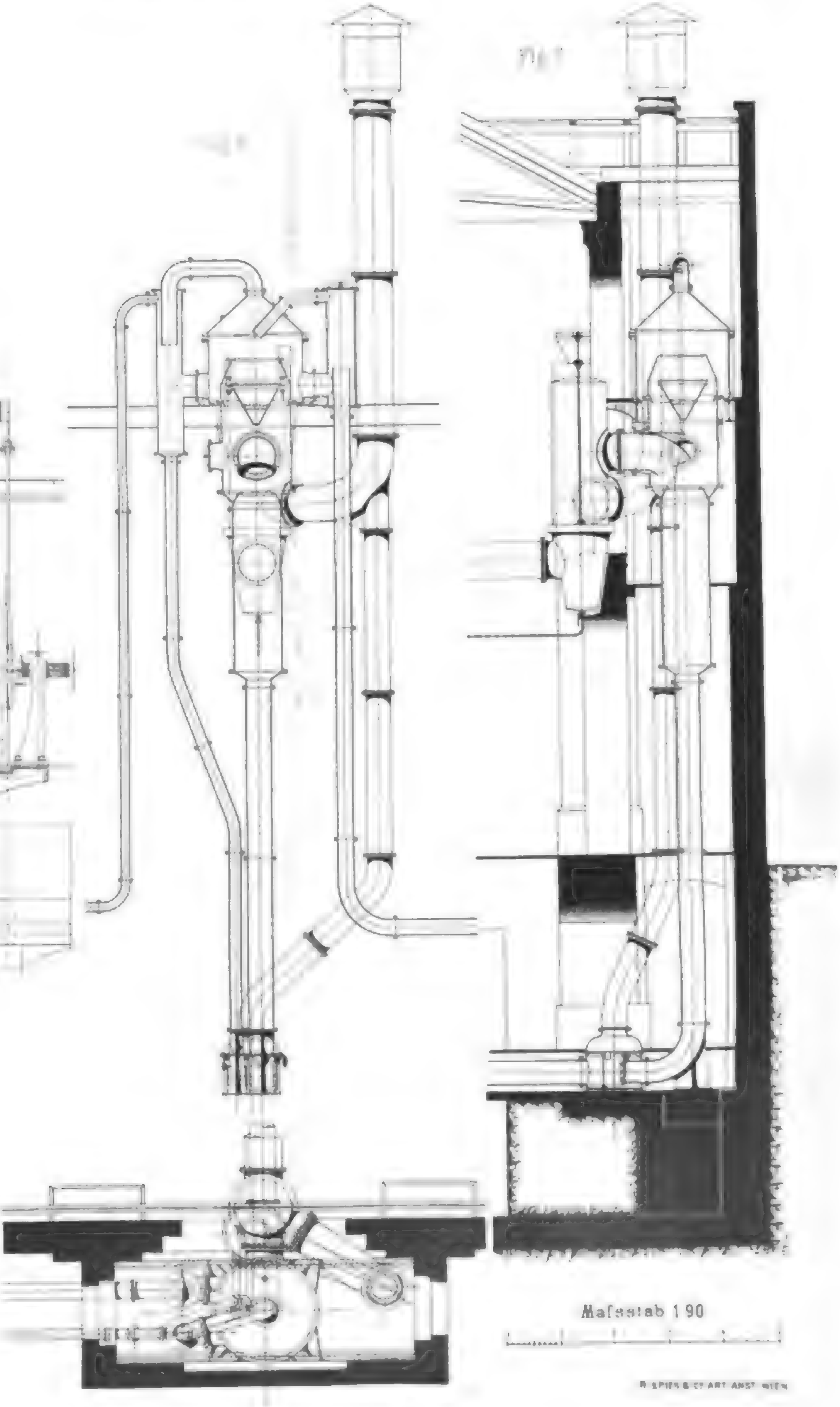
Schnellgehende verticale

Dampfmaschine

System Collmann

Mafsstab 1:40

Condensator für die Dampfmaschinen der Centrale Leopoldstadt.



Mafsstab 1:90

R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 7. Juni 1895. Nr. 23.

Die Wiener Centralen der Allgemeinen österreichischen Elektricitäts-Gesellschaft.

Nach einem Vortrage von J. Kolbe, Director der Allgemeinen österreichischen Elektricitäts-Gesellschaft.

(Hiezu die Tafeln XI—XIII.)

Bald nachdem die an Erfolgen reiche Elektrische Ausstellung in Wien im Jahre 1883 ihre Pforten geschlossen hatte, machten sich Bestrebungen geltend, die Befriedigung des steigenden Lichtbedürfnisses in Wien durch die Errichtung von elektrischen Centralstationen zu ermöglichen.

Nach längeren Verhandlungen wurde seitens der Gemeinde Wien am 25. October 1885 die erste Concession zur Errichtung einer elektrischen Centralstation in der Inneren Stadt an den Ingenieur Franz Fischer ertheilt; derselbe übertrug diese Concession nach Ertheilung des Bauconsenses am 20. Dec. 1886 an die Firma Siemens & Halske in Wien, deren Rechte und Pflichten in einem am 14. October 1887 mit der Gemeinde Wien abgeschlossenen Vertrage klargelegt wurden.

Erst jetzt war die Firma Siemens & Halske in der Lage, die Vorarbeiten für die Errichtung des Elektricitätswerkes einzuleiten, welche derart gefördert wurden, daß bereits am 8. April 1888 der Bau beginnen konnte. Gleichzeitig mit der Concession wurde auch der Platz für die Centralstation, die zwischen der Körbler- und Neubadgasse nächst dem Graben gelegene Neubad-Realität erworben, welche der Centralstation der „Wiener Elektricitätswerke von Siemens & Halske" den Namen „Centrale Neubad" gab.

Die nothwendige Rücksichtnahme auf die Lage der geplanten Maschinenstation zwischen bewohnten Gebäuden und der äußerst beschränkte Raum bereiteten der Bauausführung mannigfache Schwierigkeiten, deren Besiegung jedoch, Dank dem Entgegenkommen der Behörde, völlig gelang. So konnte denn am 14. September 1889 der Betrieb mit der Beleuchtung des „Deutschen Volkstheaters" eröffnet werden, und es erfreute sich die Centrale seither eines stets zunehmenden Aufschwunges.

Im Jahre 1891 ging das ganze Elektricitätswerk in den Besitz der neugegründeten „Allgemeinen österreichischen Elektricitäts-Gesellschaft" über, welche sich bald darauf in der angenehmen Lage sah, an die Erweiterung ihres Werkes durch Erbauung einer zweiten Centralstation schreiten zu können, da die „Centrale Neubad" mittlerweile durch stetes Anwachsen des Consumes vollends in Anspruch genommen war.

Für die neue Anlage wurde ein Bauplatz in der Leopoldstadt, Obere Donaustraße Nr. 23, unweit dem Donaucanal erworben, der für die Unterbringung von 12.000—15.000 Pferdestärken ausreicht. Die gesammte Projectsverfassung sowohl, als auch die Bauausführung für die neue „Centrale Leopoldstadt" wurde der Firma Siemens & Halske in Wien übertragen. Nach der am 12. Februar 1892 erfolgten Baubewilligung wurde am 10. März 1892 mit dem Baue begonnen und bereits am 10. December 1892 der Betrieb eröffnet; beide Centralen arbeiten nun zusammen in ein gemeinschaftliches Kabelnetz.

Die günstige Lage der „Centrale Neubad" inmitten des zuerst in's Auge gefassten Beleuchtungsgebietes des Bezirkes Innere Stadt ermöglichte die Anwendung einer directen Gleichstromvertheilung; mit Rücksicht auf die große Ausdehnung dieses Bezirkes und die später erwünschte Einbeziehung der angrenzenden Bezirke in das Consumgebiet, entschloss sich die Firma Siemens & Halske auf Grund eingehender Studien von dem bis dahin meist gebräuchlichen Dreileitersystem abzugehen und ein von ihr ausgearbeitetes neues Vertheilungsystem — das Fünfleitersystem — anzuwenden. Die Erwartungen, welche in dieses System gesetzt wurden, haben sich vollkommen erfüllt, und es ist der thatsächliche Erfolg beim Betriebe der „Centrale Neubad" bereits in verschiedenen anderen Städten für die Erbauung neuer Elektricitätswerke maßgebend geworden.*)

Das Fünfleitersystem eignet sich auch in hervorragendem Maße für die elektrische Kraftübertragung; insbesondere ist man in der Lage, die in den Centralstationen vorhandenen Betriebseinrichtungen ohne Weiteres zum Betriebe elektrischer Bahnen heranzuziehen.

Zu einer ausführlichen Erläuterung der Mehrleitersysteme im Allgemeinen und des Fünfleitersystemes im Besonderen, gebricht es uns hier an Raum, und sehen wir uns deshalb genöthigt, auf die elektrotechnische Fachliteratur zu verweisen. Es sei nur erwähnt, daß die nach dem Dreileitersystem erbauten zahlreichen elektrischen Centralstationen sich bestens bewährt haben, und es schien daher naheliegend, auf dem betretenen Wege fortzuschreiten und z. B. ein Fünfleitersystem anzustreben, in welchem die Hintereinanderschaltung auf vier Lampengruppen ausgedehnt wird, um so eine noch höhere Betriebsspannung zu erreichen. Es zeigte sich jedoch sehr bald, daß die Schaltungsweise und Anordnung des Dreileitersystems sich nicht ohne Weiteres auf mehrere Lampengruppen ausdehnen lässt, ohne daß der angestrebte Vortheil, nämlich die Verbilligung der Anlage, verloren geht.

Um ein ökonomisches, rationelles und einfaches Fünfleitersystem zu schaffen, bedurfte es mehrerer wesentlicher Neuerungen. Der Firma Siemens & Halske ist es gelungen, auf Grund eingehender Studien über die im Mehrleitersystem auftretenden Erscheinungen ein neues System, das Fünfleitersystem von Siemens & Halske zu schaffen, welches bei größeren Entfernungen gegenüber dem Dreileitersystem bedeutende Ersparnisse bietet und welches sich in der Praxis glänzend bewährt hat. So geschieht bei diesem Fünfleitersystem die Theilung der Spannung in den nur in geringer Anzahl vorhandenen Ausgleichspunkten des Vertheilungsnetzes nicht mehr durch Verwendung mehrerer hintereinandergeschalteter Betriebsmaschinen, was insoferne sehr complicirt wäre, als beim Fünfleitersystem stets vier Betriebsmaschinen gleichzeitig in Betrieb sein müssten, sondern entweder durch die gleichzeitig der Betriebssicherheit dienenden Accumulatoren oder durch sogenannte Ausgleichsmaschinen. Diese Accumulatoren respective Ausgleichsmaschinen können entweder in der Centrale selbst oder in unmittelbarer Nähe des betreffenden Ausgleichspunktes Aufstellung finden.

Das Schaltungsschema ist in den nachstehenden Abbildungen (Fig. 1 und 2) dargestellt.

Die den Betriebsstrom liefernde Dynamomaschine ist für die vierfache Lampenspannung (vermehrt um die Spannungsverluste in den Speiseleitungen) gebaut, während die Theilung der Spannung und der Ausgleich der Belastung entweder durch eine Accumulatorenbatterie oder durch eine kleine Ausgleichs-

*) Seitens der Firma Siemens & Halske und ihrer Concessionäre wurden nach dem Fünfleitersystem größere Centralstationen in folgenden Städten ausgeführt: Trent (Städtische Centrale), Paris (Secteur Clichy), Capstadt, Rotterdam.

Dynamomaschine besorgt wird. Diese dem Ausgleich der Gruppenbelastungen dienenden Vorkehrungen sollen möglichst nahe dem Centrum des betreffenden Consumgebietes aufgestellt werden, damit die zu den Consumschwerpunkten führenden sogenannten Ausgleichsleitungen möglichst vortheilhaft ausfallen.

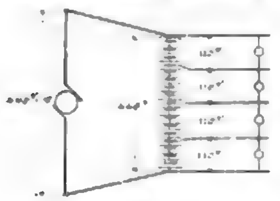


Fig. 1.

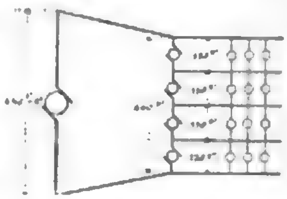


Fig. 2.

Die Ausgleichs-Dynamomaschinen werden so construirt, daß auf einer Welle vier Anker sitzen, die nach der gezeichneten Art in die Leitungen eingeschaltet werden; sind die Gruppen alle gleich belastet, dann passirt ein kleiner Strom alle vier Anker, welche als Motoren laufen und die Leerlaufsarbeit beanspruchen; wenn eine Gruppe schwächer belastet ist, so wird der in dieser Gruppe eingeschaltete Anker mehr Strom aufnehmen, demzufolge das Bestreben haben, rasch zu rotiren und die mit ihm verbundenen übrigen Anker antreiben, während diese die Rolle von Dynamomaschinen übernehmen, deren Strom den stärker belasteten Gruppen zu Hilfe kommt; das Gleiche gilt auch bei den verschiedenen Belastungen aller vier Gruppen. Die Haupt-Dynamomaschine wird hiedurch in ihrem Betriebe gar nicht gestört und liefert den der Gesammtbelastung entsprechenden Strom.

Da der Betrieb der Ausgleichs-Dynamomaschinen fortwährend eine größere Stromarbeit erfordert, erweist sich die Benützung von Accumulatoren zum Ausgleich immer dann als vortheilhaft, wenn dieselben bereits als Betriebsreserve vorhanden sind, beziehungsweise angesehen werden. Diese Anordnung hat sich in der Centrale Neubad sowohl als auch in den anderen von der Firma Siemens & Halske erbauten Fünfleitercentralen völlig bewährt.

In der Centrale Neubad wurde zur Ausgleichung größerer Belastungsdifferenzen in den Hauptgruppen, hauptsächlich in Folge Einschaltung der Motoren zwischen den Außen- und den Mittelleitern, die Wirkung der Accumulatoren dadurch unterstützt, daß in der Centrale nicht alle Dynamomaschinen für die Außenspannung (vierfache Lampenspannung), sondern theilweise nur für die doppelte Lampenspannung eingerichtet wurden, wie dies in Fig. 3 gezeichnet erscheint.

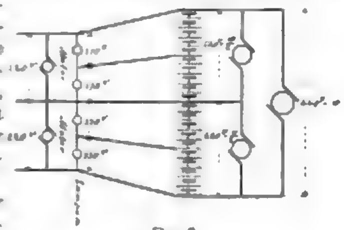


Fig. 3.

Die Einfügung der Accumulatoren in den Maschinenbetrieb bringt jedoch noch andere bedeutende Vortheile mit sich, die nicht unerwähnt bleiben dürfen, da dieselben einen wesentlichen Einfluss auf die Gestaltung des Betriebes ausüben. In erster Linie möge hervorgehoben werden, daß nur die Anwendung einer ausreichend großen Accumulatorenbatterie eine absolute Betriebssicherheit ermöglicht und eine wirkliche Gewähr für die Continuität der Stromlieferung bietet, wie dieselbe im allgemeinen Interesse erwünscht ist und daher auch verlangt werden kann; die Accumulatoren verhalten sich hiebei genau so wie ein Gasometer oder ein Wasserreservoir, indem die in ihnen aufgespeicherte Energie je nach Wahl und Bedarf entweder durch längere Zeit in geringer Menge oder durch kurze Zeit in großer Menge abgegeben werden kann; im Bedarfsfalle können die Accumulatoren ohne Schaden sogar die dreifache Zahl der Lampen versorgen, für welche sie normal gebaut sind.

Die Accumulatoren bringen aber auch einen directen Nutzen durch Verringerung der Erzeugungskosten für die elektrische Energie; zur Erkennung dieses Umstandes ist es nöthig, die Betriebsverhältnisse städtischer Elektricitätswerke zu beachten. Nach allgemeinem Gebrauch wird der Energiebedarf sämmtlicher Glühlampen, Bogenlampen und Motoren in Einheiten des Energiebedarfes der Glühlampe von 16 Normalkerzen ausgemittelt und hienach die Größe des Elektricitätswerkes bemessen.

Die Wiener Centralen der „Allgemeinen Oesterreichischen Elektricitäts-Gesellschaft" hatten zu Ende 1893 einen Anschluss von 44.200 installirten Glühlampen à 16 Normalkerzen, von denen jedoch am Tage des stärksten Bedarfes nur circa 22.400 Lampen gleichzeitig brannten, so daß die Centralen nur diesem Consume zu genügen brauchten; aber auch diese Maximalleistung währte nur sehr kurz (durch circa eine halbe Stunde), und es ist überhaupt der jeweilige Bedarf zu den verschiedenen Jahres- und Tageszeiten ein äußerst ungleichmäßiger, wie dies durch die nachstehenden Diagramme (Fig. 4 für den Juli und December 1893, sowie das Diagramm Fig. 5 für die angeschlossenen und jeweilig gleichzeitig brennenden Lampen) erkennen lassen.

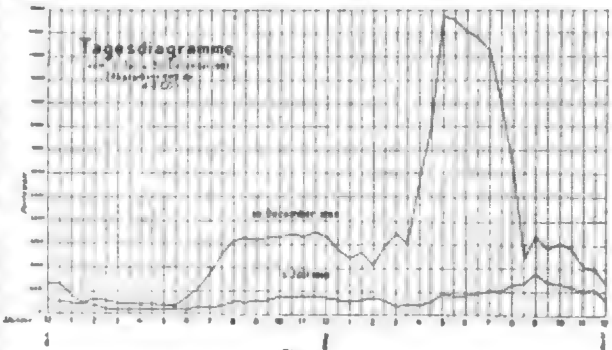


Fig. 4.

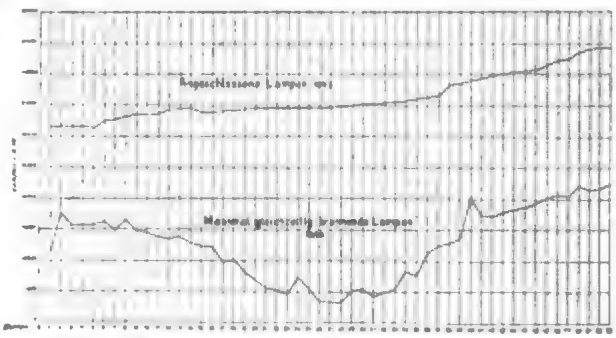


Fig. 5.

Man ersieht hieraus ohneweiters, daß die Ausnützung der für die größte Leistung zu berechnenden Maschinenanlage dann eine sehr ungünstige ist, wenn die Belastung der Maschinen stets dem jeweiligen Bedarf angepasst werden muss, wie dies bei reinem Dampfbetriebe der Fall wäre. Die Anwendung der Accumulatoren ermöglicht es aber zunächst, mit einer kleineren Maschinenanlage das Auslangen zu finden, wobei der Ueberschuss zur Zeit des starken Bedarfes von den Accumulatoren gedeckt wird, die dann parallel mit den Maschinen geschaltet sind; zur Zeit des ganz schwachen Consumes nach Mitternacht und früh Morgens können die Accumulatoren allein die Stromlieferung übernehmen, so daß der Maschinenbetrieb ganz entfallen kann, was insbesondere für die inmitten bewohnter Gebäude in den Städten errichteten Centralen, wie z. B. für die Centrale Neubad, sehr werthvoll ist. Während des Maschinenbetriebes aber

ist es möglich, die Maschinen stets mit der ökonomisch günstigsten Vollbelastung laufen zu lassen, wobei der Ueberschuss über den Bedarf zur Ladung der Accumulatoren verwendet wird.

Dadurch, daß die Accumulatoren stets in Betriebsbereitschaft stehen und sofort mit beliebiger Leistung bis zu ihrer Vollleistung herangezogen werden können, kann man auf alle anderen sonst in steter Betriebsbereitschaft zu erhaltenden Reserven verzichten, und es entfallen daher andere, gewiss nicht unbedeutende Kosten. Diese Anordnung ermöglicht also nicht nur eine beträchtliche Verminderung des Betriebspersonales durch einschichtigen Maschinenbetrieb mit der thunlichst kleinsten maschinellen Anlage, sondern es ergibt sich hiebei auch der geringste Verbrauch an Brenn-, Schmier- und Putzmaterial für die erzeugte Effecteinheit. Bei gleichbleibenden Anlagekosten ergeben sich also wesentlich geringere Betriebskosten; die dabei erzielten Ersparnisse sind sehr bedeutend und betragen weit mehr als die Verluste, welche daraus resultiren, daß aus den Accumulatoren nur circa 75—80 % der aufgewendeten Energie wieder entnommen werden kann; es ist diese Ersparnis eine feststehende Thatsache, die sich direct ziffernmäßig nachweisen lässt, deren Richtigkeit aber auch die Betriebsberichte aller jener Centralen erwiesen haben, welche auf den mit Accumulatoren combinirten Betrieb übergegangen sind.

Der Gewinn wird ein noch höherer, wenn durch Anwendung der Accumulatoren andere Verlustquellen eliminirt werden, wie dies beispielsweise beim Fünfleitersystem durch Wegfall der Ausgleichs-Dynamomaschinen mit deren Leerlaufarbeit der Fall ist.

Der Aufstellungsort der Accumulatoren ist je nach deren besonderem Zweck und dem angewendeten Systeme ein verschiedener. Beim Fünfleitersystem soll die Accumulatorenbatterie im Centrum des Consumgebietes zur Aufstellung gelangen; von derselben führen zu jenen Speisepunkten, welche für die Theilung der Spannung bestimmt sind, die Ausgleichsleitungen in je fünf Strängen, von welch' letzteren die drei mittleren nur für die Differenzströme dienen und daher schwächer dimensionirt werden können. Der Aufstellungsort der stromliefernden Dynamomaschinen aber ist in Bezug auf die Stromvertheilung und Regulirung ganz irrelevant, und ist es daher auch möglich, diese für die Außenspannung (vierfache Lampenspannung + Spannungsverlust) gebauten Dynamomaschinen vom Consumgebiet entfernt aufzustellen. In Fig. 6 ist A die Accumulatorenstation, B die Maschinenstation. Die Speisung der Punkte I—VI kann entweder nur von der Station A aus erfolgen, wobei der in B erzeugte Strom durch A hindurchfließt und durch besondere Speiseleitungen nach den verschiedenen Vertheilungspunkten geführt werden muss, oder es kann auch von B aus eine directe Speisung der einzelnen Punkte bewirkt werden; es muss hiebei nur beachtet werden, daß in den Speisepunkten sowohl als auch an den Accumulatoren stets die richtige Spannung herrscht, und es ist hienach die Maschinenspannung in B zu reguliren.

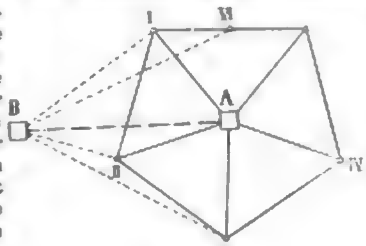


Fig. 6.

Im vorliegenden Falle wurde zunächst die Centrale Neubad (A) mit der Accumulatorenstation ausgebaut, dann aber wurde die Centrale Leopoldstadt (B), in welcher nur Maschinen für die Außenspannung zur Aufstellung kamen, nach dem Schema der Fig. 6 angeschlossen, wobei die Distanz A B circa 1800 m beträgt; die in der Leitung A B auftretenden Spannungs-, beziehungsweise Effectverluste werden in wirthschaftlicher Beziehung, das heißt betreffs der Erzeugungskosten dadurch ausgeglichen, daß die Dampfmaschinen in der günstig gelegenen Centrale Leopoldstadt durch die Anwendung von Condensation wesentlich ökonomischer arbeiten, als die Maschinen in der Centrale Neubad.

Es erübrigt endlich noch als einen besonderen Vortheil des Fünfleitersystems hervorzuheben, daß die im Vertheilungsnetze herrschende Außenspannung von circa 440 Volt, beziehungsweise die derselben je nach der Belastung entsprechende Maschinenspannung von 500 Volt gerade jene Spannung ist, welche sich überall für den Betrieb elektrischer Bahnen am besten bewährte. Jede der aufgestellten für die Außenspannung construirten Dynamomaschinen kann daher ohneweiters durch Umschaltung auf ein separates Bahnleitungsnetz zum Bahnbetrieb benützt werden. Die Möglichkeit, für den Bahn- und Lichtbetrieb eine gemeinschaftliche Centrale mit einer einheitlichen Kessel-, Maschinen- und Dynamomaschinen-Anlage und dem gleichen Betriebspersonale zu verwenden, führt zu den billigsten Anlage- und Betriebskosten für ein derartiges Elektricitätswerk; von ganz besonderer Bedeutung ist noch der Umstand, daß in den seltensten Fällen die Maxima des Arbeitsbedarfes für die beiden Betriebe zusammenfallen.

Bei der Einrichtung der beiden Wiener Centralstationen der Allgemeinen österreichischen Elektricitäts-Gesellschaft fanden die oben dargelegten allgemeinen Bedingungen entsprechende Berücksichtigung, wie sich aus der nachfolgenden Beschreibung ergeben wird.

Centrale Neubad.

Für die Centrale Neubad (Fig. 7) war bei der Projectirung der maschinellen Anlage in erster Linie die Bedingung maßgebend, daß der Betrieb derselben ohne Störung der Nachbarschaft erfolgen kann und andererseits die Nothwendigkeit von Einfluss, die vorhandene Grundfläche möglichst vortheilhaft auszunützen. Selbstverständlich mussten diesen Hauptbedingungen manche Opfer gebracht werden, die namentlich in erhöhten Baukosten zum Ausdrucke kamen, was nicht unerwähnt bleiben darf.

Das Kesselhaus wurde im Hofniveau angelegt, um eine leichte und billige Kohlenzufuhr und Aschenabfuhr zu ermöglichen; unterhalb der Kessel, in geringer Entfernung von denselben liegen die Speisewasser-Reservoire, das Pumpenhaus mit dem Brunnen und der Wasserreinigungsanlage; neben dem Pumpenhaus, und zwar ebenfalls unterhalb der Kessel, wurde ein Kellerraum für die Unterbringung der Accumulatoren adaptirt; das Maschinenhaus ist durch Unterkellerung des Hofes gewonnen worden, wodurch ein Theil des letzteren für die Erbauung eines Bureaugebäudes, dessen Parterreraum als Kohlendepot dient, herangezogen werden konnte; der übrig bleibende Hofraum enthält mehrere Oberlichtfenster, so daß dem Maschinenraum ausreichendes Tageslicht gesichert ist. Auf einem kleinen Stück des zur Centrale gehörigen Grundes wurde ein Verwaltungs- und ein Wohngebäude für die Bediensteten der Centrale errichtet.

Da bei der Erbauung der Centrale Neubad auf die thunlichst beste Raumausnützung Bedacht genommen wurde, dürfte es von Interesse sein, die diesbezüglich erzielten Resultate kennen zu lernen. Der für die Centrale benöthigte Platz (exclusive Verwaltungsgebäude) hat einen Flächenraum von 760 m^2, wovon auf das Kesselhaus 300 m^2 entfallen; das Maschinenhaus hat 275 m^2, der Accumulatorenraum circa 105 m^2 Bodenfläche im Kellergeschoß + 35 m^2 in einer niederen Kammer. Der Rauminhalt des Kessel-, Pumpen- und Maschinenhauses (exclusive Dachaufsatz und Schornstein) beträgt zusammen circa 4800 m^3, während der ganze Accumulatorenraum nur circa 840 m^3 Rauminhalt hat.

Die aufgestellten Maschinen können normal zum Betriebe von circa 14.500 gleichzeitig brennenden Lampen à 16 Normalkerzen verwendet werden; die Accumulatorenstation kann normal 7200 Lampen à 16 Normalkerzen versorgen, so daß daher in der Centrale Neubad die Energie für insgesammt circa 22.000 Lampen à 16 Normalkerzen erzeugt werden kann.

Auf 1 m^2 verbauter Grundfläche des Erdgeschosses entfallen daher circa 29 Lampen à 16 Normalkerzen, auf 1 m^3 Rauminhalt des Kessel-, Pumpen- und Maschinenhauses entfällt an Maschinenarbeit die Leistung für 3 Lampen à 16 Normalkerzen, auf 1 m^3 Rauminhalt des Accumulatorenraumes aber circa $8^1/_2$ Glühlampen à 16 Normalkerzen, worauf sich der große Werth der Accumulatoren in Bezug auf die Raumausnützung ergibt.

In dem ebenerdigen, durch Oberlicht erhellten Kesselhause sind sieben Wasserröhrenkessel für zehn Atmosphären Betriebsdruck von zusammen 1070 m^2 Heizfläche aufgestellt.

Das Speisewasser wird einem Brunnen von 3 m Durchmesser durch zwei Dampfpumpen, von denen eine in Reserve ist, entnommen und in einer Wasserreinigungs-Anlage gereinigt. Für den Zusatz der Chemikalien ist eine von einem Elektromotor betriebene kleine Centrifugal-Pumpe vorhanden.

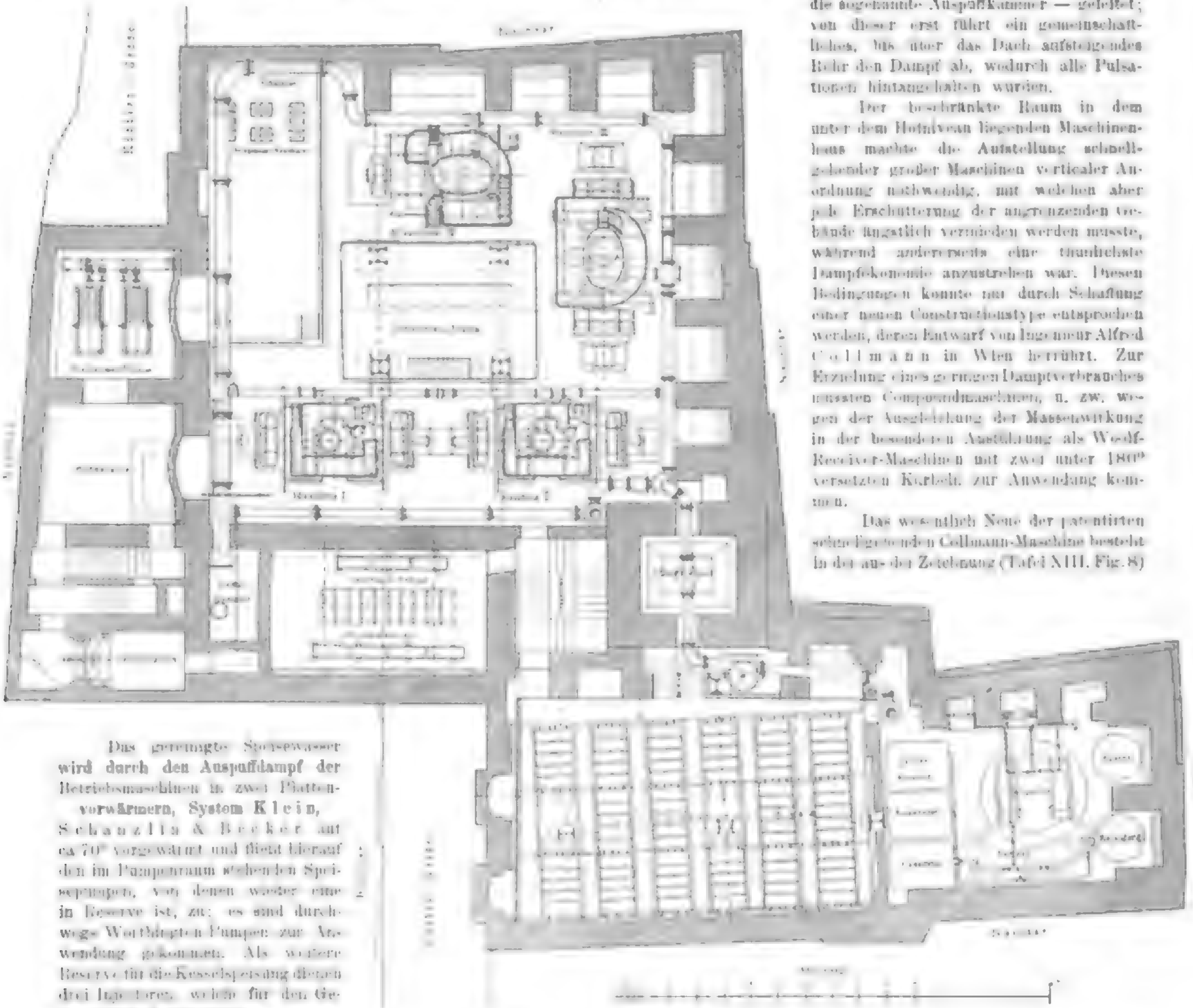


Fig. 7. Grundriss der Centrale Neubad.

Das gereinigte Speisewasser wird durch den Auspuffdampf der Betriebsmaschinen in zwei Plattenvorwärmern, System Klein, Schanzlin & Becker auf ca 70° vorgewärmt und fließt hierauf den im Pumpenraum stehenden Speisepumpen, von denen wieder eine in Reserve ist, zu; es sind durchwegs Worthington-Pumpen zur Verwendung gekommen. Als weitere Reserve für die Kesselspeisung dienen drei Injectoren, welche für den Gesammtbedarf ausreichen.

Um die Kosten der Wasserreinigung thunlichst zu verringern, wird das im gesammten Dampfbetrieb entstehende Condensationswasser der Wiederverwendung als Kesselspeisewasser zugeführt, nachdem aus demselben vorher das mitgerissene Oel zur Wiederverwendung abgeschieden wird.

Für die Zuführung des Speisewassers zu den Kesseln sind zwei von einander getrennte Rohrleitungen vorhanden, die sämmtlichen Kessel geben ihren Dampf in eine gemeinschaftliche Hochdruck-Dampfleitung ab, die in zwei getrennten Strängen in das tiefliegende Maschinenhaus führt; auch in diesem ist mit Rücksicht auf die höchste Betriebssicherheit die Anordnung der Hochdruck-Dampfleitungen so getroffen worden, daß ein Defect an einer Stelle derselben den Gesammtbetrieb nicht stört; es ist dies durch die Anlage einer Ringleitung erreicht worden.

Da die Dampfmaschinen mit freiem Auspuff arbeiten, so musste auf die Abführung der gewaltigen Dampfmassen besonderes Augenmerk gerichtet werden; um beim zufälligen Zusammentreffen der Auspuffstöße aus den Maschinen lästige Luftschwingungen hintanzuhalten, wird der gesammte Auspuffdampf aus den Maschinen zunächst in einen ausgemauerten Raum — die sogenannte Auspuffkammer — geleitet; von dieser erst führt ein gemeinschaftliches, bis über das Dach aufsteigendes Rohr den Dampf ab, wodurch alle Pulsationen hintangehalten wurden.

Der beschränkte Raum in dem unter dem Hofniveau liegenden Maschinenhaus machte die Aufstellung schnellgehender großer Maschinen verticaler Anordnung nothwendig, mit welchen aber jede Erschütterung der angrenzenden Gebäude ängstlich vermieden werden musste, während andererseits eine thunlichste Dampfökonomie anzustreben war. Diesen Bedingungen konnte nur durch Schaffung einer neuen Constructionstype entsprochen werden, deren Entwurf von Ingenieur Alfred Collmann in Wien herrührt. Zur Erzielung eines geringen Dampfverbrauches mussten Compoundmaschinen, u. zw. wegen der Ausgleichung der Massenwirkung in der besonderen Ausführung als Woolf-Receiver-Maschinen mit zwei unter 180° versetzten Kurbeln zur Anwendung kommen.

Das wesentlich Neue der patentirten schnellgehenden Collmann-Maschine besteht in der aus der Zeichnung (Tafel XIII, Fig. 8) ersichtlichen Uebereinanderschaltung der beiden Cylinder, wodurch die Cylindermittel und die um 180° gegeneinander versetzten Kurbeln so knapp als möglich nebeneinander zu liegen kommen. Was die übrige Construction der Maschinen anbelangt, so ist zunächst zu bemerken, daß aus Mangel an Kühlwasser von einer Condensation des Abdampfes abgesehen werden musste, nachdem die anfänglich in's Auge gefasste Zuführung des Kühlwassers aus dem Donaucanal sich nach dem aufgestellten Projecte als unökonomisch erwies.

Die Steuerung und der Eingriff des Regulators ist bei den einzelnen Maschinen in verschiedener Art durchgeführt.

Die Dynamomaschinen sitzen direct gekuppelt auf der Verlängerung der Kurbelwelle und haben noch ein verschiebbares Außenlager; bei den drei ersten Maschinen sind je zwei Dynamomaschinen und zwar jederseits eine (für die doppelte Lampenspannung) angekuppelt, während die zuletzt aufgestellte Dampfmaschine nur mit einer Dynamomaschine für die Gesammtspannung verkuppelt ist. Sämmtliche vier Dampfmaschinen lieferte die Maschinenfabrik von L. Láng in Budapest.

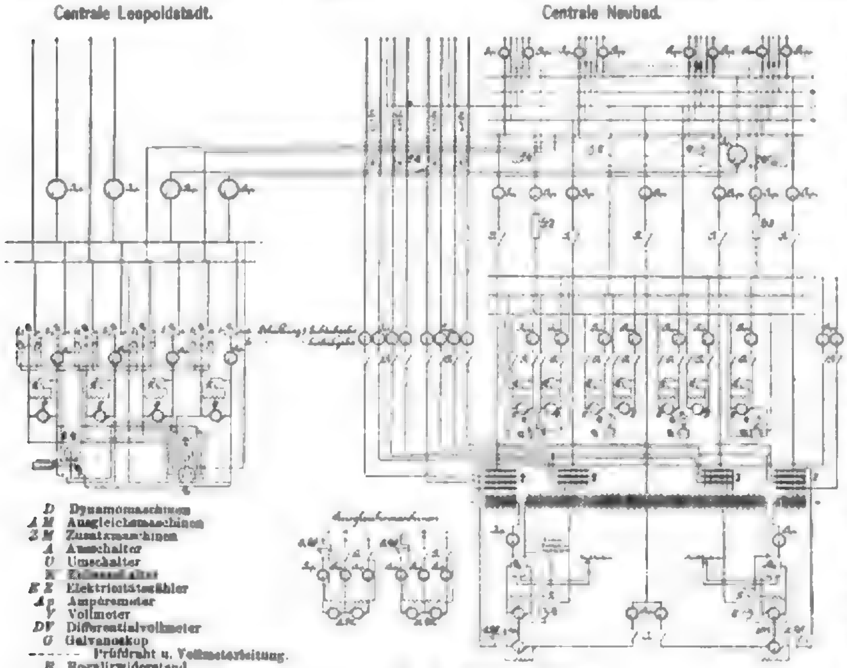


Fig. 8. Schaltungs-Schema.

Alle Maschinen entsprechen durchaus den theilweise sehr hoch gespannten Anforderungen und ist insbesondere ihr Gang als ein vollkommen ruhiger, stoß- und geräuschloser zu bezeichnen. Für die Montage der Maschinen und für etwaige Reparaturen an denselben ist durch die Anbringung von Laufkrahnen im Maschinenhaus vorgesorgt worden.

Als Ergänzung der Maschinenanlage und zur Besorgung des Ausgleiches ist in der „Centrale Neubad" eine Accumulatoren-Anlage für normal ca. 7200 Glühlampen à 16 Normalkerzen vorhanden, welche die größte sein dürfte, die in städtischen Elektricitätswerken aufgestellt ist; diese Batterie wurde im October 1891 in Betrieb genommen, es war daher die „Centrale Neubad" eines der ersten Elektricitätswerke, welche eine Accumulatoren-Anlage als Betriebsmittel erhielt, um die schon damals erkannten und weiter oben angegebenen Vortheile der mit Accumulatoren combinirten Central-Anlagen ausnützen zu können. Es sind zwei parallel geschaltete Batterien von je 260 Zellen Tudor-Accumulatoren, Type 34, von der Accumulatorenfabrik-Actiengesellschaft aufgestellt worden.

Die wesentliche Anordnung und Verbindung der Maschinen, Accumulatoren und Apparate ist aus dem Schaltungschema Text-Fig. 8, welches auch die Schaltungsanordnung für die „Centrale Leopoldstadt" enthält, ersichtlich.

Wie schon früher erwähnt wurde, sind vier kleine Dynamomaschinen à ca. 100 *HP* und zwei große Dynamomaschinen à ca. 200 *HP* für die halbe Außenspannung (doppelte Lampenspannung) gebaut, vorhanden und zu je zwei in einer Gruppe hintereinander geschaltet; diese drei Gruppen sind miteinader und mit der vierten großen Dynamomaschine, welche für die Außenspannung gebaut ist, parallel geschaltet. Die Nebenschluss-Regulatoren, die Ausschalter und sonstigen Apparate sind auf einem mitten im Maschinenhaus hochgelegenen Schaltbrett vereinigt, von dessen fünf Stromsammelschienen die Speise- und Ausgleichsleitungen ausgehen. Nachdem in den Vertheilleitungen ein Spannungsverlust von ca. $1^1/_2$ Volt jederseits und in den Speiseleitungen ein solcher von max. 20 Volt jederseits zugelassen wurde, so schwankt die Spannung zwischen der + und — Schiene je nach der Belastung von 440 bis 483 Volt und ist hiernach die Maschinenspannung zu reguliren.

Parallel mit den Maschinen ist die Accumulatorenbatterie eingeschaltet, wobei der Anschluss an die einzelnen Außenschienen durch Zellenschalter erfolgt, während die Mitte der Batterie direct an die mittlere Stromsammelschiene angeschlossen ist; durch Verschiebung der Zellenschalter-Contacte kann je nach der Größe der in den einzelnen Gruppen nothwendigen Spannungen, welche von der Belastung der Gruppen abhängt, die der betreffenden Spannung entsprechende Zahl von Accumulatoren-Zellen in die Gruppen eingeschaltet werden. Diese Regulirung ist auch mit Rücksicht auf die veränderliche Spannung der einzelnen Zellen bei der Ladung und Entladung nöthig. Die Erhöhung der Spannung bei der Ladung der Batterie erfolgt mittelst Zusatzdynamos, welche in den beiden äußeren Batteriegruppen eingeschaltet und durch Elektromotoren, welche direct mit denselben Wellen gekuppelt sind, angetrieben werden.

Was den Betrieb als solchen anbelangt, so kann im Bedarfsfalle von der Ladung sofort auf die Entladung übergegangen werden, wie dies auch bereits geschah, ohne daß hierbei irgendwelche Schädigung oder Störung in der Lichtlieferung eingetreten wäre. Zur Controle über den Zustand und die Wirkung der Accumulatoren wird sowohl die an dieselben abgegebene, als auch die daraus entnommene elektrische Energie durch Energie-Zähler gemessen und die Ablesungen notirt. Der so constatirte Wirkungsgrad der Accumulatoren betrug im Jahre 1892 circa 75—80%.

Die Zusatzmaschinen, dann die Zellenschalter und die sonstigen zur Accumulatoren-Anlage gehörigen Apparate sind in einem kleinen Schaltraume neben dem Maschinenhaus untergebracht. Die von der „Centrale Leopoldstadt" kommenden Kabel sind an die Außenschienen der „Centrale Neubau" angeschlossen und es wird die Stromlieferung in „Centrale Leopoldstadt" je nach Wunsch des Schaltbrettwärters in „Centrale Neubad" erhöht oder verringert. Die Regulirung des ganzen Betriebes erfolgt also von der „Centrale Neubad" aus. (Schluss folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung vom 7. März 1895.

Vorerst wurden die Wahlen für den Ausschuss der Fachgruppe vorgenommen und erscheinen die Herren Ober-Ingenieur Hugo Koestler als Obmann, k. k. Professor Brik als Obmann-Stellvertreter und die Herren Inspector Vincenz Pollack, k. k. Ober-Ingenieur Stradal, dipl. Ingenieur Heinrich Mayer, Central-Inspector und k. k. Baurath Anton Rybař als Ausschüsse gewählt.

Sodann hielt Herr Regierungsrath, k. k. Professor R. v. Schoen seinen Vortrag über „Benützung des Wassers" und entwickelte die verschiedensten Arten der Benützung, anknüpfend an Bau-Ausführungen der jüngsten Zeit. Hervorgehoben wurden die vielfach ausgeführten Turbinenanlagen zur Umwandlung der Wasserkraft in Elektricität und Licht, bei welchen Betonbauten mehr und mehr Geltung gewinnen, wobei der Vortragende auf die Widerstandsfähigkeit des Beton von guter Herstellung bei Wasserbauten hinwies; er schilderte die Anlagen der Genfer Wasserwerke mit 20 Stück à 210 *HP*, jene der Krain. Industrie-Gesellschaft in Amling mit 3 × 800 *N*, der Niagara-Werke, deren Gesellschaft seit 1886 das Recht hat, 120.000 *HP* mit 2500 *HP* pro Einzelturbine bei 42 *m* Gefälle in Gang zu bringen. Eine besondere Aufmerksamkeit wurde zahlreichen Reservoir-Anlagen, von welchen neuerdings in den Vogesen eine größere Zahl errichtet wurde, gewidmet und eine Vergleichung der Profile der Staumauern älterer Ausführung, als der Reservoirs von Furens mit 7,000.000 m^3 und 50 *m* Maximalhöhe, Puentes ebenso hoch, Gileppes mit 12,000.000 m^3 und 47 *m* Höhe etc., mit Profilen von Staumauern der letzten sehr interessanten Herstellungen in theoretischer Hinsicht und besonders im Vergleiche mit den Krantzschen Typen angestellt. Die Kosten pro Cubikmeter aufgestapelten Wasser schwanken natürlich je nach den localen Verhältnissen von 54 kr. bis 19 kr. In Elsass betragen sie circa 24 kr. Gegenwärtig sind solche Anlagen vom Lande Mähren am Jaispitzbache, von Herrn Professor Friedrich projectirt, in Ausführung. Große derartige Anlagen sind auch im Apponia von Brüno durchgeführt, um Kraft und Licht zu erzeugen.

Der Schriftführer: Kindermann.

Der Obmann: C. Zelinka.

* * *

Versammlung vom 21. März 1895.

Der Obmann, Herr Ober-Ingenieur Koestler spricht den scheidenden Mitgliedern des Ausschusses den Dank für ihre der Fachgruppe gewidmete Thätigkeit aus und ertheilt sodann Herrn Ingenieur Josef Riedel das Wort zu dem Vortrage: „Ueber die Verbesserung des Fahrwassers am Rhein-Marne-Canal und in der canalisirten Saar." Der äußerst interessante Vortrag, an welchen sich eine kurze Discussion knüpfte, wurde beifälligst aufgenommen und wird in der „Zeitschrift" veröffentlicht werden. Mit dem Ausdrucke des Dankes an den Vortragenden schloss der Vorsitzende die Versammlung.

* * *

Versammlung vom 4. April 1895.

Nach Eröffnung der Versammlung durch den Obmann hält Herr k. k. Ober-Ingenieur Albert Stradal den angekündigten Vortrag: „Ueber die Kraftanlagen an den Niagarafällen", welcher, unterstützt von zahlreichen Ansichten und Plänen, das regste Interesse der Anwesenden hervorrief und in der „Zeitschrift" erscheinen wird.

Nach einer eingehenden Discussion, an welcher sich Herr Ingenieur Paul Klunzinger und der Vorsitzende betheiligten, dankte der Letztere dem Vortragenden für den äußerst anregenden Vortrag, der von der Versammlung mit lebhaftem Beifalle entgegen genommen wurde. Nachdem der Obmann noch den Wunsch zum Ausdruck gebracht hatte, es mögen die Fachgruppen-Mitglieder während des Sommers recht viel Materiale zu anregenden Vorträgen sammeln, schloss in vorgerückter Stunde die letzte Fachgruppen-Versammlung der Session.

Der Schriftführer: Dipl. Ing. Heinrich Mayer.

Der Obmann: H. Koestler.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Betriebs-Director der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, Herrn Carl Schnack, zum Director dieser Bahnen in der VI. Rangsclasse der bosnisch-herzegowinischen Landesbeamten ernannt.

Preisausschreiben.

Behufs Herstellung von Plänen zum Baue einer Bürgerschule schreibt der Ortsschulrath der Stadt Kostelets a. E. einen Concurs aus. I. Preis 200 fl., II Preis 100 fl. und III. Preis 50 fl. Projecte sind bis längstens 15. Juli l. J. an den vorgenannten Ortsschulrath einzusenden.

Preiszuerkennung.

Das Preisgericht für den Rathhausbau in Stuttgart hat seine Thätigkeit am 30. Mai beendigt. Der erste Preis kam nicht zur Vertheilung. Der Betrag wurde zur Gewinnung von zwei weiteren zweiten Preisen verwendet. Die Preise fielen folgendermaßen: II. Preise von 5000 Mk.: Neher & v. Kaufmann, Frankfurt a. M., Kuder & Müller, Straßburg, Vollmer & Jassoy, Berlin. III. Preise von 3000 Mk.: Semper & Krutisch, Hamburg, Theodor Kösser, Leipzig. IV. Preise von 2000 Mk.: Paul Peters, städt. Bau-Inspector, Charlottenburg, Hermann Billing, Karlsruhe. Zum Ankauf wurden weitere sechs Entwürfe empfohlen. Die öffentliche Ausstellung der Entwürfe wird Mitte Juni erfolgen. Der Gemeinderath hat in seiner Sitzung am 30. Mai diesen Anträgen zugestimmt.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erweiterung des Friedhofbaues sammt Leichenkammer im Kostenvoranschlage von 3080 fl. 30 kr. Am 8. Juni 12 Uhr beim Gemeinde-Amte in Neudorf, Bezirk Plan.

2. Arbeiten und Lieferungen für den Umbau der Hauptunrathscanäle in der Mineralbadgasse und Arndtstraße im XII. Bezirke und zwar: 1. Erd- und Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von 7542 fl. 84 kr. und 750 fl. Pauschale; 2. Lieferung der erforderlichen Klinkerziegel und Steinzeugsohlenstücke im Kostenbetrage von 2389 fl. 59 kr. Am 10. Juni 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

3. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Umbau des Hauptunrathscanales in der Lederer- und Löwenburggasse im VIII. Bezirke im Kostenbetrage von 7156 fl. 85 kr. und 1134 fl. 53 kr. Pauschale. Am 12. Juni, 10 Uhr, beim Magistrat Wien. Vadium 5%.

4. Erd- und Baumeisterarbeiten für die Herstellung eines Hauptunrathscanales in der Vorgartenstraße an der Kreuzung mit der Ausstellungsstraße im II. Bezirke im Kostenbetrage von 4309 fl. 69 kr. und 1700 fl. Pauschale. Am 14. Juni, 10 Uhr, beim Magistrat Wien. Vadium 5%.

5. Unterbau-Arbeiten für die herzustellende Salinenschleppbahn in Wieliczka im veranschlagten Kostenbetrage von 11.700 fl. Am 10. Juni 12 Uhr bei der k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction in Krakau. Vadium 585 fl.

6. Verschiedene Arbeiten und Lieferungen für den Neubau des Schlachthofes in Eger. Am 10. Juni 12 Uhr beim Stadtrath in Eger. Vadium 5%.

7. Straßenbau zwischen Schaffetschlag und Waxenberg im Kostenbetrage von 5454 fl. Am 13. Juni 12 Uhr beim oberösterr. Landesausschusse in Linz. Vadium 560 fl.

8. Herstellung der Feuerluftheizung im Leopoldstädter Real- und Obergymnasium, II. Bezirk, Kleine Sperlgasse 2. Am 14. Juni 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

9. Bauarbeiten einer Artilleriekaserne im veranschlagten Kostenbetrage von 367.413 fl. 23 kr. Am 15. Juni 10 Uhr beim Stadtrathe der k. Freistadt Eperjes.

10. Unterbau-, Oberbau- und Hochbauarbeiten für die auszuführende Strecke Csikszereda—Gyimes—Landesgrenze der „Szeklerbahnen" in zwei Bausectionen. Kostenvoranschlag für die erste Section 31·23 *km* lang mit 3,090.626 fl. 10 kr.; die zweite 19·69 *km* lang mit 2,334.983 fl. 80 kr. Am 15. Juni, 12 Uhr, bei der Section für Rechts- und Expropriations-Angelegenheiten der königl. ungar. Staatsbahnen in Budapest. Bauvergebung auf jedes Baulos separat oder auf beide zusammen. Vadium auf das erste Baulos 77.000 fl., für das zweite 58.000 fl.

11. Unterbau-, Oberbau- und Hochbauarbeiten sind bei der zu erbauenden 9·2 *km* langen Eisenbahnlinie Niklasdorf—Zuckmantel im Offertwege zu vergeben. Die annäherungsweisen Kosten der Arbeiten betragen abgerundet: für Unterbau 128.945 fl.; für Oberbau 25.602 fl.; für Einfriedungen, Bahnzeichen und Grenzsteine 2195 fl. und für Hochbau 59.000 fl., zusammen 215.742 fl. Die Bauvergebung erfolgt

auf Nachmaß und Einheitspreise. Am 17. Juni 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien.

12. Erd- und Maurerarbeiten, Herstellung der Central-Feuerluftheizanlage und der Holzcementeindeckung für die Stockaufsetzung auf den Turnsaaltract, einschließlich der erforderlichen Adaptirungen im Schulgebäude, IV. Bezirk, Starhemberggasse 8. Am 18. Juni 10 Uhr beim Magistrat Wien. Vadium 5%.

13. Bau einer römisch-katholischen Kirche in der Gemeinde Chizsnye im Kostenbetrage von 21.695 fl. 66 kr., ferner 3815 Handlanger und 3218 Fuhrtagwerke. Am 19. Juni 11 Uhr beim königl. ungar. Staatsbauamte zu Also-Kubin. Vadium 5%.

14. Errichtung einer elektrischen Centralanlage für Beleuchtungs- und Industriezwecke für die k. Freistadt Zombor. Am 30. Juni 5 Uhr beim Bürgermeisteramte in Zombor. Vadium 2000 fl.

15. Bau einer hölzernen Fachbrücke über den Morawa-Fluss in dem Straßenzuge Markovats—Svilajnatz. Kostenanschlag 109.635 Dinar. Vadium 10.800 Dinar. Am 15. Juni a. St. bei dem Kreis-Nacalnicat in Cuprija.

16. Bau einer neuen Brücke über den Morawa-Fluss in dem Straßenzuge Krusevatz—Jagodina—Kragujevatz. Kostenanschlag 80.547 Dinar. Vadium 8000 Dinar. Am 19. Juni a. St. bei dem Kreis-Nacalnicat in Krusevatz.

Wienflussregulirung. Der Wiener Magistrat hat wegen Vergebung der Arbeiten und Lieferungen für die Wienflussregulirung in der Strecke vom Schikaneder-Steg im Bezirke Wieden bis oberhalb der Kaiser Franz Josef-Brücke in Hietzing für Montag, den 1. Juli um 10 Uhr Vormittags eine allgemeine schriftliche Offertverhandlung ausgeschrieben, welche in der Volkshalle abgehalten werden wird. Diese Arbeiten zerfallen in 1. die Erd- und Pflastererarbeiten und Sohlenmauerung, 2. Mauerungsarbeiten sammt den dazu gehörigen Erdarbeiten in sieben Abtheilungen, 3. die Herstellung der Einwölbungen an Stelle der Wienflussbrücken, 4. die Lieferung der hydraulischen Bindemittel, 5. die Herstellung der Zimmermannsarbeiten, 6. die Rohrleitungen und Maschinistenarbeiten, 7. die Steinmetzarbeiten, 8. die Thonwaarenlieferung. Die Gesammtsumme der veranschlagten Kosten beträgt rund sechs Millionen Gulden.

Zur Titelfrage der Techniker in Preußen. Der Minister für öffentliche Arbeiten hat für die Techniker, die sich dem Staatsdienste widmen, neue Vorschriften über die Ausbildung und Prüfung im Baufache erlassen, welche mit 1. Mai d. J. in Kraft getreten sind. Dieselben führen zwar keine grundsätzlichen Aenderungen herbei, tragen aber den Bedürfnissen der Neuzeit, sowie den gewonnenen Erfahrungen gebührend Rechnung.

Das frühere einheitlich behandelte Fach des Ingenieurbaues ist in zwei Fächer, nämlich das des Wasserbaues und des Eisenbahnbaues getrennt worden, eine Einführung, die in den Berufs-Kreisen beifällige Aufnahme fand. Die „Ingenieur-Baubeflissenen" haben sich deshalb schon nach abgelegter erster Hauptprüfung für eines der beiden Fächer zu entscheiden und ihre Gesuche um praktische Verwendung darnach zu richten. In den Prüfungsgegenständen der Maschinentechniker tritt das Gebiet der elektrischen Anlagen dermalen stärker hervor als ehedem. Wichtiger ist die Angelegenheit der Titelfrage. Während die älteren Vorschriften die Ernennung zum königlichen Regierungs-Bauführer, eventuell königlichen Regierungs-Baumeister enthielten, fehlt diese Bestimmung derzeit deshalb, um damit eine Uebereinstimmung mit dem auf anderen Gebieten der Staatsverwaltung üblichen Verfahren herbeizuführen, wonach jede Ernennung dem betreffenden Beamten ohnehin das Recht zur Führung des Titels „königlich" verleiht. Strenger unterschieden ist dagegen in Zukunft die Beibehaltung des Titels „königlich" für jene Baumeister, welche den Staatsdienst verließen. Diesen ist es — falls sie auf die Beibehaltung dieses Titels Werth legen — nur gestattet, sich als Regierungs-Baumeister a. D. zu bezeichnen. Baubeamten jedoch, welche ihres Verhaltens wegen aus dem Staatsdienst entlassen wurden und denen bisher nur das Beiwort „königlicher" entzogen wurde, verlieren in Zukunft auch den Beisatz „Regierungs"; Techniker, welche die zweite Hauptprüfung, die sogenannte Baumeisterprüfung, bestanden haben, erlangen von jetzt an, falls sie sich nicht dem Staatsdienste zuwenden, nicht mehr den Titel Regierungs-Baumeister, sondern können blos die Bezeichnung „staatlich geprüfter Baumeister" führen. J. R.

Entscheidungen in technischen Fragen.

Die Frage, ob der Besitzer einer Anstalt für elektrische Beleuchtung berechtigt sei, einem mit den bedungenen Zahlungen säumigen Kunden den elektrischen Strom abzusperren, eignet sich nicht zur Entscheidung im Besitzstörungs-Verfahren.

Laut des zwischen dem A., Gastwirthe und dem B., Besitzer einer Anstalt für elektrische Beleuchtung, abgeschlossenen Vertrages hatte der Letztere dem Ersteren für dessen Gasthauslocalitäten die elektrische Beleuchtung gegen Entgelt zu liefern. In Folge dieses Vertrages bezog A. vom Herbst 1893 bis 6. August 1894 für die genannten Localitäten die Beleuchtung aus dem Elektricitätswerke des B. Am 6. August 1894 schaltete B. mangels Zahlung des bedungenen Entgeldes ohne vorhergegangene Kündigung den elektrischen Strom zum Locale des A. aus. Letzterer erachtete sich hierdurch im ruhigen Rechtsbesitze zur Benützung dieser Leitung gestört und belangte den B. mittelst einer Besitzstörungsklage.

Die erste Instanz gab dem Klagebegehren statt, weil Kläger sich auf Grund des Vertrages und der durch drei Vierteljahre fortgesetzten Benützung in dem ungestörten Rechtsbesitze auf Zuführung des elektrischen Stromes zur Beleuchtung seines Gasthauslocales befand, und der Geklagte, indem er die Beleuchtungsquellen absperrte, störend in diesen Rechtsbesitz eingegriffen hat.

Ueber Recurs des B. hat das Oberlandesgericht das Klagebegehren abgewiesen mit nachstehender Begründung: Wenn auch der Kläger von dem Besitze der elektrischen Leitung und dem Rechte zur Benützung derselben spricht, so geht doch aus den Processangaben hervor, daß Kläger eigentlich behauptet, im Besitze des Rechtes, von dem Geklagten die Lieferung des elektrischen Stromes für sein Gasthaus zu verlangen, sich zu befinden, und daß Kläger durch den Schutz dieses Rechtes bezweckt, den Geklagten zur weiteren Lieferung des elektrischen Stromes, welchen derselbe wegen Nichtzuhaltung der vertragsmäßigen Gebühr eingestellt hat, zu verhalten. Es handelt sich daher um die Frage, welche rechtliche Natur dem obgenannten Vertrage zukommt, und ob die Nichtzuhaltung einer solchen Vertragsverpflichtung im Wege des Besitzstörungs-Verfahrens verfolgt, beziehungsweise die Erfüllung einer solchen Vertragsverbindlichkeit auf diesem Wege erzwungen werden könne. Die erste Frage muss dahin beantwortet werden, daß im gegebenen Falle ein Lohnvertrag im Sinne der §§ 1151 und 1152 allg. bürg. G. B. vorliegt, weil es sich bei der Lieferung des zur Beleuchtung der Gebäude erforderlichen elektrischen Stromes nicht nur um die Beischaffung einer Sache, sondern um eine von dem zweiten Vertragsgenossen zu leistende Thätigkeit handelt, durch welche, sei es nun durch menschliche Thätigkeit oder durch Maschinen oder durch beide der elektrische Strom erzeugt und der entsprechenden Verwendung zugeleitet wird. Kläger strebt daher mit seiner Klage lediglich die Erfüllung einer vertragsmäßigen Verbindlichkeit an, zu welcher der Geklagte aber nur im ordentlichen Rechtswege und nicht im Besitzstörungs-Verfahren verhalten werden kann, weil von einem factischen Besitze des Klägers bezüglich der Arbeitskraft des zur Erzeugung des elektrischen Stromes verpflichteten keine Rede sein kann und ein solcher Besitz überhaupt nicht denkbar ist.

Der oberste Gerichtshof hat die Entscheidung und Rechtsauffassung der zweiten Instanz bestätigt. —y.

Bücherschau.

7222. **Lexikon der gesammten Technik und ihrer Hilfswissenschaften.** Herausgegeben von Otto Lueger im Vereine mit Fachgenossen. Mit zahlreichen Abbildungen. 1. Abtheilung. 1. Hälfte. Stuttgart, Leipzig, Berlin, Wien 1894. Deutsche Verlagsanstalt. (Vollständig in circa 25 Abtheilungen zum Preise von je Mk. 5.—.)

Bei dem rastlosen Fortschritte unserer Zeit auf dem Gebiete der Technik ist auch für den vielseitigsten Fachmann schon ein vollkommener Ueberblick über die mannigfachen Neuerungen und Erfindungen, wenn sie nicht gerade sein Specialfach betreffen, fast zur Unmöglichkeit geworden; und doch greifen die vielen Zweige der technischen Wissenschaften oft in einander, können keineswegs scharf getrennt werden und erfordern Kenntnisse auch auf anderen Gebieten. So braucht der Hydro-

techniker bisweilen einiges Wissen von der Fischerei, vom Mühlenwesen, vom Schiffswesen und von vielen anderen Zweigen des so vielgestaltigen Gebietes der Technik. Wie mancherlei Auskünfte muss ein Techniker demnach über Dinge einholen, die seiner eigentlichen Berufsrichtung ziemlich fernliegende Fachgebiete betreffen! Wo soll man sich in solchem Falle Rath holen? Die Specialwerke jener Fachrichtung sind dem Suchenden bisweilen ganz unbekannt, oft auch schwer erhältlich. All dem will das im Titel genannte Werk abhelfen. Es will ein lexikalisches Nachschlagebuch für alle technischen Berufsarten sein, das in gedrängter Kürze über alle Gegenstände der Technik und deren Hilfswissenschaften streng wissenschaftliche, aber leichtverständliche, durch Abbildungen erläuterte Auskunft geben soll. Jeder solche Einzelbegriff soll nicht nur erklärt werden, sondern es soll dabei auch dem Suchenden zugleich der Weg zu weiterer Belehrung dadurch gewiesen werden, daß im Texte sich auf die einschlägigen Specialwerke bezogen wird, die in angehängten Literaturnachweisen aufgezählt erscheinen. Um dieses Ziel zu erreichen, hat sich um den wohlbekannten Herausgeber eine stattliche Zahl von hervorragenden Fachmännern geschart, von denen wir hier die Professoren Dolezalek, Göring, M. Kraft, Launhardt, Melan, Georg Meyer, Rippl, W. Ritter, Ed Schmitt und Weyrauch nennen wollen. Wir beschränken uns heute auf diese kurze Anzeige des großangelegten Unternehmens und behalten uns vor, eine eingehende Besprechung des für jeden Techniker interessanten Werkes dann zu bringen, wenn hievon mehr vorliegen wird. P—l.

6854. **Der Elektromagnet von Silvanus Thompson, D. Sc.** Deutsche Uebersetzung von C. Grawinkel. Halle a. d. Saale 1894. Wilhelm Knapp. fl. 9.—

In diesem aus einer erweiterten Bearbeitung einer Reihe von Vorlesungen des Verfassers am Finsbury-College zu London hervorgegangenen Buche begrüßen wir eines jener seltenen Werke, welches nicht nur eine schwer empfundene Lücke der bestehenden Literatur ausfüllt, sondern auch durch einheitliche und übersichtliche Anordnung und durchaus gleichmäßige Behandlung des reichen Materiales, einfache und klare Darstellung, ein Lehrbuch ersten Ranges darstellt und sich gleichwerthig an das rühmlichst bekannte Lehrbuch des gleichen Verfassers „Die Dynamo-elektrischen Maschinen“ anreiht. Der Werth dieses Werkes erhöht sich aber noch dadurch, daß in demselben die neuesten Forschungen auf dem Gebiete des Elektromagnetismus vollinhaltlich berücksichtigt sind, allen Auseinandersetzungen und Berechnungen die Begriffe der magnetischen Kraftlinien und des magnetischen Kreises zu Grunde liegen, der mathemathische Theil soweit dies nur thunlich war, elementar gestaltet und nach den Bedürfnissen der Praxis Rechnung getragen wurde, indem für die Herstellung von Elektromagneten bestimmte Regeln gegeben werden, die bei der Wahl der geeigneten Abmessungen und der Form des Eisens sowie der Form und Menge des Kupferdrahtes zu leiten bestimmt sind. Außerdem erscheinen die reichlichen Quellen, aus denen geschöpft wurde, gewissenhaft angeführt. Ein Blick auf den Inhalt dieses 413 Seiten Großoctav starken 231 Abbildungen enthaltenden Werkes lässt eine Uebersicht über die Fülle des Gebotenen gewinnen. Es zerfällt in 16 Capitel und einen Anhang, welcher eine Biographie von William Sturgeon, dem Erfinder des Elektromagnetes enthält und in welchem außerdem die elektrischen und magnetischen Maßeinheiten behandelt, sowie Anhaltspunkte zur Berechnung der Bewegung, Zerstreuung u. s. w. gegeben und die Grundgesetze des Elektromagnetismus theoretisch entwickelt werden.

Leider haben sich die Uebersetzer in dem Bestreben, der englischen Schreibweise möglichst nahe zu bleiben, zu einer Reihe von Sprachwidrigkeiten verleiten lassen, für welche die Uebersetzung der Berichte von Sturgeon auf S. 5 ein prächtiges Beispiel gibt, und welche ebenso wie eine große Anzahl von Druckfehlern, ohne gerade störend einzuwirken, dennoch unangenehm berühren, da selbe bei etwas sorgfältigerer Redigirung leicht zu vermeiden gewesen wären.

Die Ausstattung des Werkes ist eine gediegene. Die Zeichnungen darunter als Titelbild auch das Porträt des Verfassers, sind deutlich und korrect ausgeführt, der Preis mit 15 Mk = 9 fl. ö. W. den deutschen Verhältnissen entsprechend (die amerikanische Ausgabe wird jedoch mit 1 Dollar = 2·50 fl. offerirt) und kann daher dieses Werk Jedermann, der sich dem Studium der Elektrotechnik widmet oder praktisch mit derselben in Berührung tritt, seiner vielen Vorzüge halber, nur wärmstens anempfohlen werden. Prasch.

Eingelangte Bücher.

7397—7401. **Predil-Tauernbahn.** Eine Sammlung von Schriften betreffend die — und das Eisenbahnwesen. Geschenk des Herrn C. Büchelen in Wien.

7403. **Bau, Betrieb und Verwendung der natürlichen Wasserstraßen** auf den internationalen Binnenschiffahrts-Congressen in den Jahren 1885—1894. Von A. Weber Ritter von Ebenhof. Folio. 447 S. m. 229 Abb. und 2 Taf. Wien 1895.

7404. **Wirkungsgrade und Kosten** elektrischer und mechanischer Kraft-Transmissionen. Von J. Krämer. 88 S. mit 56 Abb. Leipzig 1895. O. Leiner. Mark 3·—.

7405. **Geschichte der Sprengstoffchemie,** der Sprengtechnik und des Torpedowesens bis zum Beginn der neuen Zeit. Von S. J. von Romocki. 8°, 394 S. m. 92 Abb. Berlin 1895. R. Oppenheim. Mark 12·—.

7406. **Die Photographie.** Ein Handbuch für Fach- und Amateur-Photographen. Von A. Hertzka. 8°, 333 S. m. 194 Abb. und 8 Taf. Berlin 1895 R. Oppenheim. Mark 6·—.

7407. **Grundzüge des Kleinbahnwesens.** Von F. Müller. 8°, 583 S. Berlin 1895. Ernst & Sohn.

7408. **Vorschriften über die Ausbildung** und Prüfung für den Staatsdienst im Baufache. Berlin 1895. Ernst & Sohn. Mark 60·—.

7409. **Cinematica della Biella Piana.** Per G. Allievi. 8°, 151 S. m. 30 Taf. Napoli 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

7411. **Note sur les traverses de chemins** de fer et leur assise par M. W. Ast. 8°, 128 S. m. Abb. Bruxelles 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

7412. **Aërial Navigation.** By J. G. W. Fijnje van Salverda. 8°, 209 S. m. 25 Abb. New-York 1894. Geschenk des Herrn Verfassers.

7413. **Mittheilungen über den VI. internationalen Binnenschiffahrts-Congress** in Haag. Von A. Schromm. 4°, 44 S. Wien 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

7414. **Sui ponti sospesi irrigiditi.** Del T. Perdoni. 8°, 101 S. m. 19 Abb. Milano 1895.

7275. **Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Maltechnik.** Von E. Berger. 8°, 2. Folge, 74 S. m. 1 Taf. München 1895. Collwey. Mark 2·—.

7211. **Grundzüge der Elektrotechnik.** Von R. Rühlmann. 8°, 2. Hälfte m. 93 Abb. Leipzig 1895. O. Leiner. Mark 6·—.

7212. **Wirkungsweise, Prüfung und Berechnung** der Wechselstrom-Transformatoren. Von C. P. Feldmann. 8°, 2. Theil m. 176 Abb. Leipzig 1895. O. Leiner. Mark 6·—.

2641. **Schweizerische Eisenbahnstatistik** für das Jahr 1893. XXI. Band. Bern 1895. Geschenk des Schweizer Post- und Eisenbahn-Departements.

7416. **Denkschrift über die aus Anlass der Ueberschwemmung** im Jahre 1882 auf Grund des Reichsgesetzes vom 13. März 1883 in den Jahren 1883—1893 ausgeführten Wildbachverbauungen in Tirol. 8°, 75 S. m. 20 Taf. Wien 1895. Spielhagen und Schurich fl. 3·—.

7417. **Versuche über die Elasticität von Beton.** Von C. Bach. 4°, 12 S. mit 1 Taf. Berlin 1895.

7418. **Das Rudolfinerhaus in Wien.** Von F. von Gruber. 4°, 8 S. m. 3 Taf. Wien 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

7419. **Rückblick auf die Thätigkeit** der Wiener Baugesellschaft von 1869—1894. 4°, 16 S. m. Abb. Wien 1895. Geschenk der Gesellschaft.

7420. **Bergbaupolitische Fragen.** Von Dr. G. Schneider. 8°, 91 S. Wien 1895.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 26. April bis 27. Mai 1895.

1. Gestorben sind die Herren:

Biszták Michael, Eisenbahnbau-Unternehmer in Wien;

Czepelka Anton, Ingenieur in Wien;

Gutmann Wilhelm, R. v., k. k. Commercialrath, Kohlen- und Eisenwerksbesitzer in Wien.

2. Den Austritt angemeldet haben die Herren:

Kirschner Ferdinand, R. v., k. k. Regierungsrath, k. k. Burghauptmann und Architekt;

Rotter Severin, beh. aut. Civil-Ingenieur in Golling.

3. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Meyersberg Gustav, Maschinen-Ingenieur in Wien;

Pazzani Alexander, Ingenieur der Tiegelgussstahl-Fabrik „Poldihütte“ in Wien;

Tenschert Carl, Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Lemberg;

Woytechowsky Josef, Architekt, k. k. Ingenieur im Ministerium des Innern in Wien.

Beiliegend 1 Bogen Text des Gewölbe-Berichtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 14. Juni 1895. Nr. 24.

Die Wiener Centralen der Allgemeinen österreichischen Elektricitäts-Gesellschaft.

Nach einem Vortrage von J. Kolbe, Director der Allgemeinen österreichischen Elektricitäts-Gesellschaft.

(Schluss zu Nr. 23.)

Centrale Leopoldstadt.

Nachdem die Zahl der angeschlossenen Lampen im December 1891 auf ca. 22.000 gestiegen war, von denen max. 12.000 gleichzeitig brannten, und erfahrungsgemäß eine Steigerung des Consums auf mindestens 20.000 gleichzeitig brennende Lampen für das Jahr 1892 erwartet werden konnte, so musste an die Erweiterung des Werkes durch Erbauung einer zweiten Centrale geschritten werden.

Wie schon früher erwähnt wurde, konnte für diese zweite Centrale ein vom Centrum des Consums entfernter liegender und daher billigerer Bauplatz gewählt werden, der die Bedingungen zur Führung eines möglichst billigen Betriebes besitzt, wozu in erster Linie die Anwendung von Condensations-Dampfmaschinen gehört. Es wurde daher der am Donaucanal, II. Obere Donaustraße 23, zwischen dem Militär-Verpflegungs- und dem Militär-Betten-Magazin gelegene Platz, dessen Lage aus dem Situationsplan Tafel XI, Fig. 1 ersichtlich ist, mit einem Ausmaße von ca. 7524 m^2 gewählt. Am vorderen straßenseitigen Theil des Grundes wurde vor Kurzem ein dreistöckiges Wohnhaus erbaut, das zu Wohnungen für die Bediensteten und für Private bestimmt ist, während die Centrale rückwärts im Hofe steht.

Als eine besonders schwierige Bau-Arbeit verdient die Herstellung des unmittelbar an's Maschinenhaus anschließenden Pumpenhauses hervorgehoben zu werden.

Das Niveau des Pumpenhauses steht auf Côte + 1·515 über dem Nullwasser des Donau-Canales und ist das Pumpenhaus zu Zeiten einem Wasserdruck von 3·7 *m* ausgesetzt. (Vergleiche Zeichnung Tafel XII Fig. 3). Um diesem zeitweiligen Wasserdrucke zu genügen, wurden der Boden des Pumpenhauses und die Umfassungswände bis zur Côte + 3·7 aus zwei vollkommen zusammenhängenden Betonschichten hergestellt, zwischen welchen eine circa 10 *cm* starke, vollkommen dichtende Zwischenschicht aus Cement und Sand hergestellt wurde. Außerdem wurde noch ein wasserdichter Verputz der Innenwände ausgeführt und durch diese Arbeiten der angestrebte Zweck der Wasserdichtung vollkommen erreicht. Im Hofe der Centrale wurde ein Brunnen von 6 *m* Durchmesser bis zu einer Tiefe von 10 *m* abgeteuft; derselbe hat das Speisewasser für die Kessel und das Kaltwasser für den Condensator der Dampfmaschinen zu liefern.

Das Kesselhaus und das Maschinenhaus sind wegen der besseren Beleuchtung und der bequemen Kohlenzufuhr räumlich von einander getrennt angeordnet worden und liegen deren Fußböden nur ein, respective zwei Stufen höher wie das Hofniveau.

Im Kesselhaus, (Tafel XI Fig. 2, 3 u. 4) von 805 m^2 Bodenfläche sind gegenwärtig 8 Kessel à 230 m^2 Heizfläche in Gruppen zu je 2 Kesseln aufgestellt, während der Schornstein von 45 *m* Höhe (ab Hofniveau) und 3·2 *m* oberer lichter Weite bereits für 16 solcher Kessel dimensionirt wurde, für welche dann 1250 m^2 Bodenfläche benöthigt werden. Im Hinblicke auf die eventuelle Aufstellung von Triplex-Dampfmaschinen wurde die Dampfspannung für die Kessel mit 14 Atm. gewählt und konnten daher zweckmäßig nur Wasserröhrenkessel aufgestellt werden, welche auch mit Rücksicht auf die erwünschte rauchlose Feuerung vortheilhaft erscheinen. Die Kessel, System Dürr, Gehre & Co. sind mit Ueberhitzern ausgestattet, die im letzten Zug liegen und den Dampf um circa 20° überhitzen; derselbe langt daher in dem circa 30 *m* entfernten Maschinenhaus noch vollkommen trocken an, was sich für den Betrieb außerordentlich bewährt.

Die Ueberhitzer bieten ferner den Vortheil, daß die Kessel auch bei normalem Betriebe stärker (mit circa 12—15 *kg* pro m^2 Heizfläche) beansprucht werden können, ohne ein Wassermitreißen in der Leitung befürchten zu müssen.

Die Feuerungsanlagen wurden versuchsweise in verschiedener Art zur Ausführung gebracht. Zwei Kessel wurden mit normaler Planrostfeuerung, auf welcher Coke verbrannt wird, ausgeführt. Zwei weitere Kessel haben eine Planrostfeuerung mit Zuführung gepresster Luft oberhalb des Rostes, nach dem Patent „Werth" erhalten (Taf. XII, Fig. 4, 5 und 6). Ein Schiele'scher Ventilator, der in einem Gange unterhalb der Kessel aufgestellt und von einem Elektromotor betrieben wird, führt den Feuerungen die nöthige Pressluft zu. Die letzten 4 Kessel endlich wurden mit Schomburg-Feuerung (Taf. XI, Fig. 3) versehen. Beide letztgenannten Feuerungen entsprechen den Bedingungen einer rauchfreien Verbrennung, selbst bei Anwendung sehr schlechter und billiger Kohle.

Die Wasserkammern erhielten eine besonders widerstandsfähige Stehbolzenversteifung, die Kammer- und Rohröffnungen haben ausschließlich conische Innenverschlüsse mit entlasteten Schrauben erhalten. Das zur Kesselspeisung bestimmte Brunnenwasser wird durch eine im Pumpenhausanbau des Maschinenhauses aufgestellte Rohwasserpumpe aus dem großen Brunnen angesaugt und in einer im Kesselhaus neben dem Schornsteine aufgestellten Wasserreinigungsanlage — System Dervaux — für eine Leistung von 17 m^3 pro Stunde für den Betrieb gereinigt. Das für die Reinigung nöthige gesättigte Kalkwasser wird in dem sogenannten „Saturateur", einem oben weiten und unten engen kegelförmigen Blechgefäße gebildet, außerdem wird dem Wasser noch eine bestimmte Quantität Sodalösung aus einem kleinen Hochreservoire zugesetzt. Der ganze Apparat arbeitet vollkommen automatisch, besitzt keine bewegten Theile und hat sich völlig bewährt.

Das gereinigte Speisewasser fliesst durch einen Wassermesser in 4 Blechreservoire à 18 m^3 Inhalt, die im Kesselhaus-Souterrain aufgestellt sind; in einem dieser Reservoire werden auch die gesammten Condenswässer aus den Dampfleitungen und den Dampfcylindern angesammelt und einer Reinigung vom mitgerissenen Oel, zum Zwecke der Wiederverwendung desselben, unterzogen. Die Speisung der Kessel erfolgte anfänglich nur durch Injectoren für $3\frac{1}{2}$ m^3 max. Wasserlieferung; die Anordnung der Saugleitungen wurde so getroffen, daß jeder Kessel aus jedem Reservoir gespeist werden kann und für je 2 Kessel immer ein Injector in Reserve bleibt. Die Anlage für die Speisung des Kessels wurde später durch die Aufstellung zweier directwirkender Dampfspeisepumpen für je 12 m^3 pro Stunde ergänzt; das Speisewasser wird von diesen Pumpen den vorgenannten Tief-Reservoiren entnommen und durch 2 Druckvorwärmer à 15 m^2 Heizfläche in die Kessel gedrückt; die Vorwärmung erfolgt durch den aus dem Pumpenhaus kommenden Auspuffdampf der dort aufgestellten Pumpenmaschinen und den Abdampf der Speisepumpen selbst. Sämmtliche Rohrleitungen für die Speisung sind doppelt ausgeführt, so daß eine complete Reserve vorhanden ist.

Der den Kesseln entnommene Dampf wird von einem im Kesselhaus-Souterrain aufgestellten gemeinsamen Dampfsammler aus durch eine einzige Hochdruck-Dampfleitung in's Maschinen-

haus geleitet; diese, sowie verschiedene andere Rohrleitungen liegen in einem unter dem Hofe hinziehenden Rohrgang, der eine bequeme Communication zwischen Maschinen- und Kesselhaus ermöglicht. Für die geraden Stücke der Dampfzuleitung sind ausschließlich Mannesmannrohre (von 250 *mm* Durchm. und 6 *mm* Wandstärke) gewählt worden. Die Krümmer und Façonstücke wurden aus Kupferblech hergestellt; die Armaturen sowohl, als auch alle Rohrleitungen für Hochdruckdampf sind vor der Verwendung mit Wasserdruck auf 28 Atm. geprüft worden. Die gesammte Rohrleitung hat sich bestens bewährt, und es ist bisher noch niemals das Bedürfnis nach einer zweiten Reserve-Rohrleitung aufgetreten.

Das Maschinenhaus von circa 720 m^2 Bodenfläche, Taf. XII Fig. 1, 2 und 3), ist höher gebaut, als es jetzt nöthig wäre, um späterhin auch die Aufstellung von stehenden Maschinen, mit 1000—1500 *HP* Einzelleistung zu ermöglichen.

Ein Laufkrahn von 17·8 *m* Spannweite für 15.000 *kg* Tragkraft bestreicht das ganze Maschinenhaus; der Krahn ist von Siemens & Halske mit elektrischem Antrieb versehen worden. Für jede Bewegung ist ein separater Motor vorhanden und zwar ist die Anordnung derart getroffen, daß alle Bewegungen des Krahnes von unten aus durch einen einzigen Mann veranlaßt werden können.

Für die Wahl der Dampfmaschinen waren die Erfahrungen in der Centrale Neubad maßgebend, und es gelangten vier der dort bestens bewährten, stehenden Collmann-Compoundmaschinen mit Schwungradregulator zur Aufstellung. Die Hauptdimensionen und die Constructions-Details sind aus folgender Tabelle ersichtlich.

Condensator wurde so hochgestellt daß eine Abfall-Wassersäule von ca. 10 *m* Höhe entsteht, die eine nasse Luftpumpe entbehrlich macht. Wie aus den Zeichnungen zu ersehen ist, geschieht die Condensation des Abdampfes nach dem reinen Gegenstromprincip, wodurch mit sehr geringem Kühlwasserverbrauch ein gutes Vacuum erzielt werden kann; die Temperatur des Abfallwassers ist dabei eine sehr hohe und zwar ist dieselbe nahezu gleich der Dampftemperatur, die dem betreffenden Vacuummeterstande entspricht. Bei einer Temperatur des Kaltwassers von ca. 12·5° C. ergeben sich folgende Verhältnisse:

Verhältnis des Kühlwassers zur Dampfmenge $n = 10, 20, 30$.

Vacuum in Centimetern Quecksilber an den Dampfmaschinen $h = 51, 66, 68·5$.

Temperatur des Warmwassers in C. ca. $t = 70°, 50°, 45°$.

Das verticale Abfallrohr schließt sich unter Zwischenschaltung einer Rückschlagklappe an eine horizontale Rohrleitung an, welche beim Betriebe stets gefüllt bleiben muss, damit die Wasserabfallsäule nicht abreißen kann; der hiezu nöthige Wasserverschluss wird durch eine Querwand besorgt, welche in dem Topf angebracht ist, der den Uebergang von der horizontalen Rohrleitung zum Warmwasser-Abflusscanal vermittelt. Aus diesem Topfe soll in der Folge das zur Kesselspeisung zu verwendende Warmwasser entnommen werden, während das überschüssige Wasser in den Donau-Canal abgeführt wird.

Die oben genannte Rückschlagklappe verhindert ein unerwünschtes Oscilliren der Abfallwassersäule im verticalen Abfallrohr; von dem Deckel der Rückschlagklappe ist ein Verbindungsrohr zum Anschlusse an das über Dach führende Nothauspuffrohr

Maschinen Nr.	Zahl der aufgestellten Dampfmaschinen	Admissionsspannung Atm.	Leistung in HP eff norm.	Leistung in HP eff max.	Cylinder Durchm. Hochdruck *mm*	Cylinder Durchm. Niederdruck *mm*	Hub *mm*	Umdrehungen per Minute norm.	Umdrehungen per Minute max.	Zahl der Schwungräder per Maschine	Steuerung Hochdruck-Cylinder	Steuerung Niederdruck-Cylinder	Regulator	Zahl der per Maschine gekuppelten Dynamos	Constructions-Type der Dynamomaschinen	Strom bei normaler Belastung Amp.	Spannung in Volt norm.	Spannung in Volt max.	Anmerkung
I, II, III, IV	4	12·5	je 500	je 750	560	900	700	135	155	1	Kolben doppelschieber	einfacher Kolbenschieber	Schwungradregulator direct auf der Kurbelwelle	je 1	Innenpolmaschine Type J_{110}	1000	440	560	

Mit jeder Dampfmaschine ist eine Dynamomaschine Type *J* 110 von Siemens & Halske gekuppelt. Stromstärke 1000 Ampère. Spannung normal 440 Volt. Maximum 560 Volt.

Die aus Tafel XI, Fig. 1 und Tafel XII, Fig. 1, 2 und 3 ersichtliche Aufstellung der Maschinen zeichnet sich durch einen sehr geringen Raumbedarf, die Möglichkeit einer vortheilhaften Rohrleitung für den Zudampf und Abdampf und durch große Uebersichtlichkeit aus, welche ein geringes Bedienungspersonal erforderlich macht. Mit Rücksicht auf letzteren Umstand ist auch eine Centralschmierung, gemeinschaftlich für alle vier Maschinen vorgesehen worden.

Für alle vier Dampfmaschinen wurde in einem Anbaue des Maschinenhauses eine Central-Abfall-Condensation nach dem Patente von F. J. Weiß aufgestellt, die so groß bemessen wurde, daß der Abdampf aller vier Maschinen bei deren Maximalbelastung mit je 700 eff *HP* condensirt werden kann. Der Abdampf der Dampfmaschinen geht durch eine Kupferrohrleitung zunächst zu einem Wasserabscheider, das aus Fig. 1 und 2, Taf. XII ersichtliche 3800 *mm* lange und 650 *mm* lichte gemeinschaftliche kupferne Auspuffrohr, welches der Aufhängung wegen möglichst leicht herzustellen war, wurde aus 4 *mm* starkem Kupferblech angefertigt und zur Vermeidung der Wirkungen des Außendruckes mit ausgebauchten Wulsten versehen.

Die Construction des Condensators, sowie die Anordnung der Dampf-, Kalt- und Warmwasserleitung, dann der Luftabsaugeleitung ist aus den Abbildungen auf Taf. XIII ersichtlich, so daß eine nähere Beschreibung der Anlage entfallen kann; der

hergestellt worden, welches den sofortigen Uebergang auf Auspuffbetrieb der Dampfmaschinen ermöglicht, falls die Condensation aus irgend einem Grunde versagen sollte. Das Wasser im Abfallrohr sinkt dabei langsam mit dem zunehmenden Dampfdrucke im Condensator herab und wird hiedurch endlich die Verbindung des Condensators mit der Atmosphäre hergestellt, so daß der freie Auspuff durch den Condensator hindurch erfolgt. Diese Anordnung ist durch einen Versuch erprobt worden, indem bei voller Belastung der Dampfmaschinen die Luftpumpe plötzlich ganz abgestellt wurde; der Betrieb ging anstandslos weiter und die Dampfmaschinen genügten, durch automatische Einstellung der richtigen Füllung vom Regulator aus, den geänderten Verhältnissen.

Das für die Condensation dienende Kaltwasser wird durch eine Wurgelpumpe aus dem Brunnen angesaugt und auf die Höhe des Condensators gehoben, während die sich ansammelnde Luft aus demselben durch eine trockene Luftpumpe abgesaugt wird. Da der Condensator für die verschiedenen Belastungen der Dampfmaschinen entsprechen muss, so ist auch die Arbeit der vorgenannten Pumpen diesen Verhältnissen anzupassen. Die zu fördernde Kaltwassermenge und die abzusaugende Luftmenge wächst nahezu proportional mit der Belastung der Dampfmaschinen; die Pumpmaschinen müssen daher mit verschiedener Tourenzahl betrieben werden können; andererseits bleibt dagegen die Arbeit pro Hub die gleiche, wenn von den geringen Schwankungen des Wasserstandes im Brunnen und von den verschiedenen zu erzielenden Vacuummeter-Ständen im Condensator abgesehen wird.

Den Anforderungen entsprechend wurden im Pumphausanbaue des Maschinenhauses zwei Dampfmaschinen, siehe Tafel XII, Fig. 1 und 3 (eincylindrig und ohne Condensation) aufgestellt.

An die verlängerte Kolbenstange jeder dieser Dampfmaschinen ist eine trockene Schieberluftpumpe, Patent Burkhardt & Weiß, angehängt, während mit der Schwungradwelle eine Würgelpumpe, Patent C. Enke, direct verkuppelt ist; die Tourenzahl der Maschine kann unter Vermittlung eines Leistungsregulators, Patent Fr. J. Weiß, bei gleichbleibender Arbeitsleistung pro Hub je nach Bedarf von 25 bis 100 Umdrehungen pro Minute eingestellt werden. Die Detailconstruction der ganzen Maschine ist aus Tafel XIII Fig. 1 bis 5 ersichtlich. Die Steuerung des Dampf-Cylinders erfolgt durch einen Rider-Kolbenschieber, welcher auch den Betrieb mit voller Dampfspannung von 14 Atm. zulassen würde, während normal mit gedrosseltem Dampf von circa 6—8 Atm. gearbeitet wird. Jede der vorbeschriebenen beiden Pumpmaschinen gleicher Größe genügt für die volle Leistung der gegenwärtigen Anlage; die Fundamente für die Aufstellung von weiteren zwei Pumpmaschinen gleicher Größe sind bereits vorgesehen worden, so daß dieselben dann für einen Ausbau der ganzen Anlage auf ca. 9000 effective Pferdestärken entsprechen, wobei noch eine Pumpmaschine in Reserve bleibt.



Fig. 9.

Die sämmtlichen Rohrleitungen im Pumpenraume wurden oberirdisch angeordnet, um eine die Wasserdichtigkeit schädigende Schwächung des Bodenmauerwerkes zu vermeiden.

Was nun die in der Centrale Leopoldstadt aufgestellten Betriebs-Dynamo-Maschinen betrifft, so sind sie von derselben Construction, wie diejenigen in der Centrale Neubad; ihre Anordnung ist so getroffen werden, daß auf der einseitig verlängerten Kurbelwelle jeder Dampfmaschine je eine Innenpol-Dynamo-Maschine Type J 110 von Siemens & Halske sitzt, welche für die volle Leistung der Dampfmaschinen von 500 bis 700 *HP* eff. genügt; die Construction der Dynamo-Maschine ist aus Taf. XII, Fig. 1 und 2 erkenntlich, woraus das für die zweite Lagerung dienende, verschiebbare Außenlager ersehen werden kann.

Die ganze Anlage erfordert ein sehr geringes Raumausmaß und ist dieses Dynamo-Maschinen-System speciell zur directen Kupplung ganz vorzüglich geeignet; die Construction des Ankers macht die Anwendung eines besonderen Collectors überflüssig, was wesentlich zur Einfachheit und Betriebsicherheit beiträgt.

Der frei rotirende Anker hat eine sehr wirksame große Abkühlfläche, weshalb die Dynamo-Maschinen dieser Type ohne Schaden außerordentlich hoch beansprucht werden können.

Die Dynamo-Maschine kann dauernd einen Strom von 1000 Ampère bei einer Spannung von 440—560 Volt liefern; die Regulirung der Spannung wird theils durch die Tourenzahl der Maschine (115 bis 155 pro Minute), theils durch einen Nebenschluss-Regulator bewirkt. Von den vier Dynamo-Maschinen führen unterirdisch verlegte Stromleitungskabel zu dem gemeinsamen Schaltbrett, welches in einem Vorbau des Maschinenhauses oberhalb des Pumpenraumes untergebracht ist (Taf. XII, Fig. 3). Das eigentliche Maschinen-Schaltbrett liegt flüchtig mit der Maschinenhaus-Rückwand und besteht aus zwei Pulttischen, zwischen welchen eine Freitreppe auf das um ca. 1·2 *m* höher liegende Schaltbrettpodium vom Maschinenhaus-Fußboden aus führt.

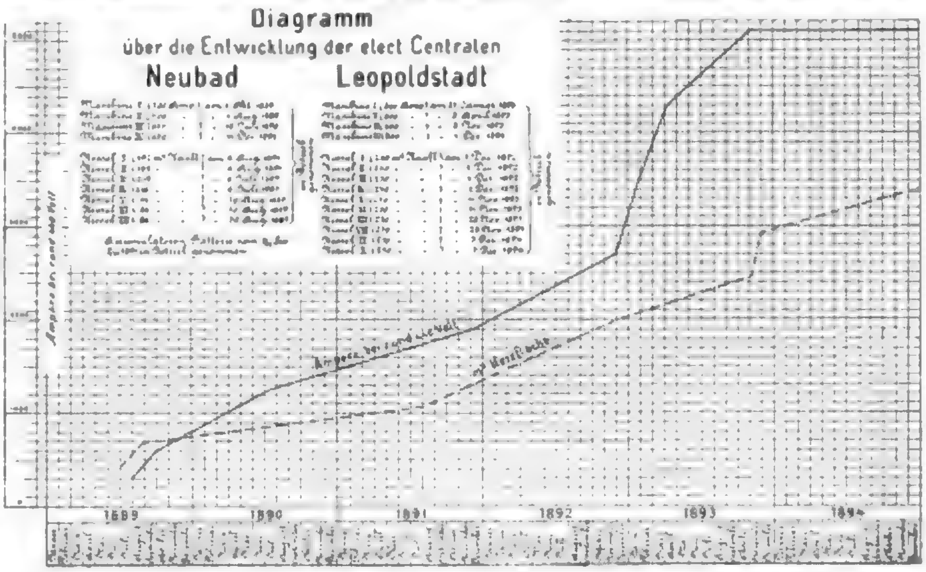


Fig. 10.

Auf den Pulttischen sind gegenwärtig vier Doppelumschalter (für je 1500 Ampère), zu den vorhandenen vier Dynamo-Maschinen gehörig, aufgestellt, doch ist Platz für insgesammt zwölf solcher Umschalter vorhanden. Die Umschalter ermöglichen es, je nach Bedarf jede Dynamo-Maschine entweder auf das gegenwärtig bestehende Lichtleitungsnetz oder auf ein eventuell später anzulegendes Bahnleitungsnetz zu schalten. Unterhalb der Umschalter im Podium versenkt und vom Maschinenhaus aus zugänglich, befinden sich die Nebenschluss-Regulirwiderstände; oberhalb der Umschalter, an der Stirnwand des Pulttisches, sind die Maschinen-Ampèremeter für je 1000 Ampère angebracht.

Das aus Text-Fig. 8 ersichtliche Schaltungs-Schema lässt erkennen, daß die ganze Anlage in der Centrale Leopoldstadt nach dem reinen Zweileiter-System eingerichtet ist, was den Betrieb zu dem denkbar einfachsten gestaltet. Für die Gesammt-Anlage sind nebst den schon erwähnten Maschinen-Ampèremetern noch zwei Voltmeter für die Maschinenspannung und endlich zwei Differential-Voltmeter zum Parallelschalten der Maschinen vorhanden; rückwärts am Schaltbrettpodium steht eine Schaltewand, auf der eine Signalglocke und ein Telephon zur directen Verbindung mit der Centrale Neubad, dann ein Ampèremeter für den Hauptstrom und ein Volt-Meter, für die Anzeigung der Schienenspannung in der Centrale Neubad angebracht sind.

Wie schon früher erwähnt wurde, ist die Centrale Leopoldstadt durch vorläufig zwei Kabel, und zwar von je 1000 mm^2 Querschnitt mit dem Schaltbrett der Centrale Neubad verbunden; nach dem Bedarfe in der Centrale Neubad und über deren Auftrag wird nun in der Centrale Leopoldstadt die Stromlieferung eingeleitet; die Regulirung der Spannung im Lichtleitungsnetze ist jedoch ausschließlich Sache der Centrale Neubad. In der Centrale Leopoldstadt ist die Spannung einfach so zu reguliren, daß die verlangte Stromstärke an die Centrale Neubad abgegeben wird.

Gleichzeitig werden aber von der Centrale Leopoldstadt aus auch 22 Punkte des Kabelnetzes direct gespeist, und es sollen später noch weitere Punkte durch besondere Speiseleitungen von der Centrale Leopoldstadt direct gespeist werden. Die Regulirung der Spannung in diesen beiden Punkten erfolgt aber ebenfalls wieder von der Centrale Neubad aus, indem diese Punkte auch mit der Centrale Neubad durch entsprechend schwächere Leitungen in Verbindung stehen, die den in den Speisepunkten fehlenden Strom zuführen, bezw. den überflüssigen nach Centrale Neubad ableiten können.

Kabelnetz.

Das Kabelnetz der Allgemeinen österr. Elektricitäts-Gesellschaft (Fig. 9) besteht durchwegs aus einfachen eisenbandarmirten Bleikabeln (Patent Siemens & Halske). In denselben ist die Kupferseele von einer Isolirschichte, dann von einem nahtlosen Bleimantel und dieser wieder von einer Isolirschichte umgeben; die letztere ist gegen mechanische Einflüsse durch einen doppelten Mantel aus Bandeisen geschützt, der außen von einer imprägnirten Jutehülle umgeben ist. Die Kabel wurden in Gräben von ca. 70—80 *cm* Tiefe gebettet; zum weiteren Schutze gegen Krampenhiebe etc. wurden dieselben mit großen Gesimsziegeln abgedeckt. Für die Speise- und Ausgleichspunkte sind besondere Kabelkästen mit Luft-Isolation zur Anwendung gekommen.

Die Speise- und Ausgleichspunkte stehen mit der Centrale Neubad durch sogenannte Prüfdrähte in Verbindung und ermöglichen es, am Schaltbrette in der Centrale Neubad die in den oben genannten Punkten herrschende Spannung erkennen und controliren zu können; ebensolche Prüfdrähte führen auch die Verbindungskabel zwischen den Centralen Neubad und Leopoldstadt

Die Entwicklung der Centralen.

Aus dem Diagramm (Fig. 10) ist das Wachsthum der Lampenzahl, sowie die Anzahl der gleichzeitig brennenden Lampen unter Umrechnung des Bedarfes für Bogenlampen und Motoren auf das Aequivalent der 16 Normalkerzen Glühlampe ersichtlich. Am Ende des Jahres 1893 war insgesammt angeschlossen ein Aequivalent von 44.193 Glühlampen à 16 Normalkerzen, welches sich zusammensetzt aus:

1778 Bogenlampen zu 1, 3, 4, 5, 6, 9 und 12 Amp.
32.718 Glühlampen „ 10, 16, 25 und 32 Normalkerzen.
57 Motoren „ $^1/_{10}$, $^1/_5$, $^1/_2$, 1, 2, 5 . . . 50 *HP*.

Die Anwendung der Elektromotoren bricht sich zwar langsam, aber stetig Bahn, da die Vorzüge des Gleichstrom-Motors vor allen übrigen Kleinmotoren allgemeine Anerkennung finden; aber auch die Kosten dieses Betriebes wurden, Dank dem kürzlich eingeführten billigen Stromtarife, wesentlich reducirt, so daß insbesondere die kleinen Elektromotoren auch billiger im Betriebe sind, als jeder andere Motor.

Die Zahl der gleichzeitig brennenden Glühlampen à 16 Normalkerzen betrug für das Jahr 1893 im Maximum 22.400, d. s. 50% der angeschlossenen Lampen. Die durchschnittliche Brenndauer der Lampen betrug in den Jahren 1891, 1892 und 1893 die Zahl von 790, 640 und 652 Brennstunden, sie ist also im Sinken begriffen, was auf die durchaus erfreuliche Thatsache zurückzuführen ist, daß sich nunmehr die elektrische Beleuchtung auch in jenen Beleuchtungs-Kategorien Bahn bricht, welche nur eine kürzere Jahres-Brenndauer aufweisen, d. i. in den Bureaux und hauptsächlich in den Wohnungen.

Diese Erfolge sind einestheils dem nunmehr allgemein befestigten Vertrauen in die Zuverlässigkeit der Beleuchtung, den unangezweifelten Vorzügen des elektrischen Lichtes in Bezug auf die Hygiene, die Bequemlichkeit und die Eleganz, bei weitgehender Sparsamkeit in der Benützung des Lichtes und endlich dem billigem Tarife selbst zu verdanken.

Die Verrechnung des Verbrauches an elektrischer Energie erfolgt nach den Angaben von Elektricitätszählern (Uhren), deren zwei Systeme, und zwar nach den Patenten von Dr. Aron und von Siemens & Halske, im Gebrauch sind.

Der finanzielle Erfolg des im Jahre 1893 zur Anwendung gekommenen reducirten Tarifes ist als ein sehr günstiger zu bezeichnen, da derselbe eine namhafte Erweiterung des Anschlusses bewirkte und hiedurch die relativen Erzeugungskosten pro Lampen-Brennstunde wesentlich vermindert wurden; auf die letzteren sind ja bekanntlich außer dem Materialverbrauch die Kosten für das Bedienungspersonale und die Verwaltung, sowie die für Verzinsung und Amortisation des Anlagecapitales aufzuwendenden Jahreskosten von Einfluss; bei zunehmender Leistung des Werkes werden aber, insbesondere bei dem angewendeten Systeme, aus den weiter oben angegebenen Gründen die pro Lampen-Brennstunde resultirenden Theilbeträge wesentlich reducirt.

Trotz der reichlichst bemessenen Abschreibungen konnte im Jahre 1891 eine Dividende von 5%, in den Jahren 1892 und 1893 aber eine Dividende von 6% zur Auszahlung kommen.

Verzeichnis

der hauptsächlichsten Lieferanten und ausführenden Firmen, welche bei dem Baue der Centralen der Allg. Oesterr. Elektricitäts-Gesellschaft mitgewirkt haben.

Gegenstand	Centrale Neubad	Centrale Leopoldstadt
Projectirung und Bauleitung	Siemens & Halske, Wien	
Hochbauten	Schimitzek & Anderle, Wien	
Betonbauten		Pittel & Brausewetter, Wien
Eiserne Dachstühle	Albert Milde & Co., Wien	Ig. Gridl, Wien
Eisenconstructionen	A. Biró, Wien	
Wasserreinigung	Erste Brünner Maschinen-Fabrik, Brünn	Julius Overhoff, Wien
Dampfkessel	Jul. Overhoff, Wien (für L.&C. Steinmüller), Dürr, Gehre & Co., Mödling	Dürr, Gehre & Co., Mödling
Dampfmaschinen	L. Láng, Budapest	
Dampfrohrleitungen	Josef Pauker & Sohn, Wien	Deutsch-österr. Mannesmann-Röhrenwerke, Komotau, Josef Pauker & Sohn, Wien
Kupferschmiedarbeiten	Josef Pauker & Sohn, Wien	
Wasserleitungen	Actien-Ges. für Wasserleitungen, Beleuchtungs- und Heizanlagen, Wien	
Injectoren	B. & E. Körting, Wien	Alex. Friedmann, Wien
Laufkrahn	G. Topham, Wien	L. Stuckenholz, Wetter a/R.
Dynamomaschinen und gesammte übrige elektrische Einrichtung	Siemens & Halske, Wien	
Accumulatoren	Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellschaft Baumgarten	
Kabel und Kabelverlegung	Siemens & Halske, Wien	

Der Nord-Ostsee-Canal.

In wenigen Tagen werden sich in der Kieler Bucht die Schiffe nahezu aller seefahrenden Nationen zu einer erhebenden Feier versammeln; unter Flaggensalut und dem Donner der Geschütze wird der deutsche Kaiser den Nord-Ostsee-Canal der Benützung übergeben und an der Spitze einer stolzen Flotte zum ersten Male diese neue Wasserstrasse befahren, die geschaffen wurde, um die Nordsee mit der Ostsee derart zu verbinden, daß man mit Schiffen jeglicher Größe von einem Meere zum anderen unter Vermeidung der gefährlichen und langwierigen Fahrt um Skagen gelangen kann.

Unsere deutschen Fachgenossen aber werden am Tage der Eröffnung des Nord-Ostsee-Canales neuerdings auf einen großen Erfolg, auf einen Sieg technischer Culturarbeit hinweisen können, dessen Folgen sich nicht nur in einer weiteren Hebung des Nationalwohlstandes, sondern auch darin äußern werden, daß die zahlreichen Schiffskatastrophen, welche die Umfahrung des Skagen verursachte, und die damit verbundenen Verluste an Menschenleben, Gütern und Schiffen vermieden werden.

Durch das Reichsgesetz vom 16. Mai 1886 wurde auf Grund des von Ober-Baurath Lentze herrührenden und später mit mancherlei Aenderungen versehenen Entwurfes die Herstellung eines für die Benützung durch die deutsche Kriegsflotte geeigneten Schiffahrts-Canales von der Elbemündung über Rendsburg nach der Kieler Bucht auf Kosten des Deutschen Reiches unter der Voraussetzung genehmigt, daß Preußen zu den auf 156 Millionen Mark veranschlagten Gesammt-Herstellungskosten den Betrag von 50 Millionen Mark im Voraus gewährt, welcher Bedingung durch das preußische Landesgesetz vom 16. Juli 1886 entsprochen wurde. Am 17. Juli 1886 wurde zur Ausführung des Canalbaues eine dem Reichsamt des Innern unterstellte besondere

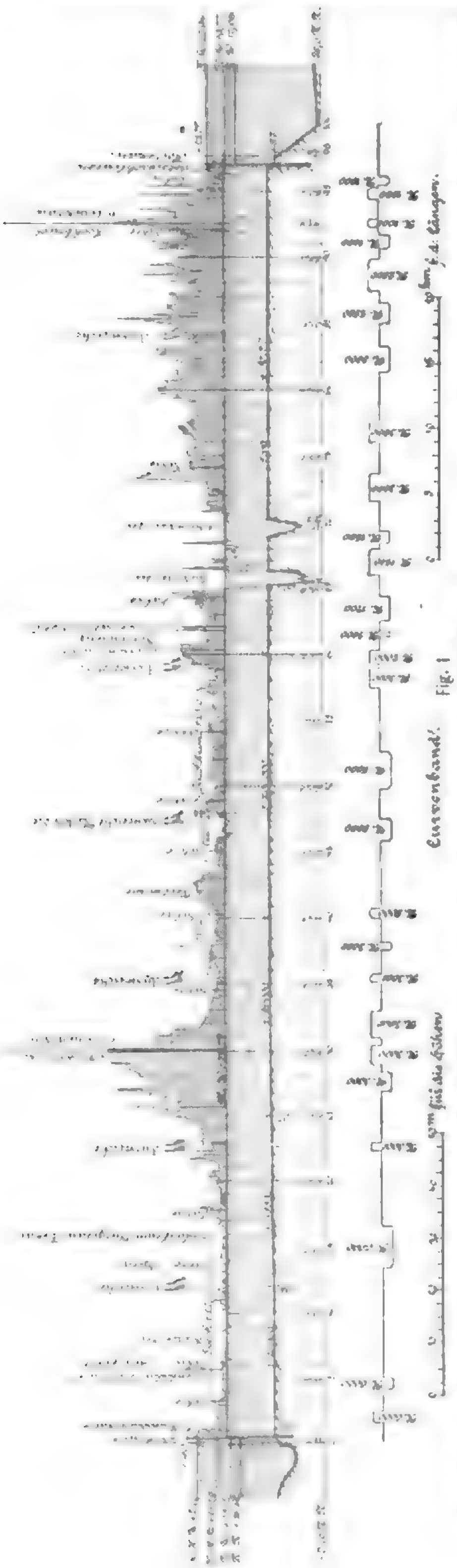


Fig. 1

Behörde, die als kaiserliche Canal-Commission bezeichnet wird, mit dem Sitze in Kiel, und der Geheime Ober-Baurath Baensch zum obersten technischen Leiter des Canalbaues bestellt. Der Bau des Canales selbst wurde durch die am 3. Juni 1887 durch den deutschen Kaiser Wilhelm I. vollzogene Grundsteinlegung eingeleitet. Die Bauzeit war mit acht Jahren festgesetzt, welcher Termin auch eingehalten erscheint.

Es soll nun zunächst die Canallinie, wie sie zur Ausführung gelangt ist, unter Benützung der vor Kurzem in der „Deutschen Bauzeitung" erfolgten Publication und mit Bezug auf die in diesem Blatte bereits erfolgten Mittheilungen beschrieben werden.

Der Nord-Ostsee-Canal führt von der Elbemündung über Rendsburg nach der Kieler Bucht und hat eine Gesammtlänge von 98·65 *km*; von Brunsbüttel aus durchschneidet der Canal zunächst auf etwa 20 *km* das niedrige, an vielen Stellen unter dem Canalwasserstande gelegene Gebiet der Elbmarsch und der Burg-Kudenseer Niederung, gelangt dann in langsam ansteigendem Boden an die 24 *m* hohe Wasserscheide zwischen Elbe und Eider bei Grünenthal und erreicht das Thal der Gieselau verfolgend, bei *km* 40 die Niederung der Eider.

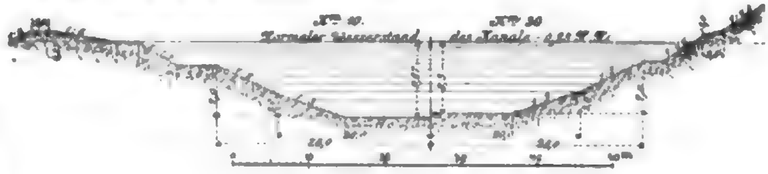


Fig. 2.

Das Ueberschwemmungsgebiet dieses Flusses und die in demselben liegenden Moore und den Meckelsee durchschneidend, tritt der Canal in *km* 55, bei Schülp, auf eine kurze Strecke an die Eider heran, lässt aber das eigentliche Flussbett unberührt. Zum Schutz gegen die Hochfluthen der Eider wird zwischen dieser und dem Canal ein hochwasserfreier Deich aufgeführt. Bei Westerrönfeld, *km* 59, wird das Thal der Unter-Eider wieder verlassen. Der Canal umgeht nun die Stadt Rendsburg an der Südseite, erreicht bei *km* 65 die Ober-Eiderseen und verfolgt dieselben bis *km* 71; von hier an tritt er in das Gebiet des bisherigen Eider-Canals, dessen Lauf soweit thunlich, jedoch mit erheblichen Gefällsänderungen und Abkürzungen benützt wird. Er mündet bei Holtenau in den Kieler Hafen.

Der Canal wurde als Durchstich hergestellt. Um denselben gegen die wechselnden Wasserstände der Elbe und Ostsee jederzeit abschließen zu können, sind an beiden Enden Schleusen erbaut worden. (S. Längenprofil Fig. 1.)

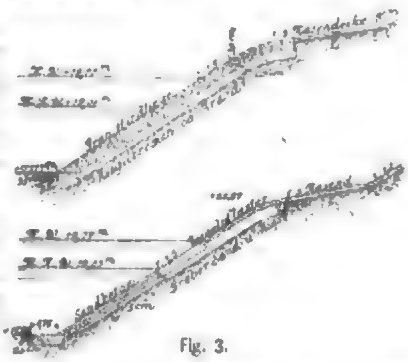


Fig. 3.

Der mittlere Wasserstand im Canal wird dem mittleren Wasserstand im Kieler Hafen = — 0·23 *NN* ungefähr gleich sein. In der Elbe, an der westlichen Canalmündung, wo die Wasserstände den regelmäßigen Schwankungen der Ebbe und Fluth unterworfen sind, liegt das mittlere Hochwasser auf + 1·29 *NN*, das mittlere Niedrigwasser auf — 1·50 *NN*.

Die an der Elbe bei Brunsbüttel gelegene Schleuse soll daher während der Ebbe, von dem Zeitpunkte an, wo die beiderseitigen Wasserstände ausgeglichen sind, bis zum Eintritt der Fluth in der Regel offen stehen. Die Schiffe werden hiernach während jedes Fluthwechsels 3—4 Stunden durch die Schleuse frei aus- und eingehen können. Die Ostsee-Schleuse dagegen soll mit Rücksicht darauf, daß die Wasserstands-Schwankungen im Kieler Hafen in der Regel nur unbedeutend sind, gewöhnlich für den Durchgang der Schiffe geöffnet sein und nur geschlossen werden, wenn der Außenwasserstand um mehr als 0·5 *m* über Mittelwasser ansteigt, oder um dasselbe Maß unter Mittelwasser abfällt. Beide Fälle zusammen sind durchschnittlich an etwa 25 Tagen des Jahres zu erwarten.

Der Canal erhält eine Tiefe von 9 *m* unter Mittelwasser. Die Sohle liegt von der östlichen Mündung bei Holtenau bis Rendsburg *km* 60 horizontal; von hier aus bis zur westlichen Mündung bei Brunsbüttel erhält die Sohle ein von $^1/_{38000}$ bis $^1/_{...}$ zunehmendes Gefälle, entsprechend dem Wasserspiegelgefälle, welches sich zur Zeit der Ebbe, wenn die Thore der Brunsbütteler Schleuse offen stehen, herausbilden wird.

Für die Gestaltung des Querprofiles waren nach Baensch („Centralblatt der Bauverwaltung" 1889) die folgenden Gesichtspunkte maßgebend. Der Canalquerschnitt sollte bei niedrigstem Wasserstande wenigstens dem sechsfachen eingetauchten Querschnitt der größten Handelsfahrzeuge, 60—62 m^2, entsprechen. Für Kriegsschiffe wurde eine Sohlenbreite von 22 *m*, eine Wasserspiegelbreite von 58 *m* bei 8·5 *m* Wassertiefe gefordert, während die Handelsmarine höchstens 6·5 *m* Tiefgang für den Verkehr mit der Ostsee erforderlich machen würde. Für 6·5 *m* tiefgehende Handelsschiffe sollte der Canal in Kielhöhe eine solche Breite haben, daß zwei Schiffe bis zu 12 *m* Breite noch vorsichtig an-

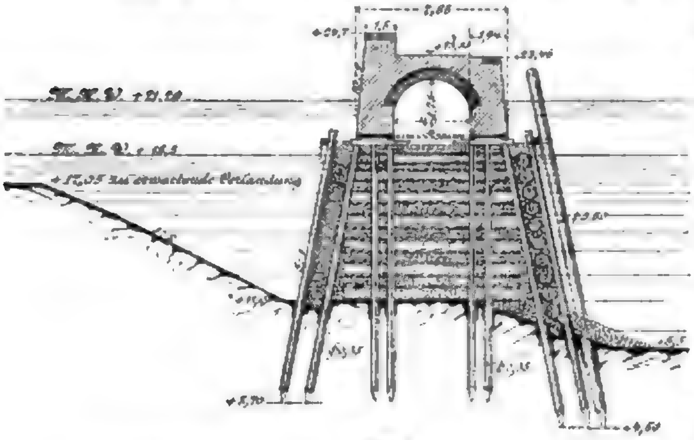


Fig. 4.

einander vorbeifahren können; das Querprofil sollte ferner eine solche Gestalt erhalten, daß eine Vertiefung auf 9 *m* Mindesttiefe später leicht auszuführen ist.

Demgemäß hat das Profil (vergl. Fig. 2) 22 *m* Sohlenbreite, 64 *m* Wasserspiegelbreite bei 8·5 *m* Tiefe und 34 *m* Breite in 6·5 *m* Tiefe erhalten. Auf je 9 *m* Breite hat die Böschung eine Steigung von 1 : 3, darüber auf 8 *m* Breite eine solche von 1 : 2. Hieran schließt sich eine etwa 2 *m* unter Mittelwasser liegende Berme, welche die Wirkung der an der Canalböschung entlang laufenden Wellen mildern soll. Je nach der Bodenbeschaffenheit schwankt die Breite dieser Berme zwischen 2·5 und 9·5 *m*; die Verbreiterung der Berme in den Niederungen hat außerdem den Zweck, Profil-Erweiterungen später herstellen zu können, ohne die Canaldeiche verschieben zu müssen. Verschieden ist der obere Theil der Böschungen, je nachdem die Canalstrecke im Einschnitt oder in der Niederung liegt. Auf die Berme setzt sich eine 1 : 1·5 geneigte, bis 1 *m* über gewöhnlichen Wasserstand mit Steindeckung geschützte Böschung auf. Dann folgt eine zweite, nach innen geneigte, 2·5 *m* breite Berme, darüber die gewöhnliche, anderthalbfache Rasenböschung des Einschnittes. In der Niederung liegt die zweite Berme in Wasserspiegelhöhe, und der Canal wird zum Schutze der Niederung gegen höhere Canalwasserstände durch Deiche eingefasst, deren Innenböschung auf festem Boden unter 1 : 2, auf weichem 1 : 6 geneigt ist. Der Querschnitt hat bei 8·5 *m* Wassertiefe 378·75 m^2 Inhalt. Die untere, flache Böschung von 1 : 3 gestattet bequem eine Vertiefung um 0·5 *m* unter Erhaltung von 22 *m* Sohlbreite. Diese Böschung erhält dann eine Steigung von 1 : 2·6 *m*. Bemerkenswerth ist noch die Herstellung des Profiles in den Moorstrecken; hier wurden beiderseits des Canales Sanddämme geschüttet, zwischen denen dann das Profil ausgehoben werden konnte.

In den Curven von 1000—2500 *m* ist eine Profil-Erweiterung von: $26 - \frac{R}{100}$ *m* vorgenommen worden, das heißt es vermehrte sich die Breite bei 1000 *m* um 16 *m*, bei 1500 um 11, bei 2000 um 6, bei 2500 um 1 *m*.

Für die Durchfahrt von Kriegsschiffen muss das ganze Canalprofil freigehalten werden; zu dem Zwecke sind sechs Ausweichestellen in etwa 12 *km* Entfernung angeordnet von 60 *m* Sohlenbreite und 450 *m* Länge, einschließlich der Uebergänge. Der Audorfer See östlich Rendsburg bietet außerdem günstige Gelegenheit zum Wenden der größten Schiffe.

Ein wesentliches Moment für die Erhaltung des Profiles bildet die Abdeckung der sich unmittelbar auf die 2 *m* unter mittlerem Canalspiegel liegende Berme stützenden 1½fachen Böschung, welche dem Angriff der Wellen am meisten ausgesetzt ist. Die Kosten dieser Sicherung belaufen sich allein auf 10 Millionen Mark. In Fig. 3 sind zwei Beispiele der Befestigungsart gegeben, die je nach dem zur Verfügung stehenden Materiale in verschiedener Weise ausgeführt ist. Da, wo die Böschungsabdeckung unter Wasser ausgeführt werden musste, ist eine lose aufgeworfene 30 *cm* starke Schicht von Ziegelbrocken oder gespaltenen Bruchsteinen aufgebracht. Wo man dagegen die Böschung oder wenigstens den in Frage kommenden Theil im Trockenen herstellen konnte, ist die Abdeckung in festerer Weise erfolgt, und zwar entweder mit Steinpflaster, wo Findlinge zu Gebote standen oder Bruchsteine beschafft werden konnten, oder mit Klinkerpflaster, wo die Beschaffung des natürlichen Gesteins zu theuer geworden wäre. Die Bruchsteinpflasterung, die sich am besten bewährt hat, ist 30 *cm* stark, stützt sich gegen einen genügend gesicherten Fuß und ruht auf einer 20 *cm* starken Bettung von Ziegelbrocken oder Kies.

Auf Böschungen von feinem Sande, so namentlich auf den Sanddamm-Schüttungen in der Niederung, ist zunächst eine 20 *cm* starke Klaischicht aufgebracht und darauf hochkantig eine einen Stein starke Klinkerschicht aufgesetzt, die sich gegen einen Fuß von Ziegelbrocken stützt. Statt dieser immerhin noch theueren Abdeckung ist die Böschung an verschiedenen Stellen, so namentlich auch im Grünenthaler Einschnitt, wie die zweite Form der Fig. 3 zeigt, im unteren Theile mit 20 *cm* starken Sandbetonplatten auf 5 *cm* starker Sandbettung abgedeckt. Das Mischungsverhältnis des Betons war 1 : 6 und lieferte recht gute Ergebnisse.

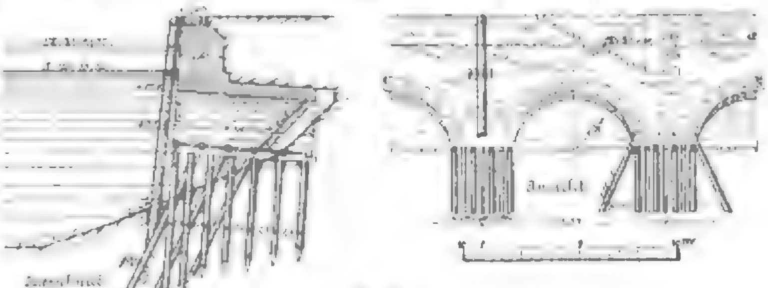


Fig. 5.

Weiter ist die Böschung auf Sand-, beziehungsweise Kies-Unterbettung zunächst einen Stein stark, dann mit einer Rollschicht von Klinkern abgedeckt. An anderen Stellen ist auch wohl der obere Theil mit Bruchstein gepflastert. Im Allgemeinen haben sich die Klinkerböschungen weniger gut gehalten, als die mit Findlingen und Bruchstein gepflasterten.

Für die Ausmündung des Canales in die Elbe ist, unter Berücksichtigung der Tiefen, der spülenden Wirkung des Elbestromes, des Elsganges und der Wellenbewegung, eine möglichst günstige Strecke gewählt worden, welche für die dauernde Erhaltung der erforderlichen Tiefen die möglichste Sicherheit bietet.

Erwähnt sei noch, daß der gewählte Einfallswinkel der Canalachse von 133° einerseits den Schiffen eine möglichst

parallel zum Fluth- und Ebbestrom gerichtete Einfahrt gestattet und andererseits auch die Mündung gegen Eisverstopfungen und namentlich gegen den heftigen Wellenschlag, der den Schleusenthoren hätte gefährlich werden können, sichert. Die Situirung der Mündung an der Elbe mit den Schleusen und den Hafenanlagen ist in der „Wochenschrift" 1891 auf Tafel 8 dargestellt. Durch zwei Molen ist die Einfahrt in einen geräumigen Vorhafen von 700 *m* Länge und 100 *m* Breite geschützt. Aus diesem Vorhafen gelangt man in die beiden Schleusen von je 150 *m* nutzbarer Länge und 25 *m* Kammerweite. Man hat zwei Schleusen ausgeführt, eine für die Einfahrt, eine für die Ausfahrt, um den Aufenthalt beim Durchschleusen möglichst abzukürzen. Im Falle die eine Schleuse der Ausbesserung bedürftig ist, kann außerdem die andere den Verkehr allein übernehmen, so daß eine vollständige Betriebsstörung ausgeschlossen erscheint. Große Leitwerke sichern die Ein- und Ausfahrt an den Schleusen; auf der Binnenseite schließt sich ein geräumiger Hafen an, der bei 500 *m* Länge und 180 *m* Breite trichterförmig in den Canal übergeht. An der Westseite zweigt von diesem Binnenhafen ein kleiner Betriebshafen ab, der Bagger, Schlepper und andere kleine Betriebsfahrzeuge aufnehmen kann.

Fig. 4 stellt den Querschnitt der Molen dar. Den Unterbau der Molen bilden bis über mittleres Niedrigwasser Sinkstücke, die zwischen einer doppelten Reihe von Schrägpfählen gesichert liegen. Zwischen den Schrägpfahlreihen sind Faschinenwürste eingebracht; der massive, in Klinkern hergestellte und mit Basalt verblendete Oberbau der Molen ruht auf Pfahlrost. Die Pfähle sind durch die zuerst versenkten Sinkstücke hindurch gerammt; auf dem Kopf der Molen sind Hafenlichter angeordnet.

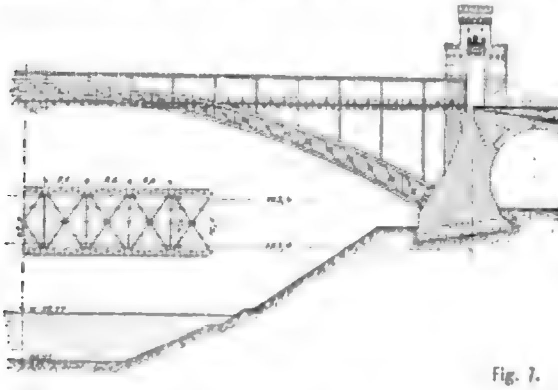


Fig. 7.

Die Construction der Quaimauer im Binnenhafen ist aus Fig. 5 ersichtlich. Die Mauer ist in einzelne Bogenstellungen aufgelöst und die tragenden Pfeiler ruhen auf einem Pfahlrost, den Schrägpfähle nach vorn und nach den Seiten gegen Verschiebung schützen. Die Mauer selbst ist durchwegs in Klinkern hergestellt. Ihre Höhe von der Spitze der tragenden Pfähle bis zur Oberkante der Deckplatte beträgt 14·80 *m*. Ein 80 *m* langes Stück dieser Mauer hat sich nach Einbringung der Hinterfüllung noch vor vollständiger Ausbaggerung des Binnenhafens um 1·5 bis 2 *m* gesenkt, in Folge einer tiefliegenden schwachen Moorschicht, welche man bei den Bohrungen nicht gefunden hatte. Die tragenden Pfähle erreichten daher an dieser Stelle nicht den festen Untergrund. Man hat die Mauer nachträglich dadurch gesichert, daß hinter derselben ein durchgehender Pfahlrost mit Pfählen von 18—20 *m* Länge ausgeführt wurde, welcher nun den Hinterfüllungsboden trägt. Längs des binnenseitigen Fußes der Mauer ist zum Schutze gegen Durchquellen des Bodens eine dichte Pfahlwand geschlagen. Der gesenkte Theil der Mauer wurde, soweit als nöthig, abgetragen und wieder entsprechend erhöht, so daß nach Füllung des Canales alle Spuren dieser Bewegung in der Mauer verschwunden sind.

Einfacher als in Brunsbüttel gestaltete sich die Ausbildung der Canalmündung in Holtenau. Da der Canal hier in die geschützte Kieler Bucht mündet, so bedurfte man keiner solchen kostspieligen Sicherung der Einfahrt. Aus der Kieler Bucht kommt man zunächst wieder in einen geräumigen Vorhafen von 800 *m* Länge bei 200 *m* Breite, der mit Lade- und Lagerplätzen für Kriegs- und Handelsschiffe ausgerüstet ist. An der nordöstlichen Spitze dieses Vorhafens ist ein kleiner Leuchtthurm errichtet. Vom Außenhafen zweigt in gleicher Weise und in gleichen Ab-

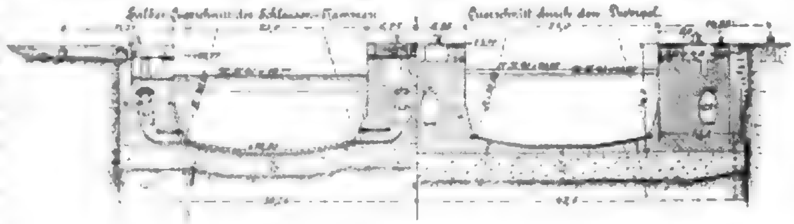
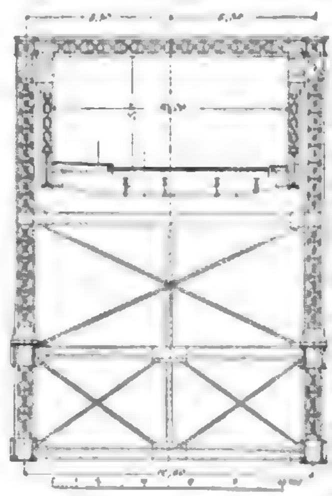


Fig. 6.

messungen wie in Brunsbüttel die Doppelschleuse ab, deren Ein- und Ausfahrt wieder durch lange Leitwerke gesichert ist. Aus den Schleusen gelangt man dann in einen Binnenhafen von 550 *m* Länge und 80 *m* Breite, der allmälig in den hier genau westöstlich gerichteten Canal übergeht.

Fig. 6 stellt je einen halben Querschnitt der Schleusen in Holtenau durch die Kammer, beziehungsweise den Drempel dar. Eine 12·5 *m* starke Mauer trennt die beiden Schleusen von einander. Man hat ihr solche Abmessungen gegeben, damit eine Trockenlegung der einen Schleuse, wenn nöthig, möglich ist; das in der Kammer 77 *m* breite Betonbett hat hier eine Stärke von 2·5 *m*. Im Betonbett sind in den Häuptern drei quer zur Schleusenachse gerichtete Tunnel eingelegt, welche die an der Südseite von der Kraftstation aus eintretenden Druckwasserrohre den Maschinenkammern in den drei Schleusenmauern zuführen. Diese Canäle sind eingewölbt und zur größeren Dichtigkeit ganz mit Blei-Isolirplatten eingedeckt. Die Canäle, ebenso wie die Maschinenkammern, welche die Häupter der Schleusen in voller Länge durchbrechen, werden mit Dampf geheizt und elektrisch beleuchtet; Telephonleitungen verbinden die verschiedenen Maschinenkammern.



Die Schleusenmauern werden in voller Länge von gewölbten Canälen, Umläufen zur Füllung der Schleusen, durchzogen, die bei 2·2 *m* lichter Weite und etwa 4 *m* Höhe, 7·6 m^2 Querschnitt besitzen. Zu jedem dieser Umläufe gehören 12 kleinere Canäle von zusammen 12 m^2 Querschnitt, aus welchen das von den Umläufen zugeführte Wasser durch seitliche Oeffnungen am Fuß der Schleusenmauer in die Kammer tritt. In jedem Haupte können die Umläufe durch Doppelschützen abgesperrt werden. Außerdem

sind noch Nothschützen vorgesehen. Der Beton der Schleuse war aus 5 Theilen Trassmörtel auf 9 Theile Granitschotter hergestellt. Der Trassmörtel hatte die Zusammensetzung: 1 Theil Trass, $^2/_3$ Fettkalk, 1 Theil Sand. Das Mauerwerk der Schleusen besteht in der Hauptsache aus Ziegeln, die aus den eigens für die Zwecke des Canales erbauten Dampfziegeleien entnommen wurden.

Die Bewegung der sämmtlichen Thore, Schützen, Spillen u. s. w. erfolgt mit Druckwasser von einer an einem Ufer liegenden Kraftstation aus. In Holtenau sind in diesem Maschinenhause 3 Hochdruckpumpen, 3 Accumulatoren, die einen Druck von 60 Atmosphären erzeugen und 5 Kessel angeordnet. Letztere dienen auch für die Heizung und den Betrieb der elektrischen Maschinen zur Beleuchtung der ganzen Mündungsanlage und der Maschinenkammern in den Schleusen. Von diesem Maschinenhause aus werden die Druckwasserleitungen den Maschinenkammern in den drei Schleusenmauern zugeführt, wobei die früher erwähnten Canäle unter den Häuptern benützt werden. Die Motoren sind durchwegs rotirende Dreicylinder-Maschinen, welche an einer gemeinsamen, die ganze Länge der Maschinenkammer durchziehenden Welle angreifen. Durch ausrückbare Zahnräder sind an diese Welle die verschiedenen Mechanismen für die Schützen, Thore, Spille angeschlossen. Sämmtliche Bewegungen können von der Mittelmauer aus bewirkt werden, so daß auf den Seitenmauern nur eine geringe Bedienungsmannschaft nothwendig wird. Die Bewegung der Thore, Schützen u. s. w. einer Schleuse erfolgt auf beiden Seiten stets gleichmäßig; für jedes Spill ist ein besonderer Motor angeordnet, und es kann auch von hier aus die Hauptwelle angetrieben werden und damit das Zahngetriebe, welches in die Zahnstange der Thore eingreift. Im Nothfall kann auch die Drehung von Hand erfolgen. Im Ganzen sind 16 größere und 10 kleinere Motoren, sowie 16 Spille auf jeder Schleuse angeordnet. Die Kosten der Schleusen in Holtenau betragen etwa 9 Millionen Mark.

Außer den großen Endschleusen in Holtenau und Brunsbüttel ist noch eine kleinere Schleuse in der Stadt Rendsburg ausgeführt, um diese Stadt mit den durch den Nord-Ostsee-Canal um 2 *m* gesenkten Ober-Eider-Seen und durch diese mit dem Canal selbst in Verbindung zu setzen. Es bleibt durch diese Anlage Rendsburg die Verbindung nach der Ostsee erhalten. Man hat dieser Schleuse eine nutzbare Kammerlänge von 68 *m* und eine Weite von 12 *m*, sowie eine Tiefe von 5·5 *m* gegeben, so daß auch Kanonenboote und kleinere Kriegsschiffe auf diesem Wege zur Nordsee gelangen können.

Von den vier Eisenbahnen, die den Canal kreuzen, werden zwei, Itzehoe—Heide und Neumünster—Rendsburg, durch ungleicharmige Drehbrücken von 50 *m* lichter Weite und zwei, die westholsteinische und die Kiel—Flensburger Bahn, vermittelst Hochbrücken überführt.

Von letzteren hat die Brücke bei Grünenthal 156·5 *m* lichte Weite, jene bei Levensau 163·4 *m*: die erstere ist mit sichelförmigen Bogenträgern auf Kämpfergelenken und Fahrbahn in halber Bogenhöhe ausgeführt (s. Wochenschrift 1891, Taf. 8); die letztere, (Fig. 7) welche gegenwärtig die größte der bisher ausgeführten Bogenbrücken ist, wurde vollständig in Schweißeisen ausgeführt und hat ein Gewicht von 2700 Tonnen. Beide Hochbrücken haben eine lichte Durchfahrtshöhe von 42 *m* über dem gewöhnlichen Canalwasserstand erhalten.

Die mit hydraulischen Bewegungsvorrichtungen versehenen Drehbrücken sind stets eingeleisig construirt, so daß bei der zweigeleisigen Bahn Neumünster—Rendsburg jedes Geleise mittelst besonderer Drehbrücke überführt wird.

Die verkehrsreiche Landstraße Rendsburg—Itzehoe kreuzt den Canal ebenfalls mit einer den Eisenbahndrehbrücken gleich construirten Drehbrücke. Im Uebrigen sind für die Landwege Fähren eingelegt. Die Zahl der letzteren beträgt 14, es kommt mithin auf etwa 7 *km* Canallänge eine Fähre.

Ueber die Ausführung der Erdarbeiten hat Herr Regierungsrath von Schoen in unserem Blatte schon im Jahre 1891 ausführliche Mittheilungen gebracht;*) zu erwähnen wäre nur noch das Verfahren in den ausgedehnten Moorstrecken, die nach den durchgeführten Probebohrungen große Schwierigkeiten befürchten ließen.

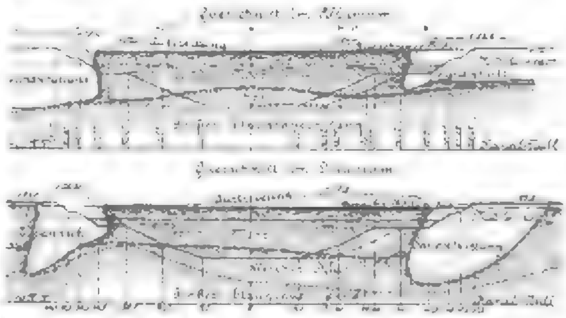


Fig. 8.

Es wurden daher zunächst durch Schüttung starker Sanddämme beiderseits des Canales feste Ufer geschaffen, zwischen denen dann der Aushub der breiartigen Bodenmassen erfolgen konnte. Die Dämme, die in der Höhe des Moores eine Kronenbreite von 15 *m* erhielten, wurden so lange nachgeschüttet, bis sie auf den festen Untergrund niedergesunken waren.

Im schwimmenden Moore wurde die Sandschüttung in der Weise bewirkt, daß ein leichtes Holzprovisorium ausgeführt wurde, auf welchem eine schmalspurige Arbeitsbahn für Wagen von 0·5 m^3 Inhalt hergestellt werden konnte. Hatte das Gerüst durch die Sandschüttung die erforderliche Stabilität erhalten, so wurden Wagen mit 3 m^3 verwendet und mit der Schüttung des eigentlichen Dammes begonnen. Die beiden nebenstehenden Skizzen Fig. 8 zeigen die Querprofile in solchen Moorstrecken und geben Zeugnis von den großen Schwierigkeiten, die zu überwinden waren. Unsere deutschen Collegen haben diese und alle anderen Schwierigkeiten zu besiegen gewusst und damit neuerdings ein Werk geschaffen, auf das sie alle Ursache haben, stolz zu sein.

K—r.

Vermischtes.

Offene Stellen.

39. Zwei Bauadjuncten-Stellen mit den Bezügen der X. Rangsclasse und eine Baupraktikanten-Stelle mit dem Adjutum jährlicher 600 fl. gelangen beim Staatsbaudienste in Krain zur Besetzung. Bewerber um diese Stellen haben ihre Gesuche bis längstens 10. Juli l. J. beim k. k. Landespräsidium in Laibach einzubringen.

40. Ingenieur- oder Geometerstelle ist bei der Fürst Colloredo-Mannsfeld'schen Domäne Dobrisch zu besetzen. Bewerber, mit Kenntnis beider Landessprachen, haben ihre Gesuche bis 25. Juni an die fürstliche Domänen-Administration in Dobrisch zu richten.

Preisausschreibung.

Das Curatorium des nordböhmischen Gewerbe-Museums in Reichenberg schreibt einen Concurs zur Erlangung von Entwürfen zum Neubau eines nordböhmischen Gewerbe-Museums in Reichenberg unter den österreichischen und deutschen Architekten aus. Erster Preis 5000 Kronen, zweiter Preis 3000 Kronen, dritter Preis 2000 Kronen. Außerdem wird der Ankauf weiterer Entwürfe zum Preise von je 1000 Kronen vorbehalten. Einreichungstermin 31. October 1895, 6 Uhr Abends. Näheres im Anzeigentheil dieses Blattes.

*) S. Wochenschrift 1891, Nr. 27, 28.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erd- und Pflasterungsarbeiten für die Neupflasterung des Elterleinplatzes vor den Häusern O.-Nr. 8 bis 11 im XVII. Bezirke. Am 15. Juni 10 Uhr beim Magistrate Wien.

2. Herstellung des 4563 m langen Kuttengrabens im veranschlagten Kostenbetrage von 4520 fl. Am 17. Juni 10 Uhr bei der Gemeinde-Vorstehung Spillern, Niederösterreich. Vadium 5%.

3. Erbauung eines Tempels in Olmütz. Am 18. Juni beim Vorstand der israelitischen Cultusgemeinde in Olmütz.

4. Vergebung der Arbeiten für die Demolirung (unter Ueberlassung der hiebei gewonnenen Baumaterialien) folgender in der Magdalenenstraße im VI. Bezirke befindlichen Häuser, und zwar in drei Gruppen: 1. der Häuser Nr. 3, 5, 7, 9 und 11; 2. der Häuser Nr. 13, 15, 17, 19 und 21; 3. der Häuser Nr. 25, 27, 29, 31, 33 und 35. Am 18. Juni 10 Uhr beim Magistrat Wien. Vadium 5% der angebotenen Summe.

5. Neupflasterung der Straße am Getreidemarkt von der Friedrichstraße bis zur Gauermanngasse im I. Bezirke, und zwar Holzstöckelpflasterung um 15.191 fl. 90 kr. und Steinpflasterungsarbeiten um 2409 fl. 28 kr. Am 18. Juni 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

6. Verschiedene Arbeiten und Lieferungen für den Schulhausbau im XIII. Bezirke, Neubergenstraße, Gurk- und Reinlgasse. Am 19. Juni 10 Uhr beim Magistrate Wien.

7. Bau einer evangelischen Kirche in Ó-Kér mit dem Kostenaufwande von 34.295 fl. 59 kr. Am 19. Juni 9 Uhr bei der evangelischen Kirchengemeinde in Ó-Kér. Vadium 10%.

8. Bau einer Cavallerie-Kaserne in Czakathurn im veranschlagten Kostenbetrage von 401.596 fl. 31 kr. Am 20. Juni bei der Gemeinde-Vorstehung Czakathurn. Vadium 20.000 fl.

9. Neupflasterung der Unteren Bräuhausgasse von der Reinprechtsdorferstraße bis zum Platze am Hundsthurm im V. Bezirke, und zwar Steinpflasterungs-Arbeiten im Kostenbetrage von 4576 fl. 99 kr. und 100 fl. Pauschale eventuell 4511 fl. 77 kr. und 100 fl. Pauschale; ferner Holzstöckelpflasterung oder der Asphaltirungs-Arbeiten im Kostenbetrage von 2518 fl. 57 kr. Am 22. Juni, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

10. Erd- und Baumeister-Arbeiten für den Canalumbau in der Lautnergasse im XVII. Bezirke im Kostenbetrage von 3086 fl. 49 kr. und 900 fl. Pauschale. Am 22. Juni, 11 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

11. Erd- und Baumeister-Arbeiten für die Canalbauten in der Adtlgasse, Thaliastraße und Lorenz Mandlgasse im XVI. Bezirke im Kostenbetrage von 8323 fl. 97 und 1200 fl. Pauschale. Am 25. Juni, 11 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

12. Erd- und Baumeister-Arbeiten für den Canalumbau in der Armbrustgasse und in der Kahlenbergerstraße im XIX. Bezirke im Kostenbetrage von 15.294 fl. 03 kr. und 1150 fl. Pauschale. Am 25. Juni, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

13. Bau eines Gymnasiums in Giurgiu mit dem Kostenaufwande von 180.691·31 Francs. Am 27. Juni beim Unterrichtsministerium in Bukarest.

14. Vergebung der Terrassements-Arbeiten und Schutzbauten bei der Brücke von Bladeni auf der Linie Bukarest—Galatz im Kostenbetrage von 93.736 Francs. Am 29. Juni bei der Eisenbahn-Direction in Bukarest.

15. Pflasterungs-Arbeiten mit Granitwürfeln von 17 Straßen im Flächenausmaße von 50.832 m^2 und von Lavatrottoirs mit Borduren im Flächenausmaße von 19.936 m^2, sowie auch die Arbeiten zur Umgestaltung der Berladerstraße in eine Chaussée im Gesammtkostenpreise von 1,388.800 Lei. Am 10. Juli, 3 Uhr, beim Bürgermeisteramte Galatz.

Straßenbahn mit Druckluftbetrieb in Paris. Die Betriebseröffnung der von der Omnibus-Gesellschaft in Paris errichteten Straßenbahnanlage mit Druckluftbetrieb nach Art der schon seit einer Reihe von Jahren in Nantes und anderen Städten Frankreichs bestehenden, hat nunmehr, wie „Die Straßenbahn" berichtet, auf drei wichtigen Linien des Pariser Straßenbahnnetzes, nämlich auf den Strecken Louvre-St. Cloud, Versailles und St. Augustin-Vincennes mit einer Gesammtlänge von 28 *km* stattgefunden. Der Betrieb auf den beiden Linien nach St. Cloud und Versailles erfordert 23 Locomotiven, von denen 15 im Verkehre stehen, zwei für die Ladung, drei als Reserve und drei für Reparaturen verfügbar sind. Sie werden von einer in Boulogne-sur-Seine befindlichen Druckluftstation gespeist. Der tägliche Verkehr umfasst 3550 Wagen-Kilometer, was einer Leistung von 35 Wagen mit Pferdebetrieb gleichkommt. Da von letzteren jeder etwa 15 Pferde erfordern würde, so ersetzt jede Locomotive im Betriebe 28 Pferde. Die Betriebskosten werden auf 27 Cts. per Strecken-Kilometer geschätzt. Auf der Linie nach Vincennes sind 24 mechanische Wagen verfügbar, welche selbstthätig arbeiten und sich bereits in Nantes gut bewährt haben; von ihnen stehen 18 im Verkehre, zwei dienen als Reserve und vier zu beliebiger Verwendung. Die Arbeitsleistung jedes dieser Wagen entspricht der von 20 Pferden und betragen die Betriebskosten auf dieser Strecke wegen größerer Steigungen 42 Cts. per Zugs-Kilometer für die einzeln fahrenden mechanischen Wagen und 10 Cts. für den angehängten Wagen, folglich für jeden Straßenbahnzug mit zwei Wagen im Durchschnitte 26 Cts. pro Kilometer.

Die elektrische Locomotive System Heilmann wird eine bedeutende Vervollkommnung erfahren. Die französische Westbahn wird nämlich nach diesem Systeme zwei neue elektrische Locomotiven bauen, welche für den Expressdienst Paris—Trouville bestimmt sind und eine Geschwindigkeit von 100 *km* pro Stunde im Durchschnitte entwickeln sollen. Die neuen Maschinen werden ungefähr dasselbe Gewicht besitzen, wie die bisherigen, nämlich circa 110 bis 120 *t* einschließlich Wasser und Brennmaterial. Sie werden ebenfalls zusammengesetzt aus zwei achträdrigen Drehgestell-Wagen mit acht Motoren. Ein Wagen wird den Kessel, der andere die Dampfmaschine und die Dynamos tragen. Von den früheren weichen die neuen Maschinen durch die folgenden Einrichtungen ab: An Stelle des Lentz-Kessels, der an seinem Ende einen Conus bildete, sonst aber cylindrische Form hatte, wird ein gewöhnlicher Locomotivkessel, wie ihn alle Expressmaschinen der französischen Westbahn aufweisen, zur Anwendung gelangen. Die horizontale 800 *HP* entwickelnde Compound-Dampfmaschine, die zu schwer und umfangreich und deren Kolbenhub zu kurz war, wird durch eine verticale Willans-Maschine von 1500 *HP* ersetzt werden, da diese den Vorzug hat, bei bedeutend geringerem Gewichte doch hohe Stetigkeit zu besitzen und einen viel höheren Nutzeffect zu erzielen. Der Brown'sche Primär-Dynamo wird 1100 Kilowatt oder 1500 *HP*, anstatt, wie früher, nur 800 *HP* entwickeln. Da die neuen Maschinen das gleiche Gewicht wie die alten besitzen, so wird ihre Zugkraft ungefähr eine Verdoppelung gegen die der ursprünglichen Heilmann'schen Locomotiven erfahren. („Die Straßenbahn.")

Eine Eisenbahn von Göschenen nach Andermatt soll, wie „Die Straßenbahn" berichtet, gebaut werden. Sie soll von der Station Göschenen, die als Güterstation in Aussicht genommen ist, ausgehen, sich mit einer Maximalsteigung von 15% dem rechten Reussufer entlang ziehen, gegenüber der sogenannten Lawinengalerie (der Gotthardstraße) einen Tunnel von 100 m Länge passiren, um an der Straßenkehre bei der Teufelsbrücke die dort in Aussicht genommene Haltestelle zu erreichen. Ein 200 m langer Tunnel soll von dort nach dem Plateau von Andermatt führen, von wo aus die Bahn, auf eine Länge von circa 300 m der Straße bergseitig folgend, nach Ueberbrückung der Unteralp-Reuss die Station Andermatt erreicht, welche gegenüber der Dorfkirche geplant ist. Die Länge der Bahn beträgt 4000 m, die Spurweite 1 m, die Maximalsteigung 150‰, die Höhendifferenz 331 m. Als Zwischenstation ist die erwähnte Haltestelle bei der Teufelsbrücke vorgesehen. Es wird elektrischer Betrieb mit Benutzung der Wasserkräfte der Oberalp-Reuss in Aussicht genommen. Die untere Strecke bis zum Urnerloch ist als Zahnstangenbahn, die obere Strecke bis Andermatt als reine Adhäsionsbahn projectirt. Der summarische Kostenvoranschlag für die Bahn stellt sich auf 1,400.000 Frcs.

Bücherschau.

6940. **Handbuch der Schul-Hygiene.** Von Dr. Leo Burgerstein und Dr. Aug. Netolitzky in Wien. 429 Seiten mit 154 Abbildungen. VII. Band. Erste Abtheilung des Handbuches der Hygiene, herausgegeben von Dr. Theodor Weyl. Verlag von Gustav Fischer in Jena 1895. Preis 10.50 M.

Der bedeutende Aufschwung, welchen die Hygiene der Schule während der letzten Decennien genommen hat und das immer weiter um sich greifende Interesse für dieselbe, lassen es gerechtfertigt erscheinen, daß Weyl diesem Thema in seinem Handbuche der Hygiene einen sehr breiten Raum zur Verfügung stellte, jeder Leser des vorliegenden Werkes wird aber auch den beiden Verfassern Dank wissen, für die liebevolle und eingehende Behandlung, welche sie diesem für die günstige Entwicklung der künftigen Generationen unermesslich wichtigen Gegenstande zugewendet haben. Es gibt keine Frage des weiten Gebietes der Schul-Hygiene, welche von ihnen nicht eine sachgemäße, vorurtheilslose und den neuesten Erfolgen der Forschungen und Untersuchungen entsprechende Erörterung gefunden hätte, wobei das Nebeneinanderstellen fast aller in den Culturländern des Erdballes bestehenden einschlägigen Vorschriften und angebahnten Fortschritte den Werth der Darstellung erhöht und vielfach beachtenswerthe Anregungen gibt.

Wir Oesterreicher haben besonders Grund, das Erscheinen dieses Werkes zu begrüßen, indem es zunächst das erste ist, in welchem das ganze Gebiet der Schul-Hygiene von österreichischen Fachmännern er-

örtert wird, dann aber auch, weil sich aus der vergleichenden Betrachtung ergibt, daß die Schul-Hygiene in Oesterreich wohl noch nicht den wünschenswerthen Höhepunkt erreicht, immerhin aber in vielen Beziehungen erfreuliche Fortschritte und Neuerungen aufzuweisen hat.

Der hier zur Verfügung stehende Raum und das Thema selbst, welches hauptsächlich nur in Bezug auf den Bau und die Einrichtung des Schulhauses den Techniker näher berührt, gestatten es nicht, in das Einzelne einzugehen; hervorgehoben sei jedoch, daß besonders jene Abschnitte des Buches, welche die Subsellien, die Hygiene des Unterrichtes und Hygiene-Unterricht, die körperliche Erziehung der Schuljugend, Krankheiten und Krankheitszustände in ihrer Beziehung zur Schule und den ärztlichen Dienst in der Schule betreffen, an Vollständigkeit, Klarheit und Uebersichtlichkeit der Darstellung nichts zu wünschen übrig lassen. Auch der das Schulgebäude, seine Einrichtung und Erhaltung betreffende Abschnitt ist mit äußerst anerkennenswerthem Mühe-Aufwande verfasst und bietet jenen Architekten, welcher bisher bauhygienischen Fragen fernestanden, viel Beachtens- und Beherzigenswerthes, nichtsdestoweniger wird jeder Architekt sofort erkennen, daß der Verfasser in dieser Richtung als Pädagoge spricht, den das ernsteste Streben leitete, auch das Gebiet der Bau-Hygiene mit größter Gewissenhaftigkeit zu durchforschen, um den Verwaltungs-Organen und Schulmännern, für welche das Werk in erster Linie berechnet ist, auch nach dieser Seite Anhaltspunkte zu geben.

Der Verfasser beherrscht auch die grundlegenden Principien der Schulbau-Hygiene vollständig, theilt aber mit anderen, dem Berufe des Technikers nicht angehörenden Verfassern von in neuerer Zeit erschienenen Werken über Bau-Hygiene die Schwierigkeit, in der abwägenden Beurtheilung baulicher Einzelnheiten den sicheren Halt zu entbehren, welchen nur das auf breiter Basis aufgebaute, durch praktische Erfahrung erhärtete technische Studium zu gewähren vermag.

Es verdient aber die vollste Anerkennung, daß der Verfasser das Bewusstsein dieses Umstandes zum Ausdrucke bringt, indem er darauf hinweist, wie nothwendig es ist, um hygienisch gute Schulbauten zu schaffen, mit deren Entwurf und Ausführung Architekten zu betrauen, die auf bauhygienischem Gebiete bewandert sind. Musterpläne oder die Begutachtung von Schulbauplänen, welche von Architekten oder Baumeistern verfasst wurden, die im bauhygienischen Fache nicht auf der Höhe der Zeit stehen, durch Pädagogen und Aerzte, mögen diese auch bauhygienisch gebildet sein, werden der Mannigfaltigkeit und nicht selten auch technischen Schwierigkeiten der vorkommenden Aufgabe wegen, nie das Urtheil des bauhygienisch geschulten Architekten ersetzen können und deshalb ist es nöthig, eine Lücke des vorliegenden, sonst vortrefflichen Werkes auszufüllen, indem darauf hingewiesen wird, daß eine große Zahl der auch aus neuester Zeit herrührenden Schulbauten Oesterreichs und anderer Länder, trotz Beurtheilung der Pläne durch Pädagogen und Aerzte, noch gar manche schulbauhygienische Mängel aufweist und daß dem Einschleichen von solchen erst dann ausgiebig vorgebeugt werden kann, wenn die Bau-Hygiene als ein obligates, durch auf bauhygienischem Gebiete erfahrene Techniker gelehrtes Fach an den technischen Hochschulen eingeführt sein wird und wenn bei Beurtheilung von Schulbau-Entwürfen einem das bauhygienische Gebiet beherrschenden Architekten der nöthige Einfluss gewahrt bleibt. Der in dem vorliegenden Werke angeführte Ausspruch Altschul's, daß „ein Verständnis für hygienische Anordnungen noch nicht gleichbedeutend ist mit dem Verstehen, selbst Anordnungen zu treffen", hat auch in bauhygienischer Beziehung volle Richtigkeit. Allen jenen Behörden und Fachräthen, welche Dr. Netolitzky in richtiger Würdigung der Verhältnisse zur Beurtheilung schulhygienischer Fragen vorschlägt, wären somit bei Erledigung schulbauhygienischer Angelegenheiten auch bauhygienisch gebildete Architekten beizuziehen.

Einen Vorzug, welcher alle Theile des Weyl'schen Handbuches auszeichnet, theilt auch der vorliegende Band, indem er in allen einzelnen Abschnitten von Literatur-Verzeichnissen begleitet ist, welche an Vollständigkeit den strengsten Anforderungen entsprechen, wie auch die Ausstattung des Werkes eine musterhafte ist. F. v. Gruber.

7372. **Die Wildbachverbauung in den Jahren 1893 bis 1894.** Herausgegeben vom k. k. Ackerbau-Ministerium. Wien 1895. Hof- und Staatsdruckerei. 4°, 278 S. mit 4 Tabellen und XXV. Taf.

Es ist noch gar nicht so lange her, daß Wildbach-Katastrophen als unabwendbare Naturereignisse, wie die sie veranlassenden Niederschläge selbst, angesehen wurden; im oberen Laufe der Rinnsale aber nach Ursache und Herkunft derselben sich umzusehen, daran wurde wenig gedacht. Die mit den Verhältnissen der Wildbäche und ihrem Einfluss auf die größeren Gewässer Vertrauten machten lange Zeit vergeblich darauf aufmerksam, daß die Millionen verschlingenden Fluss- und Strombauten erst dann bleibenden Werth haben, wenn man das Uebel an der Wurzel angreife, d. h. wenn man die Quellen der Schuttlieferung verstopfe und damit dafür sorge, daß die Betten der corrigirten oder in Correction begriffenen Flüsse nicht mehr erhöht und regelmäßig gestaltet werden. Noch im Jahre 1890 auf dem internationalen land- und forstwirthschaftlichen Congress in Wien, wo die Frage: „Wäre es nicht gerechtfertigt, die Action der Wildbachverbauung zu einer internationalen zu gestalten?" zur Verhandlung kam und wo der Unterfertigte in Beispielen die Wichtigkeit dieser Frage betonte, waren die Vertreter einzelner in Mitleidenschaft gezogener Länder nicht dafür zu gewinnen, die Frage zu bejahen.

Der südliche Theil der österreichischen Alpen war im Laufe des Herbstes 1882 der Schauplatz einer verheerenden Hochwasser-Katastrophe. Die außerordentlich schädigende Wirkung der damals entfesselten Gewässer musste insbesondere auch der entfalteten Thätigkeit der Wildbäche zugeschrieben werden. Das Ackerbau-Ministerium nahm sich der Sache energisch an; es entsendete Forstleute nach Frankreich und der Schweiz, um gründliche Studien zu machen. Gleichzeitig wurde mit der Durchführung von Verbauungen begonnen und durch die Reichsgesetze vom 30. Juni 1884, betreffend die Förderung der Landescultur auf dem Gebiete des Wasserbaues, bezw. betreffend Vorkehrungen zur unschädlichen Ableitung von Gebirgswässern die allgemeine finanzielle und legale Basis für die Action der Wildbachverbauung geschaffen. Der staatliche Meliorationsfond, der von 1885–1892 500.000 fl. betragen hatte, wurde bis einschließlich 1894 auf 750.000 fl. erhöht. Anfänglich hatten die Verbauungen die ständigen Forstbeamten der politischen Verwaltung unter Zuhilfenahme von Assistenten durchzuführen, eine Organisation, die sich begreiflicherweise nicht bewährte, so daß im September 1888 fünf besondere Sectionen mit einer Expositur in Brixen, welche der Landescommission in Tirol unterstellt ist, creirt wurden.

Der vorliegende werthvolle Bericht umfasst die bisherigen Arbeiten dieser Abtheilungen in sämmtlichen Kronländern der Monarchie und bietet ein umfassendes Uebersichtsbild. Im allgemeinen Theil werden die Wildbäche untertheilt in solche, welche vorherrschend Verwitterungsproducte führen und (unter theilweiser Verlassung des allgemeinen geologischen Begriffes Erosion) in solche, welche das Geschiebe durch erodirende oder durch unterwühlende Thätigkeit in Bewegung bringen und bilden naturgemäß die Bäche mit Sohlen- und Seiten-Erosion den größten Theil der Verbauungsaufgabe. Im Gegensatz zu den Arbeiten in der Schweiz (vergl. die diesbezüglichen Publicationen des eidgenössischen Oberbau-Inspectorates), wo nachdrücklich gegen Entwässerungsanlagen dort gesprochen wird, wo die Veranlassung zu Bodenbewegungen vom Bache selbst ausgeht, wird im vorliegenden Bericht die Ausführung von Entwässerungen häufig besprochen. In der Schweiz scheint man überdies in zahlreichen Fällen insbesondere was die Zahl und den Umfang der Werke, die Abböschungen, Bepflanzungen u. s. w. betrifft, mehr zuwartender zu sein und manche Arbeiten der Natur selbst zu überlassen. Photogrammetrische Aufnahmen für Projectirungszwecke wurden seitens des Referenten an anderer Stelle (Dr. Eder's Jahrbuch für Photographie 1894, pag. 251) besprochen. In welcher Weise die außerordentlich schwierige Frage der richtigen Erhaltung der Bauwerke und die nicht zu vermeidende allmälig im Laufe der Jahre nöthig werdende Ergänzung noch gelöst wird, muss die Zukunft lehren, doch ist zu befürchten, daß nicht jene Sorgfalt Platz greift, welche unbedingt geboten ist. Bemerkenswerth für Bahn-Ingenieure mag sein, daß eine Reihe von Wildbachausbrüchen darin ihren Grund hat, daß für die Bahnschwellen-Erzeugung zahlreiche Kahlhiebe ausgeführt wurden, wodurch der Boden seinen Halt verlor. Die im Pusterthal seinerzeit seitens der Bahn hergestellten Schuttablagerungsplätze ob den Brücken (anderweits werden solche auch noch unterhalb derselben angelegt) sind meist längst angefüllt und müssen häufig geräumt werden.

Wünschenswerth wäre es gewesen, zu erfahren, für welche Höchstwassermengen die Gerinne erbaut werden, umsomehr, als die Bemerkung angeführt erscheint, „daß die Bachbettcunette zu klein gewesen"; ferner ob, dem Beispiele Demontzey's folgend, Messungen von Niederschlägen, eventuell Abflussmengen in den Perimetern in verschiedenen Höhenlagen vorgenommen werden. Die Beigabe charakteristischer Längen- und Querprofile (unter Umständen zur seinerzeitigen Beurtheilung von Auflandung oder Erosion) hätte wesentlich zur Klärung beigetragen.

V. Pollack.

7802. **The Edward P. Allis Co. Milwaukee, Wis. U. S. A.** Duty tests of pumping engines and reprint of Dr. R. H. Thurston's paper on the maximum contemporary economy of the high pressure multiple-expansion-steam-engine. Milwaukee 1894. (The evening Wisconsin Company.) Vorliegendes Buch enthält der Hauptsache nach eine Anzahl von Berichten über Versuche, welche an Maschinen der Allis-Co. gemacht wurden und bezweckt vornehmlich den hohen Standpunkt darzuthun, welchen diese Firma im Bau von Dampfmaschinen und Pumpen einnimmt. Die Allis Co. war die erste, welche in Amerika dreifache Expansions-Pumpmaschinen baute; das Buch will die Aufmerksamkeit vorzüglich auf die an solchen Maschinen vorgenommenen Untersuchungen und die hiebei nachgewiesenen glänzenden Resultate lenken; insbesondere auf die 18,000.000 Gallonen- (68,134.000 Liter) Pumpmaschine in Milwaukee, auf die 15,000.000 Gallonen- (56,800.000 Liter) Maschine in Chicago. Eingeleitet wird das Buch durch einen hochinteressanten Aufsatz von R. H. Thurston über das gegenwärtige Maximum der Dampfökonomie bei Mehrfach-Expansions-Maschinen. Thurston erörtert im Anfange die Fortschritte, welche der Dampfmaschinenbau im Laufe der letzten Decennien durch Anwendung höherer Betriebs-Dampfspannungen, weitgetriebener Expansion und größerer Kolbengeschwindigkeit gemacht hat und geht dann über auf eine Besprechung der Ergebnisse der unter der Leitung von Professor Carpenter im Jahre 1892 an den Pumpwerken von Milwaukee vorgenommenen Versuche. Diese nach den Plänen Reynold's gebaute dreifache Expansions-Maschine fördert in 24 Stunden 18,000.000 Gallonen (68,134.000 Liter) Wasser 160 Fuß (48·8 m) hoch. Ihre Hauptabmessungen sind folgende:

Hochdruckcylinder-Durchmesser	28 Zoll	—	711 mm,
Mittel „ „ „	48 „	—	1220 „
Nieder „ „ „	74 „	—	1880 „
Gemeinschaftlicher Kolbenhub	60 „	—	1524 „
Tourenzahl = 20 per Minute,			
Admissions-Dampfspannung — 5·6 atm.			

Die Maschine ist stehend nach Art der modernen Schiffsmaschinen gebaut, mit oben liegenden Cylindern, welche auf „A“ förmige Ständer montirt sind; diese ruhen ihrerseits auf einer schweren Grundplatte, welche die Kurbellager trägt und einerseits vom Fundamente, andererseits von den Windkesseln getragen wird. Die Pumpencylinder liegen ganz unter Flur. Sämmtliche Dampfcylinder, sowie die Receiver sind mit Dampfmänteln umgeben; die beiden Schwungräder haben einen Durchmesser von 20 Fuß (6·094 m) und ein Gewicht von je 25 amer. tons. Die drei Pumpenplunger haben 32 Zoll (813 mm) Durchmesser. Die Maschine arbeitet mit Oberflächen-Condensation, und werden die Luft-, Circulations- und Speisepumpen vom Niederdruck-Cylinder aus betrieben. Die im Juli 1892 vorgenommenen Uebernahmsversuche ergaben bei einer mittleren Leistung von 500 HP einen Dampfverbrauch von 12·155 Pfund (5·51 kg.) pro Stunde und Pferdekraft. Die beste Leistung wurde erreicht bei der Triple-Expansions-Maschine der North-Point-Pumping-Station von 520 HP in Milwaukee mit 11·678 Pfund (5·29 kg) pro Stunde und Pferdekraft. Es folgen nun genaue Angaben über Betriebskosten, über die verwendeten Kohlensorten, die Versuchsinstrumente etc., so z. B. über den Einfluss des Dampfhemdes, auch sind zahlreiche Dampfmaschinen und Pumpen-Diagramme wiedergegeben. An Thurston's Aufsatz schließt sich der Bericht über die an der erwähnten Maschine vorgenommenen Versuche des Prof. Carpenter. Es folgen hierauf Beschreibungen und Zusammenstellungen von Versuchsergebnissen der Triple-Expansions-Pump-Maschinen in Chicago, deren jede eine Leistungsfähigkeit von 15,000.000 Gallonen (56,800.000 Liter) bei einer Druckhöhe von 127 Fuß (38·7 m) besitzt und welche den vorerwähnten Maschinen ähnlich sind. Von den zahlreichen übrigen im Werke besprochenen Maschinen sei noch die ebenfalls von Reynold construirte Pumpmaschine in Allegheny, P. A. erwähnt mit der überaus kühnen Anordnung der schweren Kurbelwelle sammt zwei Schwungrädern oberhalb der stehenden Dampfcylinder; ferner die Schrauben-Pumpmaschine in Milwaukee, welche dazu dient, reines Wasser aus dem Michigansee durch einen Tunnel von 12 Fuß (3·66 m) Durchmesser und 2500 Fuß (762 m) Länge während der Sommermonate in den dann sehr wasserarmen Milwaukeefluss zu schaffen. Diese Pumpe fördert für gewöhnlich 32 000 Cubikfuß (906 m³) in der Minute 3½ Fuß (1·066 m) hoch, doch kann diese Leistung sehr leicht auf 48,000 Cubikfuß (1360 m³) pro Minute gesteigert werden. Erwähnt sei noch die Centrifugal-Saugpumpe „Boston Type“ mit liegender Dampfmaschine und verticaler Welle, ferner die durch riesige Dimensionen charakteristische, von Prof. A. Riedler in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure beschriebene Pumpwerks-Anlage der Chapin Mining Co. Mich. Letztere fördert 3000 Gallonen (11.355 Liter) pro Minute 1500 Fuß (457 m) hoch. Der Hoch- respective Niederdruck-Cylinder hat 50 Zoll (1270 mm) beziehungsweise 100 Zoll (2540 mm) Durchmesser bei einem Kolbenhub von 10 Fuß (3·048 m) Das Schwungrad besitzt einen Durchmesser von 40 Fuß (12·192 m) bei einem Gewicht von 164 amer. Tonnen, während das Gesammtgewicht der Maschine, exclusive Pumpen und Gestänge, 600 Tonnen beträgt. Auch enthält das Buch noch eine Uebersicht über die von der Allis Co. ausgeführten Pumpwerks-Anlagen und schließlich Beschreibungen und Zeugnisse über von der Allis Co. gebaute Corliss-Dampfmaschinen.

Ing. Feichtinger.

7282. **Lehrbuch der Experimentalphysik** von Adolf Wüllner. Erster Band: Allgemeine Physik und Akustik. Fünfte vielfach umgearbeitete und verbesserte Auflage. X und 1000 Seiten. Mit 321 in den Text gedruckten Abbildungen und Figuren. Leipzig 1895. B. G. Teubner.

Das ausgezeichnete Werk, von dessen fünfter Auflage uns der erste Band vorliegt, bleibt begreiflicherweise ungeändert in seinen Grundzügen und in seiner Haltung; auch jetzt will es unter stetem Hinweis auf die Originalarbeiten eine Uebersicht geben über den augenblicklichen Stand der experimentellen Physik und über die theoretischen Auffassungen, zu denen die Physik zur Zeit gelangt ist. Deshalb ist das Hauptgewicht auf die Experimentaluntersuchungen gelegt, und diesbezüglich sind so ziemlich alle wichtigeren neueren Errungenschaften auf diesem Gebiete bereits dem Werke eingefügt. In der Theorie ist ebenfalls ziemlich weit gegangen worden; außer den neueren Theorien erscheinen auch schon früher entwickelte wiedergegeben, wenn sie durch neuere Versuche bestätigt wurden. So ist Boltzmann's Theorie der inneren Reibung der festen Körper besprochen und an Stelle der Meyer'schen Theorie der Gasdiffusion die Stefan'sche gesetzt. Daß das Werk sorgsam die Literatur auch der neuesten Zeit berücksichtigt, ist sehr zu rühmen. Ausstattung, Druck und die beigefügten Textabbildungen sind vortrefflich. Mögen diesem trefflichen ersten Bande auch baldigst die drei übrigen der Neuauflage folgen.

ꟹ

5793. **Die Rechtsurkunden der österreichischen Eisenbahnen.** Sammlung der die österreichischen Eisenbahnen betreffenden Specialgesetze, Concessions- und sonstigen Rechtsurkunden. Herausgegeben von Dr. Rudolf Schuster Edler von Bonnott und Dr. August Weeber. 16. Heft: Seite 961—1088, und 17. Heft: Seite 1089—1216. Wien, Pest, Leipzig. A. Hartleben. (Preis pro Heft fl. 1.20.)

Die vorliegenden Hefte dieser werthvollen und höchst schätzenswerthen Sammlung unserer Eisenbahn-Rechtsurkunden bringen nebst dem Schlusse der Statuten der Böhmischen Commerzialbahnen die Rechtsurkunden zum Abdruck, welche sich beziehen auf die Localbahn-Gesellschaft Potscherad-Wurzmes, auf die Kuttenberger Localbahn, auf die Swolenowes-Smecnaer Eisenbahn-Actiengesellschaft, auf die Localbahn Asch Rossbach, auf die Reichenberg-Gablonz-Tannwalder Eisenbahn, auf die Mühlkreisbahn-Gesellschaft und auf die Localbahnen Groß-Priesen-Wernstadt-Auscha, Schwarzenau-Waidhofen a. d. Thaya, Strakonitz-Winterberg und Wodnan-Prachatitz. Es ist wohl überflüssig, über das Werk mehr zu sagen, als daß es einer dringenden Nothwendigkeit entspricht, welche oft empfunden wurde, wenn man das bezügliche in verschiedenen Amtsblättern zerstreute Gesetzmateriale benöthigte. In der vorliegenden Sammlung aber ist alles in vollständiger, systematischer und authentischer Form vereinigt und zudem durch zahlreiche, wohlangebrachte Anmerkungen erläutert.

a. r.

7325. **Die Ziegel- und Thonwaaren-Industrie in den Vereinigten Staaten und auf der Columbus-Ausstellung in Chicago 1893.** Von K. Dümmler. — Halle a. S. Verlag von Wilhelm Knapp 1894. — 8⁰. 190 S. m. 172 Abb. und 13 Taf.

Unter den vielen Ausstellungsberichten wohl einer der gelungensten und vollkommensten. Neben der Möglichkeit, sich rasch über den gegenwärtigen Stand der Ziegel- und Thonwaaren-Industrie in jenen Ländern zu orientiren, welche durch ihre Erzeugnisse auf der Worlds Fair in Chicago vertreten waren, gibt dieses Buch vor allem Gelegenheit, sich eine richtige Vorstellung über die großartige Entwickelung dieses Industriezweiges in den Vereinigten Staaten zu verschaffen. In übersichtlicher Reihenfolge werden die Erzeugungsarten der gewöhnlichen Ziegelsteine, der Verblendsteine, Dachziegel, feuerfesten Thonwaaren und Terracotten, der glasirten Platten, Oefen und Kamine, sowie der Gebrauchs- und Luxuswaaren geschildert und die bei den verschiedenen Specialzweigen der keramischen Industrie verwendeten Arbeitsmaschinen für die Gewinnung des Rohmateriales, für die Verarbeitung desselben, dann zum Formen, Brennen und Decoriren beschrieben. Bei der Behandlung dieses überreichen Stoffes findet der Verfasser öfter Gelegenheit, auf verschiedene Eigenthümlichkeiten des amerikanischen Lebens aufmerksam zu machen; er erklärt auch manche der in den U. S. A. herrschenden Gewohnheiten und Gebräuche, sowie die aus denselben entstandenen Anforderungen, denen gerecht zu werden auch die Thonwaaren-Industrie bestrebt sein muss.

Der Bericht, dessen Herausgabe in Buchform ein Verdienst der Redaction und des Verlages der „Deutschen Töpfer- und Ziegeler-Zeitung“ ist, kann — vielleicht mit alleiniger Ausnahme jenes Capitels, das sich auf die Terracotta-Constructionen bezieht, über welche sich übrigens jedermann in den amerikanischen Fachblättern „The Brickbuilder“ (Boston), dann „The Clay Worker“, „Brick Tille and Terra Cotta Gazette“, „Architectural & Buildings News“ u. a. sofort informiren kann — vollständig genannt werden. Nachdem sich das Buch überdies einer sehr schönen Ausstattung, zahlreicher trefflicher Illustrationen und einer Menge instructiver Detailzeichnungen erfreut, wäre zu wünschen, dass sich unsere heimischen Industriellen je eher mit dem Inhalte desselben vertraut machen.

A. G. Stradal.

7380. **Praktische Hilfstabellen** für logarithmische und andere Zahlenrechnungen von Josef Hrabák. 8⁰, 253 S. Leipzig, 1895. B. G. Teubner.

Dieses nunmehr in dritter Ausgabe erschienene Tabellenwerk bietet in der I. Tabelle (19 S.) die reciproken Werthe aller vierziffrigen Zahlen, welche in dieser Ausdehnung m. W. in keinem anderen Werke zu finden sind. Die II. Tabelle enthält auf S. 52 die numerischen Werthe der häufigst vorkommenden Functionen aller dreiziffrigen Zahlen; die Tabellen III und IV enthalten die gemeinen Logarithmen aller natürlichen Zahlen von 1 bis 20.000 und die Logarithmen der trigonometrischen Linien bis auf 6 Decimalstellen. Es folgen hierauf Tabelle V für die wirklichen Längen der trigonometrischen Linien bis auf 6 Stellen berechnet; Tabelle VI der Kreisumfänge und Flächen für Durchmesser, welche nach 16teln, 8teln und 12teln fortschreiten; ferner eine Kreissegmenttabelle VII und zum Schlusse eine Zusammenstellung der häufigst vorkommenden Zahlenwerthe von π und e und deren Logarithmen. Der Umstand, daß das vorliegende Zahlenwerk nunmehr bei 20 Jahre in Verwendung steht und in seiner 3. Auflage die Richtigkeit der Tabellenwerthe verbürgt, macht das Werk zu einem recht praktischen und verläßlichen Behelf für technische und anderweitige Berechnungen.

Wellisch.

Beiliegend 1 Bogen Text des Gewölbe-Berichtes.

INHALT. Die Wiener Centralen der Allgemeinen österreichischen Elektricitäts-Gesellschaft. Nach einem Vortrage von J. Kolbe, Director der Allgemeinen österr. Elektricitäts-Gesellschaft. (Schluss.) — Der Nord-Ostsee-Canal. — Vermischtes. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 21. Juni 1895. Nr. 25.

Ueber englische Güterbahnhöfe.

Von Ernst Reitler, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn und behördl. autor. Bau-Ingenieur.

Nahezu 20 Jahre sind verflossen, seitdem Hartwich und Schwabe die Anlage und die Einrichtungen englischer Bahnhöfe in erschöpfender, mustergiltiger Weise in Deutschland bekannt gemacht haben.

Eine Umschau unter den heutigen englischen Güterbahnhöfen zeigt gegenüber dem damaligen Stand wesentliche Umstaltungen und Neuerungen, die der wachsende Verkehr und das Streben nach rationellerem Betrieb auf diesem Gebiete gezeitigt haben. Sie rechtfertigen daher die folgenden Mittheilungen, nämlich die skizzenhafte Wiedergabe des bezüglichen Abschnittes aus dem im Frühjahre 1894 erstatteten Berichte über eine im Auftrage der Kaiser Ferdinands-Nordbahn nach England unternommene Studienreise.

Es sind mehrere, schon wiederholt besprochene Factoren, welche ineinandergreifen, um den großen Güter-, speciell den Stückgüter-Verkehr Englands mit der ihm eigenen Raschheit und Exactheit abzuwickeln. Diese Factoren sind etwa folgende: Die Kürze der Züge, die im Mittel 30 Wagen führen, wodurch die Einleitung directer Züge zwischen wichtigeren Stationen begünstigt wird. Die große Zahl von Gütereilzügen, von denen beispielsweise auf der Midland-, wie auf der London- und Northwesternbahn, täglich je 30 London verlassen und in denen die Stückgüter allgemein befördert werden; die leichte Beweglichkeit der 4·5—5·5 *m* langen, 7—9 *t* fassenden Wagen, die im Stückgüterverkehr gewöhnlich nur mit 1·5 bis 2·5 *t* beladen werden, um die Expedition zu beschleunigen; der Umstand, daß die meisten Wagen offen sind und daher die ausgedehnte Verwendung mechanischer Lademittel ermöglichen; die Einrichtung, daß alle weniger als 3 *t* wiegenden, handlichen Güter von Seite der Bahn den Parteien selbst zugestellt bzw. von ihnen abgeholt werden, wodurch die Bahn in den Stand gesetzt ist, den Zu- und Abfluss, der Güter zu regeln, die Aufgabe auf die Abendstunden, wo die Züge London verlassen, die Abgabe auf die Morgenstunden, nach dem Eintreffen der Züge einzuschränken; endlich die Bauart und die Ausstattung der Güterschoppen selbst, die nur dem raschen Durchgang der Güter zu dienen haben, und mit einer Fülle mechanischer, meist hydraulisch betriebener Lade- und Hilfsmittel, wie Krahne, Capstans, Drehscheiben, Schiebebühnen, Hebewerke für Wagen, Aufzüge für Güter u. s. w. ausgestattet sind und mit den Räumen für länger lagernde Güter in Verbindung stehen.

Die großen Güterschoppen sind durchwegs als Kopfstation ausgebildet und sowohl die Ladegeleise, wie die Zufahrtsstraße sind in der gedeckten Halle untergebracht. Der Umstand, daß die Bahnhöfe im Herzen der Stadt gelegen und die Geleise über der Straße weggeführt sind, führt oft zu einer zweigeschoßigen Anlage. Weitere ober- und unterirdische Geschoße werden dann für länger lagernde Güter benützt. Ist schon durch die Anordnung als Kopfstation eine größere Entwicklungslänge der Ladebühne ermöglicht, so wird dieser Vortheil durch Anordnung von Ladebuchten noch wesentlich erhöht. Indem diese einzelnen Ladebuchten für Wagen nach bestimmten Richtungen und Stationen vorbehalten werden, ist es leicht möglich, bereits durch diese Art der Verladung den größten Theil der Rangirung zu besorgen, indem dann die Wagen ganzer Zugtheile bereits in der für die Abfahrt bestimmten Aufeinanderfolge stehen.

Während nun das Ueberstellen der Wagen aus den einzelnen Ladegeleisen in die Rangir- und Aufstellungsgeleise bei den älteren Anlagen allgemein durch Schiebebühnen und Drehscheiben vermittelt wurde, die sich bei der leichten Beweglichkeit der Wagen und dem Vorhandensein hydraulisch betriebener Capstans auch immer sehr bewährten, geht heute die herrschende Ansicht der maßgebendsten Bahnen dahin, daß Güterschoppen mit Ladebuchten, deren Geleise durchwegs mittelst Weichen in Verbindung stehen und daher die Bedienung mit Locomotiven zulassen, den billigsten und schnellsten Wagenumsatz gestatten. Es würden daher überall Weichenverbindungen anzuwenden, die Ladegeleise also in unmittelbaren Zusammenhang mit den Rangirgeleisen zu bringen sein, wo nicht ganz besondere Verhältnisse eine Anlage mit Drehscheiben und Schiebebühnen fordern.

Die zwei großartigsten Vertreter der angeführten älteren und neueren Richtung, welche auch andere Gegensätze älterer und neuerer Bauweise illustriren, sind die Broadstreet Station der London and North Western Bahn und die Somers Town Station der Midland Bahn in London.

Fig. 1 und 2 zeigen die beiden Geschoße der Broad Street Station in ihrer heutigen Anlage. Gegenüber dem Stande vor 20 Jahren ist die Zahl der Ladebuchten auf das Doppelte, die Länge der Ladegeleise auf das Vierfache gestiegen. Im oberen Geschoß, in Bahnhöhe, befindet sich der Personenbahnhof mit 8 und der Güterbahnhof mit 10 Empfangs- und Abfahrtsgeleisen. Unterhalb beider und durch drei hydraulisch betriebene Wagenaufzüge mit dem oberen Geschoß verbunden ist im Straßenniveau das Aufgabsmagazin situirt, dessen Gewölbe theils auf gemauerten Pfeilern, theils auf Säulen ruhen. 23 Ladegeleise zu 70 *m* Länge sind hier in 12 Ladebuchten eingeführt und vor dem Magazin durch eine Drehscheibenstraße verbunden. Die Fuhrwerke fahren in den Abendstunden in die 10 *m* breite Magazinsstraße ein und stellen sich mit der Schmalseite an der 130 *m* langen Ladebühne auf. Zwischen den Perronzungen befinden sich transportable oder um eine Säule horizontal schwingende Stege um den Uebergang zu erleichtern. Ueber die Drehscheiben hinaus verlängerte Geleise dienen einerseits zur Straßenverladung, andererseits führen sie zu den Aufzügen und stellen die Verbindung mit dem Abgabsmagazin her. In diesem bilden vier durch Drehscheiben verbundene Geleise ein Rechteck, das die 60 *m* lange und 20 *m* breite Ladebühne umgrenzt.

Die Geleise fassen insgesammt an 700, die Ladegeleise allein etwa 400 Wagen. Im Aufgabsmagazin sind an 1480, im Abgabemagazin 260 *m* Perrongeleise; überdies sind etwa 590 *m* Straßenladegeleise vorhanden. Bemerkenswerth ist die große Zahl der Ladekrahne, und zwar meist mit je 1·5 *t* Tragkraft. Es dienen zum directen Verladen aus dem Fuhrwerk in die Bahnwagen 36 Krahne, wovon 9 hydraulisch betrieben sind, zwischen Fuhrwerk und Ladebühne 16, wovon 5 hydraulisch, zwischen Bahnwagen und Ladebühne 89, wovon 20 hydraulisch, für verschiedene Zwecke 40 und endlich für schwere Güter 2 mit 5—10 *t* Tragkraft, in Summa 183 Krahne.

Bevor in die Beschreibung der Manipulation in diesem Bahnhof eingegangen wird, sei ein Wort über die Art der Güter-Auf- und Abgabe gesagt, wie sie hier und bei einigen anderen der größten Bahnen geübt wird.

Die von der Bahn zuzustreifenden Güter werden von den Parteien dem Agenten oder dem Fuhrmann der Bahn mittelst einer Aufgabe-Erklärung (consignment note) übergeben, welche Inhalt, Kennzeichen, Adressaten und oft auch das Gewicht des Collo enthält. Die Aufgabe-Erklärungen werden bei der Einfahrt des Fuhrwerkes in's Magazin bei der Brückenwage überprüft und gestempelt und wird hier dem Fuhrmann der Platz an der Laderampe angewiesen. Die Aufgabe-Erklärung gelangt nun zunächst in's Expeditions-Bureau (shipping office), wo für jedes Collo ein authentischer Auszug aus demselben gemacht wird. Dieser wird vom „forman" (Magazinsaufseher), der die allgemeinen Anordnungen bezüglich der Verladung trifft, dem „Checker" (etwa unserem Ladeschein-Schreiber) übergeben, welcher die Aufgabe-Erklärung oder den Auszug prüft, das Gut wägt, das Gewicht einträgt und den Wagen bezeichnet, in welchen das Gut zu verladen ist. Dieses wird an der bestimmten Stelle vorläufig deponirt und dann von einer Partie verladen. Nachdem noch die Nummer des Wagens in die Aufgabe-Erklärung eingetragen und an Hand der inzwischen mit entsprechenden Vermerken versehenen Frachtbriefe werden die Güter an den zugehörigen Stellen der Ladebühne gelagert, die nach den Districten Londons in Felder getheilt ist. Hierauf werden die schon bereit stehenden — noch unbespannten — Fuhrwerke beladen. Oberhalb dieser Ladebühne befindet sich ein Lagerhaus, in welches die mit lagernden Gütern, wie Getreide, Papier etc. beladenen Wagen direct eingeführt werden. Unter dem Abgabsmagazin ist ein zweigeschoßiger Keller für Bier und Speck. Die entladenen Wagen werden im Laufe des Tages in das Aufgabsmagazin überstellt. Jedes Gewölbe daselbst trägt eine Nummer, den Namen der Station, nach welcher hier verladen wird, und den Zug, mit dem die Wagen abzugehen haben. Kurz vor Abfahrt desselben werden die zugehörigen Wagen hinauf gehoben, oben eventuell noch umrangirt und die, wenn auch unvollständig belasteten Züge gehen nach der Station Camden, der Sammelstelle für die Londoner Ladestellen der London and North Western Bahn ab, wo sie completirt und abgefertigt werden.

Güterbahnhof Broad-Str. Station der L. u. N.W.B. in London.

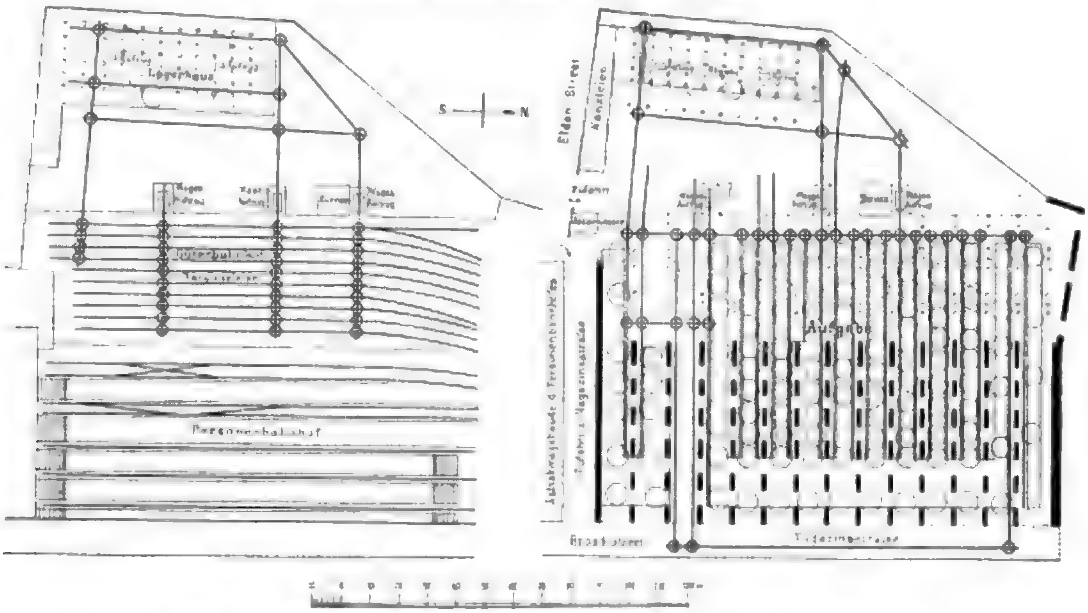


Fig. 1. Oberes Geschoß. Fig. 2. Unteres Geschoß.

wurde, geht diese zur Ausstellung des Frachtbriefes (invoice) und zur Calculation der Frachtsätze in's Bureau zurück. Die Frachtbriefe werden dem Zugsführer eingehändigt oder mit schnelleren Zügen vorausgesandt.

Die Frachtbriefe der ankommenden Güter gelangen in's Abgabs-Bureau (delivery office), in welchem sie verbucht und überprüft werden. Darauf werden sie gemäß ihrer Zusammengehörigkeit nach Districten in Fuhrmannslisten zusammengestellt.

Massen- und sonstige Güter, welche nicht von der Bahn zugestreift werden, sogenannte „von Station zu Station gehende Güter", werden entweder in den Lagerhäusern oder sonstigen Lagerräumen abgeladen oder die Wagen bleiben auf Nebengeleisen bis zur Entladung durch die Partei stehen.

In der Broad Street Station findet nur in der Zeit von 5 Uhr Nachmittags bis 10 Uhr Abends die Aufgabe statt und verlassen dann bis Mitternacht täglich 20 Züge mit etwa 500 Wagen den Bahnhof. In der Zeit von 12 Uhr Nachts bis 7 Uhr Früh kommen die beladenen Züge mit gleichfalls gegen 500 Wagen an, die rasch entladen werden. Die ankommenden Wagen werden mittelst der Hebewerke hinabgelassen

Durchschnittlich werden auf diesem Bahnhof in jeder Woche 9000 *t* Güter umgesetzt, wobei 500 Leute mit einem Gesammt-Wochenlohn von etwa 7600 fl. in Verwendung stehen. Es bedeutet dies einen Umsatz von 1500 *t* und 1000 Wagen pro Tag und die Manipulationskosten betragen 85 kr., die Magazinsarbeiterkosten 36 kr. pro Tonne. Die tägliche Leistung eines Magazinsarbeiters beträgt 6·3 *t*. In der Arbeitsorganisation ist die weitestgehende Theilung der Arbeit bemerkenswerth.

Der Güterbahnhof Broad Street Station rechtfertigt gewiss durch den großen Güterumsatz, der hier auf so beschränktem Raume, innerhalb weniger Stunden, bei bewunderungswerther Ruhe und Ordnung bewältigt wird, den Ruf, den er als einen der interessantesten englischen Bahnhöfe genießt. Aber durch die Umgestaltungen, die diese Anlage im Laufe der Jahre ohne nennenswerthe Erweiterung nach Außen erfuhr, erscheint sie schon sehr gedrängt. Die Länge der Ladebühne, welche für die Fuhrwerke zugänglich ist, erscheint zu kurz für den Güterumsatz, den die langen und vielen Ladebuchten zulassen. Trotzdem das Heben eines Wagens kaum eine Minute in Anspruch nimmt, ist dieser Vorgang sowie das Ausdrehen auf den Dreh-

schreiben doch immerhin umständlich. Die meisten Krahne sind noch von Hand bedient und die mit Gas beleuchteten Gewölbegänge machen einen ziemlich düsteren Eindruck.

Der neue Bahnhof Somers Town der Midland Bahn zeigt in seiner gesammten Disposition, in der reichlichen Raumaustheilung und in der Zahl der modernsten Hilfsmittel einen großen Fortschritt gegenüber den besten alten Anlagen. Er bedeckt (s. Fig. 3, 4 u. 5) einen von vier Straßen umgrenzten Complex von 6 *ha*. In zwei Drittheilen der gesammten Ausdehnung ist er zweigeschoßig angelegt, mit einem verticalen Abstande der Schienenköpfe von 5·64 *m*. Der Bahnhof besteht aus sechs, und zwar verschiedenen Bestimmungen dienenden Theilen, von denen jeder seine gesonderte, zumeist gedeckte Zufahrt hat. Im oberen Geschoße (Fig. 3.), in Bahnhöhe befindet sich zunächst das große Güteraufgabs-Magazin. Seine 237 *m* lange und 46 *m* breite Ladebühne enthält 13 Ladebuchten, von denen jede zwei Geleise aufnimmt, welche fächerförmig von den beiden Hauptlinien abzweigen. Durch Anwendung von Bögen von 92 *m* Radius für die von Locomotiven und von 61 *m* für die blos von Wagen benutzten Geleise ist es möglich geworden, alle Ladegeleise mittelst Weichen einzubinden. Die Perronzungen haben eine Breite von 8 bis 10 *m*; die 26 Ladegeleise von etwa 40 *m* Länge fassen je 6 bis 7, zusammen 180 Wagen. Eine mit 3·3% ansteigende Rampe führt die Fuhrwerke der Bahn oder ihres Spediteurs — und nur diese haben hier Zutritt — von Straßenhöhe in die obere 10 *m* breite Magazinsstraße. 22 hydraulisch betriebene Ladekrahne, deren Vertheilung aus der Situation (Fig. 3) und deren Form aus Fig. 6 ersichtlich ist, vermitteln die Verladung zwischen Fuhrwerk und Ladebühne und zwischen dieser und den Bahnwagen. Ihre Ausladung beträgt 5 *m*, ihre Tragkraft 1·5 bis 2 *t*. Die ganze Halle sammt Zufahrt ist mit einer verglasten Eisenconstruction überdeckt. Die reichliche Beleuchtung, bei Tag durch Oberlicht, bei Nacht durch Bogenlampen, die an 100 Fuhrwerken zugleich Aufstellungsraum bietende Länge der Ladebühne, die vielen Ladebuchten, die Möglichkeit, ganze Wagenpartien, die nach bestimmten Stationen und Richtungen verladen wurden, unmittelbar bereits rangirt herauszuziehen und zu Zügen zusammenzustellen, endlich die vortrefflichen Lademittel machen heute diesen Güterschoppen zu einem der großartigsten Englands.

Güterbahnhof Somers Town der Midl. B. in London.

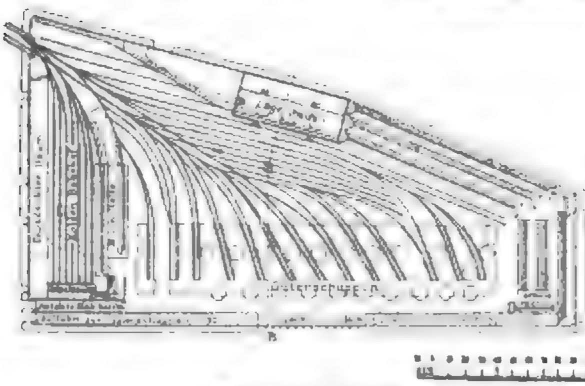


Fig. 3. Oberes Geschoß.

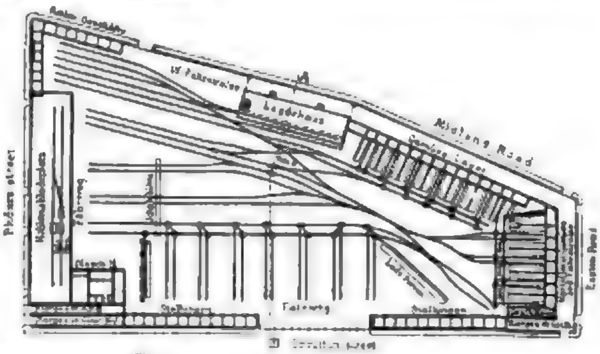


Fig. 4. Unteres Geschoß.

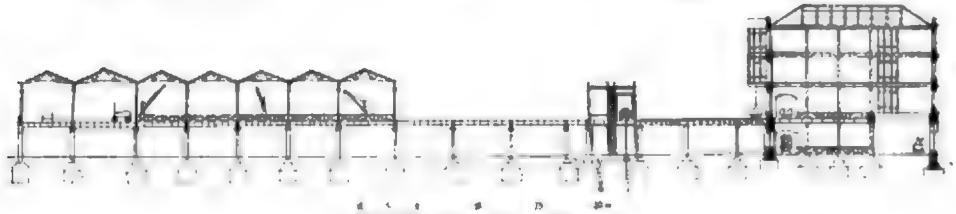


Fig. 5. Querschnitt *B—A*.

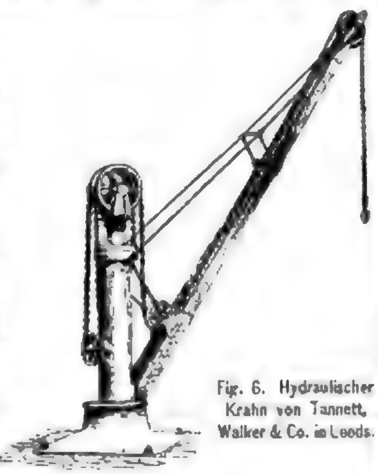


Fig. 6. Hydraulischer Krahn von Tannett, Walker & Co. in Leeds.

Die tägliche Leistung in diesem Gütermagazine beträgt 400 bis 500 *t*, die sich jedoch blos auf etwa vier Arbeitsstunden am Abend vertheilt. Bei ununterbrochenem Betriebe und Anspannung aller Kräfte soll diese Leistung auf 2000 *t* pro Tag gesteigert werden können.

Das untere Geschoß in Straßenhöhe (Fig. 4), dessen Decke aus Buckelplatten besteht und auf Eisensäulen ruht, ist mit dem oberen durch zwei hydraulisch betriebene Wagenaufzüge zu 20 *t* Tragkraft verbunden. Es dient zur Auf- und Abgabe der „von Station zu Station gehenden", d. h. von den Parteien selbst zuzuführenden und abzuholenden Güter und ist daher für Privatfuhrwerke zugänglich. Hier sind allein an 1500 *m* Straßenladegeleise, die durch Weichen, Schiebebühnen und Drehscheiben in Verbindung stehen. Die Geleise fassen insgesammt 600 Wagen. 40 hydraulisch betriebene Capstans dienen für deren Manipulation. Der östliche Theil besteht aus 23 gesonderten, mit Ladebühnen und Ladegeleisen ausgestatteten Abtheilungen für Erdäpfel und Gemüse. Hier findet täglich ein Markt statt.

Auf der Nordseite des Bahnhofes ist die Kohlenabgabe. Im oberen Geschoße sind daselbst sechs Aufstellungsgeleise; die Kohlenwagen werden mittelst eines eigenen Aufzuges in Straßenhöhe hinabgelassen, wo sie unmittelbar in's Fuhrwerk entladen

werden. Von der früher in England so beliebten Methode, die Kohle durch Schütttrinnen herabfallen zu lassen, wird in neuerer Zeit wegen der unvermeidlichen Beschädigung der Kohle gerne Umgang genommen. Der Güterbahnhof enthält endlich ein vierstöckiges Lagerhaus, das im Schnitte (Fig. 5) ersichtlich ist und im oberen Geschoße eine Abgabshalle für Milch und Fische.

Der gesammte Güterumsatz betrug im Bahnhof Somers Town in einem der letzten Jahre etwa 20 000 t pro Monat, womit allerdings nur ein kleiner Theil seiner Leistungsfähigkeit erschöpft war.

Auch die London and North Western Bahn hat in neuerer Zeit, wenn auch nur in kleineren Gütermagazinen, die Drehscheiben und Schiebebühnen verlassen und die mit den Ladegeleisen unmittelbar zusammenhängenden Rangirgeleise nur durch Weichen miteinander verbunden, welche Anordnung nach den Erfahrungen dieser Bahn größere Leistungsfähigkeit und billigere Manipulation verbürgt. Fig. 7 u. 8 zeigen den Güterschoppen

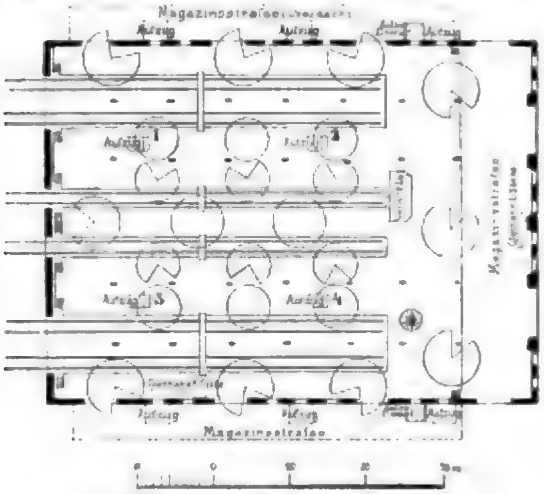


Fig. 7. Güterschoppen der L. u. N. W. B. in Chester.

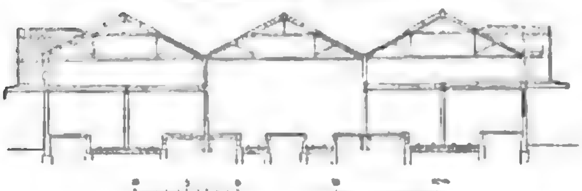


Fig. 8. Querschnitt des Güterschoppens der L. u. N. W. B. in Chester.

und die Geleisedisposition des Bahnhofes Chester, nach welcher Type eine Reihe anderer Güterschoppen der genannten Bahn erbaut wurden.

Das Magazin in Chester ist 64 m lang und 47 m breit; sechs je 43 m lange Ladegeleise sind in die vier Ladebuchten eingeführt, so daß neben dem abschließenden 47 m langen Hauptperron noch je zwei seitliche, 4 m breite Längsperrons, ferner zwei Zungenperrons zu 8·5 m Breite und ein 3 m breiter Umladeperron gewonnen werden. Die Fuhrwerke fahren zum Hauptperron in den Güterschoppen ein, oder verladen an den Längsseiten des Magazins unter einem 4 m ausladenden Dach. In dem Güterschoppen sind nicht weniger als 24 Krahne, von denen die mit Ziffern 1 bis 4 bezeichneten von einem Gasmotor, die anderen manuell betrieben werden.

Die Ladebühnen sind wie in der Broad-Street Station durch kleine, um die Mitte horizontal schwingende Brücken verbunden. Im oberen Geschoß sind Lagerräume für Getreide und dgl. im Keller für Bier und Speck. 10 Aufzüge bzw. Winden und Krahne, die zum Theil von dem Gasmotor betrieben werden, ferner 2 Gleitebenen für Säcke erleichtern die Manipulation der Güter. Verladung und Entladung findet hier gleichzeitig statt. Die Geleise-Anordnung außerhalb des Güterschoppens ist aus Figur 9 er-

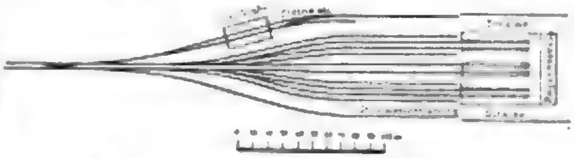


Fig. 9. Güterbahnhof der L. u. N. W. B. in Chester.

sichtlich. Die bisherige Ausnützung dieses Güterschoppens blieb hinter seiner Leistungsfähigkeit, wie versichert wurde, weit zurück. Es werden hier im Mittel täglich etwa 230 t umgesetzt, wobei insgesammt ein Personal von 28 Mann beschäftigt ist. Die Verschieblocomotive ist täglich 6—7 Stunden für Magazinszwecke in Anspruch genommen.

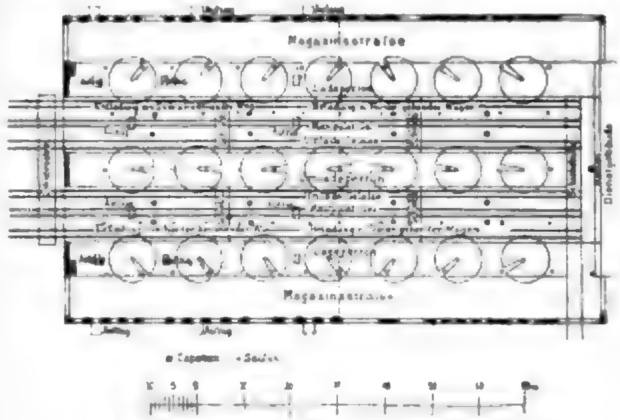


Fig. 10. Güterschoppen der Midland B. in Leeds (Hanslet Lane).

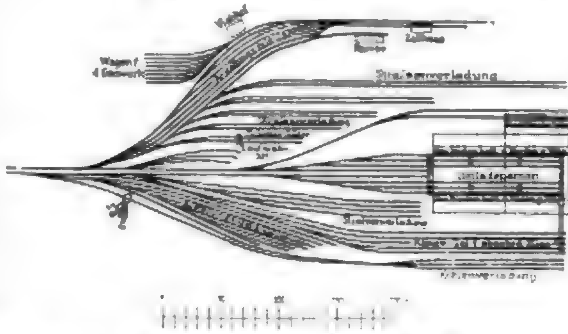


Fig. 11. Güterbahnhof der Midland B. in Leeds (Hanslet Lane).

Die in der Einfachheit der Geleiseverbindungen liegenden Vorzüge der letztbeschriebenen Anlagen dürfen aber durchaus nicht die Bedeutung der Drehschreiben und Schiebebühnen in englischen Bahnhöfen unterschätzen lassen. Denn auch für neue Anlagen werden sie unter gegebenen Umständen unentbehrlich bleiben oder aber im Zusammenwirken mit den durch Weichen verbundenen Rangirgeleisen den größten Effect erzielen lassen. Beispiele hiefür liefern die neuesten, musterhaft eingerichteten Gütermagazine der Midland Bahn und der Cheshire Lines, welche zugleich die Frage, ob Drehscheiben oder Schiebebühnen vorzuziehen seien, zu Gunsten der letztern entschieden haben.

Fig. 10 und 11 zeigen den der **Midland Bahn** gehörigen neuen **Güterbahnhof Hanslet Lane in Leeds**. Der im Straßenniveau befindliche Güterschoppen ist 117 *m* lang und 64 *m* breit. Er besitzt beiderseits eine je 9 *m* breite Magazinsstraße mit einem 7·6 *m* breiten Ladeperron, an welchen sich je eine Gruppe von 3 Geleisen anschließt. Zwischen diesen befindet sich ein 7 *m* breiter Umladeperron. Oestlich vom Güterschoppen sind 5 Rangirgeleise, die mit den Magazinsgeleisen durch eine Schiebebühne in Verbindung stehen. Auf der südlichen Magazinsseite sind die beiden Geleisegruppen des Magazins als Rangirgeleise in die beiden Hauptzuführungs-Geleise zusammengeführt und überdies durch eine weitere Schiebebühne verbunden. Die Bewegung dieser Schiebebühnen wie der Wagen im Magazine selbst erfolgt mittelst 18 hydraulisch betriebener Capstans. Die 2 Schiebebühnen dagegen, welche die drei Geleise jeder Gruppe unter einander verbinden, haben einen selbstständigen, von der Ladebühne leicht zu bedienenden Antrieb.

Die westliche Gruppe dient für die vom Norden kommenden und nach Süden gehenden Wagen, die östliche für jene entgegengesetzter Richtung. Die Be- wie Entladung erfolgt in den äußeren Perrongeleisen, da diese Arbeiten zeitlich getrennt sind; die innen liegenden Geleise dienen zur Umladung, die mittlere zur Manipulation. Die Ladearbeit unterstützen 21 hydraulische Krahne von 5·2 *m* Ausladung, welche Fuhrwerk und Wagen bzw. 2 Wagen zugleich — für die Umladung — bedienen.

Die bei Nacht ankommenden beladenen Wagen werden in die entsprechenden Ladegeleise eingeschoben, nach der Ent- oder Umladung auf das Manipulationsgeleise überstellt und herausgezogen oder mittelst der Schiebebühne in die östliche Geleisegruppe einrangirt. Die leeren Wagen werden im Laufe des Abends beladen und wiederum mittelst der Schiebebühne in den 5 Rangirgeleisen zu Zügen zusammengestellt. Die Ladegeleise fassen gegen 80 Wagen; die Zahl der hier täglich beladenen und entladenen Wagen beträgt über je 300 und soll eine doppelt so große Leistung ebenso anstandslos bewältigt werden können.

Die nördliche Hälfte des Schoppens ist mit einer verglasten Dachconstruction versehen, während sich über der südlichen ein zweistöckiges Lagerhaus befindet, dessen erstes Geschoß vornehmlich Getreide und Mehl, dessen oberes Papier, Tuch, Leder u. s. w. enthält. 16 hydraulisch betriebene Winden und ähnliche Aufzugsvorrichtungen sind über den Geleisen, den Perrons und an der Außenseiten des Gebäudes vertheilt. Am Nordende ist der Güterschoppen durch ein Dienstgebäude abgeschlossen. Ein in Stockwerkshöhe ausladender Gang gewährt einen guten Ueberblick über den ganzen Magazinsraum.

Die Midland Bahn hat in allerjüngster Zeit einen Güterbahnhof in der Lawley-Street in Birmingham erbaut, bei welchem, wie bei dem eben beschriebenen, die Rangirgeleise mit den Magazinsgeleisen in unmittelbarer Verbindung stehen, letztere überdies durch Schiebebühnen unter einander verbunden sind. Statt 2 Geleisegruppen, wie in Leeds, sind hier 3 in den Güterschupfen eingeführt, so daß in diesem 4 Ladeperrons und 4 Magazinsstraßen vorhanden sind. Bezüglich dieser Anlage sowie bezüglich des hier behandelten Gegenstandes überhaupt sei auf den vorzüglichen Congressbericht von George H. **Turner** im „Bulletin de la Commission internationale du Congrès de Chemins de fer", Vol. IX, Nr. 4, Bruxelles 1895, verwiesen, welcher während der Drucklegung vorstehenden Artikels erschienen ist

Bericht

des Ausschusses des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien betreffend vergleichende Versuche zwischen gewöhnlichen und amerikanischen (Pop-)Sicherheits-Ventilen.

Nach einem Vortrage des Professors Joh. v. **Radinger** über die amerikanischen „Pop-"Sicherheits-Ventile in der Fachgruppen-Versammlung der Maschinen-Ingenieure am 13. December 1893 stellte derselbe den Antrag, einige von ihm von Chicago und Boston mitgebrachte oder anderweitig zu beziehende derartige Ventile betreffs ihrer Construction und ihrer angerühmten,

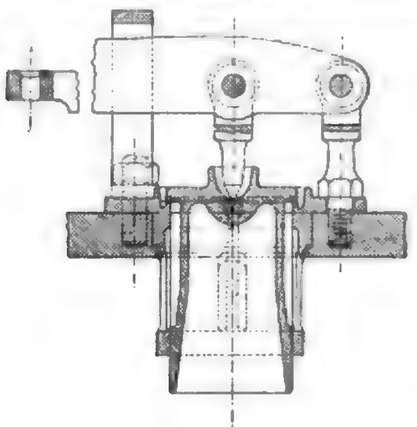


Fig. 1.

bisher bei uns nicht erreichten sicheren Wirkungsweise durch einen eigenen Ausschuss prüfen zu lassen.

Dieser Antrag wurde angenommen und in den Ausschuss die Gefertigten gewählt.

Dieselben nahmen nach vorhergehender Berathung am 1. Juni 1894 im Heizhause der k. k. österr. Staatsbahnen, Westbahnhof in Wien, an der Locomotive Nr. 7304 (IV c, mit vier gekuppelten Achsen) eine Reihe von Heizungen bei stillstehender Maschine vor. Diese Locomotive war von der löbl. k. k. Maschinen-Direction in dankenswerther Weise für den Zweck der Versuche auf's beste vorbereitet und dem Ausschuss bereitwilligst zur Verfügung gestellt.

Sie war mit einem vorzüglich wirksamen Hilfsblasrohr mit Schnelldampf-Ventil von $d = 26$ *mm* und zwei Paaren Sicherheits-Ventilen ausgerüstet, wovon ein Paar der Normal-Construction der k. k. Staatsbahnen entsprach, während das andere Paar Originale von Pop-Ventilen der Coale Muffler Co. in Baltimore und durch Ing. G. **Hardy** in Wien bezogen war.

Die inländischen Sicherheits-Ventile hatten je 112 *mm* mittleren Durchmesser des ebenen Sitzes und waren je, wie bei uns normal, mit Hebel und Federwage belastet. Ihre Construction, aus nebenstehender Skizze (Fig. 1) ersichtlich, stellt bereits eine wesentliche Verbesserung gegen die sonst übliche einfache Ventilplatte vor, indem hier der Dampf, welcher das Ventil hebt, nicht derselbe ist, welcher zum Abblasen gelangt. Dadurch ist eine Erstreckung der Dampfdruck-Verminderung vom abblasenden Rand der Platte gegen das Innere zu verwehrt und eine weit größere Wirkung erzielt.

Die amerikanischen (Pop-) Sicherheits-Ventile*) hatten je 92 *mm* mittleren Durchmesser und waren je directe mit einer Spiralfeder belastet. Ihre Construction geht aus Fig. 2 hervor und beruht bekanntlich im Wesentlichen in der Anordnung von zwei concentrischen Sitzen an der Ventilplatte, von welchen jedoch nur der innere, ein schmaler, unter 45° geschnittener Kegelmantelstreifen wirklich schließt und für die Belastung des Ventiles maßgebend ist. Der äußere Sitz der Platte besteht eigentlich nur aus einer Schneide, welche in einem kleinen Abstand von dem inneren Sitz herumläuft und entweder nachstellbar oder fix ein-

*) „Pop" ist zu übersetzen mit: plötzlich; oder puff-artig wirkend. Es entspricht dem einem dumpfen Schuss ähnlichen Beginn seines Abblasens.

gestellt, um einen Bruchtheil eines Millimeters von einer Verbreiterung der festen Unterlags- oder Sitzfläche absteht. Hebt sich nun das Ventil in Folge des erreichten Belastungsdruckes der inneren Platte, so erstreckt sich der Dampfdruck sofort bis zum äußeren Schneidenrand und die ganze Platte wirkt nun als Ventil, dessen Belastung aber nicht dem blasenden äußeren, sondern andauernd dem inneren Kegelsitz-Durchmesser entspricht. Auf die blasende Platte vertheilt, entfällt also eine nicht ihr, sondern nur der kleineren Platte angepasste äußere Belastung, wodurch sich die Platte höher und wirksamer hebt, als es sonst der Fall wäre.

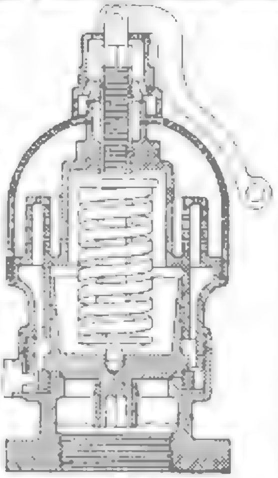


Fig. 2.

Als Nachtheil dieser Construction muss aber ein verspätetes Wiederabschließen des Ventiles nach dem Wiedersinken der Dampfspannung unter die gewünschte Maximalhöhe erwähnt werden; dieses verspätete Schließen wird aber umso weniger bemerkbar, je weiter die Entfernung des Schneidensitzes von der festen Unterlage eingestellt wurde, indem sich mit dessen größerer Entfernung das Ganze mehr der einfachen Platte nähert. Das rechte Mittelmaß ist bald zu treffen.

Die ganze Construction ist, abgesehen von Bohrungen für den Ablass von Condenswasser und einem Schutzrohr, welches den Zutritt von Dampf zur Belastungsfeder wegen Rost abhält, noch mit einer doppelten Metallkappe ausgestattet, welche zahlreiche Bohrungen im Umfange zur fast gänzlich geräuschlosen Entlassung des abblasenden Dampfes enthält.

Bei den Versuchen wurde abwechselnd entweder mit dem Paar der europäischen oder dem Paar der amerikanischen Sicherheits-Ventile gearbeitet. Das eben nicht arbeitende Paar war niedergeschraubt oder verkeilt.

Die Hauptgrößen der Versuchs-Locomotive Nr. 7304 betragen:

Directe Heizfläche . .	11·22 m^2	Rohre-Anzahl	209
Rohr-Heizfläche . .	170·78 m^2	Rohre-Durchm., äuß. .	51 *mm*
Gesammte Heizfläche	182·0 m^2	Rohre-Länge	5100 *mm*
Rostfläche	2·07 m^2	Dampfdruck concess.	12 Atm.
Kolben-Durchm. à .	500 *mm*	Treibräder-Anzahl .	8
Kolben-Hub	670 *mm*	Treibräder-Durchm. à	1·13 *m*

Langkessel und Heizmantel waren gegen Wärmeverluste durch eine doppelte Verkleidung sehr gut geschützt und Alles völlig dicht.

Der Vorgang, welcher bei den Vergleichsversuchen eingeschlagen wurde, bestand nun darin, daß vorerst der Kesseldruck auf eine geringere Spannung, als dem Kessel zukam, gebracht und auch das eben zu beobachtende Paar der Sicherheits-Ventile auf eine um 1—2 Atm. niedere Spannung eingestellt wurden. Die Einstellung der Federspannungen für 9, 10, 11 und 12 Atm. ward von Seite der Herren Bahn-Ingenieure bereits früher mittelst Berechnungen, Belastung und Marken vorbereitet und genau und schnell möglich, wie sich dies auch bei den commissionellen Versuchen unter neuen und geaichten Controll-Manometern bestätigte.

Die Feuerung wurde mit dem mächtigen Hilfsblasrohr in solch einer Weise angefacht, daß der Brand am Roste der Bergauffahrt mit einem schwer belasteten Zuge entsprach. An Kohle, einem Gemisch aus Braun- und Schwarzkohle, wurden in je 9 Minuten 4 Körbe à 35 *kg*, d. i. 930 *kg* auf dem 2·07 m^2 großen Rost auf die Stunde, oder 450 *kg* pro 1 m^2 berechnet, gleichmäßig bei beiden Versuchsreihen verfeuert. Hierbei verblieb die ganze entwickelte Wärme, mit Ausnahme jener des Dampftheiles, welcher vom Blasrohr verbraucht wurde, anfangs im Kessel, wo sie den herrschenden Druck steigerte, dann begannen die Sicherheits-Ventile einen Theil des entstehenden Dampfes unter andauerndem Steigen der Spannung abzublasen, was solange zunahm, bis endlich jener Gleichgewichtszustand eintrat, bei welchem sämmtlicher durch die starke Heizung fortwährend neu sich bildende Dampf durch die Sicherheits-Ventile entwich. Es bot dies ein großartiges Schauspiel, wie es an einer im Dienste stehenden Locomotive nie gesehen wird, nachdem sich dort die heissen Schornsteingase mit dem aus weiter Mündung auspuffenden Dampfe mischen und dessen Volumen kleiner erscheinen lassen, während hier der Dampf unvermischt in die feuchte Luft des Regentages, und zwar aus den europäischen Ventilen circa 10 *m* hoch lärmend aufblies und sich erst dann zu einer großen Wolke ballte, während er aus den amerikanischen Ventilen wohl mit weitaus weniger Geräusch, aber scheinbar noch mächtigere Wolken bildend, austrat.

Während der Versuche wurde dem Kessel kein Speisewasser zugeführt und der Feuerrost nicht geputzt. In den Zwischenzeiten wurde aber der Wasserstand stets, bis zu einer Marke am Wasserstandsglase, auf die gleiche Höhe gebracht und der Rost derart gereinigt und beschickt, daß, soweit dies durch die Einhaltung gleicher Zeiten und nach Beurtheilung möglich war, zu Beginn der jeweiligen Beobachtungsreihe je der gleiche Zustand des Feuers vorhanden war.

Die Aufschreibungen der Zunahmen der Dampfdrücke erfolgten durch je zwei Beobachter von zwei früher controllirten Manometern ab, und zwar in Zeiten von anfänglich je 15 Secunden und später, wenn der Druck nur mehr langsam stieg, von je 1/2 bis 1 Minute Abstand. Das Schaubild Fig. 3 stellt in seinen horizontalen Längen die Zeit und in seine verticalen Erhebungen die zugehörigen Spannungen dar.

Bei Punkt *A* wurde das Schnelldampf-Ventil geöffnet;

bei Punkt *B* die der Ventilbelastung entsprechende Dampfspannung erreicht, wobei der Beginn des Abblasens jedes der beiden jeweilig wirksamen Sicherheits-Ventile stets in so naheliegenden Zeiten eintrat, daß es praktisch als gleichzeitig hingenommen werden musste;

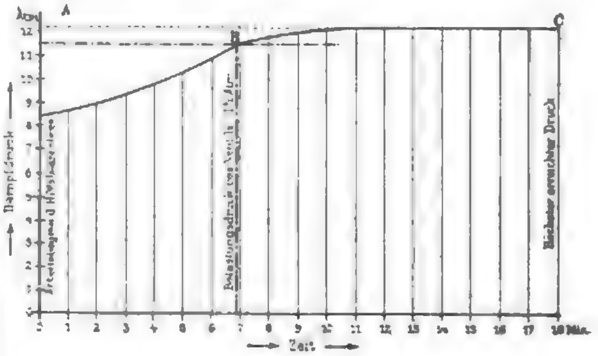


Fig. 3.

bei Punkt *C* des Schaubildes wurde die Spannung als nicht weiter steigend bestätigt, und jede Beobachtung geschlossen.

Hierauf wurde der Dampf abgeblasen und Alles für eine neue Versuchsreihe vorbereitet. Dabei zeigte sich bald, daß für unsere (verbesserten) Normal-Ventile eine Druckerhöhung von $2^1/_2$ Atm. über die Belastungsspannung zu erwarten sei, während die Pop-Ventile eine solche von nur circa $^3/_4$ Atm. zulassen. Daher wurde die Belastung für das beginnende Abblasen bei den ersteren Sicherheits-Ventilen auf 9 Atm. und bei den letzteren auf 11 Atm. eingestellt, um die Grenzspannung des Kessels von 12 Atm. nicht zu überschreiten.

Das Ergebnis der beiden letzten maßgebenden Versuche ist in der Fig. 4 dargestellt. Es lautet:

Hebelbelastetes Platten-Ventil (verbesserte Normal-Construction der k. k. Staatsbahnen von $d = 112$ *mm*). Druckzunahme in 7 Min. von 9 auf 11·5 Atm. $= 2^1/_2$ Atm.

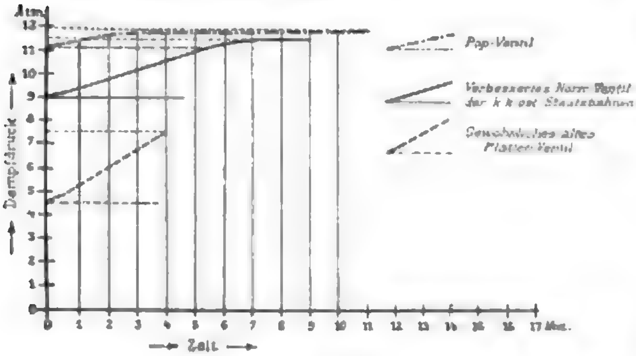


Fig. 4.

Amerikanisches Pop-Ventil (Construction der Coale Muffle Co.) $d = 92$ *mm*. Druckzunahme in 13 Min. von 11·1 auf 11·9 Atm. = 0·8 Atm.

Die amerikanischen Sicherheits-Ventile erwiesen sich daher trotz ihrer wesentlich kleineren Größen gegenüber unseren Platten-Ventilen (Flächenverhältnis 66·5 zu 98·5 cm^2, fast genau 1 : 1·5) als wesentlich wirksamer. Der Zeitraum zwischen ihrem beginnenden Abblasen und dem Erreichen der von ihnen gehaltenen Grenzspannung ist wesentlich länger (Verhältnis 13 zu 9 Min., fast genau 1·5 : 1), d. h. der Druck steigt unter ihrer Wirkung langsamer an und die Grenzspannung, deren Ueberschreiten sie verwehren, weicht von ihrer eingestellten Belastungsspannung wesentlich weniger ab (Verhältnis $\frac{11·9}{11·1} = 1·07$ zu $\frac{11·5}{9} = 1·28$, d. i. 7 : 28%, gleich 1 : 4) als bei unseren hier gebräuchlichen, gegen die einfache Normal-Construction bereits wirklich verbesserten Sicherheitsventilen.

Man kann daher sagen, angenähert seien Pop-Ventile 1·5 . 1·5 . 4 = 9mal wirksamer als die (bereits verbesserten) Platten-Ventile. Streng genommen, gewähren sie aber eine viel höhere Sicherheit, nachdem sie thatsächlich nur 7% Spannungszunahme gestatten, was mit einer anderen Construction überhaupt nicht einzuhalten ist.*)

Der Wieder-Schluss der Normal-Sicherheits-Ventile der Versuchs-Locomotive in Wien erfolgte bei sinkendem Druck fast genau mit dem Wiedererreichen der Belastungsspannung. Der Unterschied dürfte nur in dem nicht genau gleichen Gange der Manometer bei steigendem und sinkendem Drucke zu suchen sein. Die amerikanischen Pop-Ventile schlossen jedoch bestimmt erst bei kleinerem Drucke. Dabei war eines derselben auf 0·1 und das andere auf 0·5 Rückblieb gestellt. Dies entspricht aber ganz dem amerikanischen Vorgange, nach welchem die beiden Sicherheitsventile einer Locomotive nicht ganz gleich, sondern derartig geregelt werden, daß das eine (hier das erstere) auf den Normaldruck zeigt, während das andere (hier das zweite) um 0·1 Atm. höher gespannt und dessen Außenschneide dem Sitze mehr genähert wird. Dieses letztere Ventil ist das ausgiebigere, wenn es abbläst, kann aber nach wieder erreichtem Normaldruck von Hand aus zu Schluss gebracht werden, wodurch der Nachtheil des sonst entstehenden unnöthigen Dampfverlustes durch einen verspäteten Selbstschluss leicht zu beheben ist. Das erstere Ventil wirk, gleichsam als lärmendes Manometer, entspricht, wenn auch bessert doch mehr der Wirkung unserer Normal-Ventile, und genügt für die kleineren Druckschwankungen während der Fahrt. Das zweite Pop-Ventil gewährt aber die volle Sicherheit gegen ein Ueberschreiten der Normalspannung, allfalls bei einem plötzlich nöthigen Stillstande etc. bis auf wenige Zehntel-Atmosphären, was ganz glaublich erscheint, nachdem ja dann mit dem Feuern ausgesetzt wird und nicht, wie bei unserem Versuche, ein Hilfsblasrohr zum verstärkten und dauernden Anfachen des Zuges angesetzt wird. Der Abzug dieses stark blasenden Ventiles wird in Amerika in das Tenderwasser geführt, während das weniger wirksame „Anzeigerventil" in's Freie bläst.

Die amerikanische Construction des Pop-Sicherheits-Ventiles zeichnet sich durch geringen Volumsbedarf, völlig centrische Belastung aller Theile, ihren geschlossenen Bau und dem Entfalle von Hebeln, Bolzen und Hebelführungen sowie der gesonderten Federwaage und all' deren Bestandtheilen aus. Da sie, mit Ausnahme der eingekapselten großen Belastungsfeder, ganz aus Bronze besteht und ausschließlich nur durch Drehbankarbeit hergestellt wird, so ist sie in Folge des Zusammenwirkens all' dieser Umstände leicht in andauernd gutem Stande zu erhalten, was auch der Führer der Locomotive Nr. 7304 bestätigte, welcher zur Zeit unserer Erhebungen bereits einige Monate lang mit Pop-Ventilen am Kessel fuhr. Das Freibleiben von Reparaturen ist mit ein Grund der schnellen Ausbreitung und bereits häufigen Verwendung dieser Ventile in Amerika. 1876, zur Zeit der Philadelphia-Ausstellung, waren sie noch nicht bekannt.

Der Ausschuss erklärt nach all' diesen Betrachtungen und den von ihm vorgenommenen vergleichenden Heizversuchen die amerikanische Construction des Pop-Sicherheits-Ventiles den bei uns üblichen Sicherheits-Ventil-Constructionen entschieden überlegen.

Seine Macht zur Niederhaltung des Dampfdruckes ist höher und seine Construction besser als unsere und die ganze Wirkung verläßlicher.

Der Ausschuss muss daher die Einführung der Pop-Sicherheits-Ventile als dringend wünschenswerth bezeichnen; die Sicherheit des Kesseldienstes wird durch dieselben erhöht.

Wien, 1. Juni 1895.

Der Ausschuss:

Prof. Joh. v. Radinger.
Obmann u. Berichterstatter.

Moriz Ritter v. Pichler
beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur.

Peter Zwiauer
Director der Dampfkessel Unt.- u. Vers.-Ges.

*) Zum Vergleiche ist in das Schaubild noch eine dritte Linie eingezeichnet, welche nach Versuchsergebnissen mit einem ganz einfachen Plattenventil von 92 *mm* Durchmesser an einem forcirt gefeuerten Locomotivkessel von 89 m^2 Heizfläche von Ingenieur Baillie 1854 im Bahnhofe zu Pest vorgenommen wurden und einen Anstieg des Dampfdruckes von je zwei Drittel Atmosphäre pro eine Minute ergaben. Der Versuch wurde mit 4·4 Atm. Kesselspannung begonnen und mit 7·4 Atm., der damaligen Grenze, ohne erreichten Gleichgewichtszustand geschlossen und findet sich veröffentlicht in Adam v. Burg's bekannten Aufsatz über die Wirkung der Sicherheits-Ventile.

Vermischtes.

Personalnachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat dem behördl. autor. Civil-Ingenieur in Wien, Herrn Johann Podhagsky Edlen von Kaschauberg in Anerkennung seiner vieljährigen, erfolgreichen Thätigkeit auf dem Gebiete des öffentlichen Bauwesens den Titel eines Baurathes verliehen.

Offene Stellen.

41. Die Stelle des Ober-Inspectors, bezw. jene eines Inspectors kommt bei der Wiener Berufsfeuerwehr zur Besetzung. Mit ersterer Stelle sind die Bezüge der VIII. Rangsclasse, mit letzterer jene der IX. Rangsclasse verbunden. Bewerber haben ihre Gesuche bis längstens 30. Juni l. J. im Einreichungsprotokolle des Wiener Magistrates zu überreichen.

42. Zwei Bauadjuncten-Stellen mit den Bezügen der X. Rangsclasse und eine Baupraktikanten-Stelle mit dem Adjutum jährlicher 500 fl. kommen beim Staatsbaudienste für Krain zu besetzen. Gesuche sind bis 10. Juli l. J. beim k. k. Landespräsidium für Krain in Laibach einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Lieferung und Aufstellung von zwei neuen eisernen Brücken-Constructionen nebst verschiedenen Umgestaltungsarbeiten im Gesammtgewichte von rund 330 t für die Erweiterung der Dniester Brücke in km 31·954 der Staatsbahnlinie Stanislau-Husiatyn. Am 24 Juni, 12 Uhr, bei der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen.

2. Vergebung der städtischen Beleuchtung. Am 29. Juni bei der Primarie Braila.

3. Verschiedene Hafenbau-Arbeiten in Fiume. Am 30. Juni, 12 Uhr, beim königlich ungarischen Handelsministerium in Budapest. Vadium 5%.

4. Bau einer Kohlengas-Anstalt sammt Gasbehälter und Rohrleitungen im Kostenbetrage von 100.000 fl. Am 1. Juli, 12 Uhr, beim Bürgermeisteramte Bodenbach a. E. Vadium 5%.

5. Aufführung gemauerter Pfeiler für die Brücken Crasna-Pereschio und Horveta auf der National-Chaussée zwischen Berlad und Vaslui im Kostenbetrage von 115,000 Francs. Am 1. Juli beim Bautenministerium in Bukarest.

6. Bau dreier Brücken auf der National-Chaussée Nr. 21, zwischen Dragaschani und Rimnic-Valcea. Am. 2. Juli bei der Präfectur Valcea (Rumänien).

7. Bau eines Administrations-Palais im Kostenbetrage von 100,000 Francs. Am 4 Juli bei der Präfectur Argesch (Rumänien).

8. Lieferung des jährlichen Bedarfes an 15.100 q hydraulischen Kalk und 1250 q Portland-Cement für die königlich ungarischen Staatsbahnen. Am 4. Juli, 12 Uhr, bei der Material- und Inventarbeschaffungs-Section in Budapest (Andrássystraße 73). Vadium 5% und 10 kg Musterpackete.

9. Reparatur der Chaussée Plojeschti-Buzeu im Gesammtbetrage von 62.517·24 Francs. Am 7. Juli bei der Präfectur Buzeu (Rumänien).

10. Bau von 14 kleinen Brücken auf der National-Chaussée Soman Onesci im Kostenbetrage von 45.961·48 Francs. Am 8. Juli bei der Präfectur Valcea.

11. Bau von 13 kleinen Brücken auf der Chaussée Focsani-Bacau mit der Kostensumme von 55.627·65 Francs. Am 15. Juli bei der Präfectur Putna (Rumänien).

12 Bau einer Brücke über den Trotusch-Fluss bei Tirgis-Ocna im Kostenbetrage von 140.023·13 Francs. Am 19. Juli beim Bautenministerium in Bukarest.

13. Erbauung eines Spitalpavillons im Kostenbetrage von 540,000 Francs. Am 22. Juli bei der Primarie Huschi (Rumänien).

14. Bau einer Schule im Kostenbetrage von 107.000 Francs. Am 27. Juli bei der Primarie Galatz.

Die elektrische Straßenbahn in Sarajevo von der Tabakfabrik bis zur Lateiner-Brücke ist, wie „Die Straßenbahn" mittheit, am 1. Mai eröffnet worden. Die Triebkraft wird in der Maschinenhalle des Elektricitätswerkes gewonnen. Drei 150pferdige Verbundmaschinen mit Kollmann-Steuerung, deren Schwungräder in der Minute 120 Touren machen, setzen je zwei Dynamo-Maschinen in Bewegung, deren Trommeln sich in der Minute 640 mal drehen. Es laufen stets nur zwei Maschinen, während die dritte als Reserve dient. Die sehr elegant ausgestatteten Wagen enthalten außer den Plattformen zwei Coupés und umfassen im ganzen 16 Sitz- und 12 Stehplätze. Zur Verbindung der verschiedenen Abtheilungen dienen Schiebethüren. Der Betrieb wird folgender Weise bewirkt: Eine durch Maschinenkraft in Umschwung versetzte primäre dynamo-elektrische Maschine überträgt den von ihr erzeugten elektrischen Strom auf eine unter dem Wagen angebrachte secundäre dynamo-elektrische Maschine, die dadurch ihrerseits in Umdrehung versetzt wird und durch passende Vorrichtungen ihre Bewegung den Rädern des Wagens mittheilt. Der Strom wird dem Wagenmotor durch einen Bügel zugeführt, der am Dache angebracht ist und über die an Telegraphenstangen angebrachten Kupferdrähte dahingleitet. In der Macht des Wagenführers liegt es, den Wagen beliebig in Bewegung zu setzen, durch Einschaltung von Widerständen dessen Fahrgeschwindigkeit zu verlangsamen oder ihn zum Stehen zu bringen. Während der Wagenführer mit der linken Hand den Einschalthebel handhabt, hat er die Rechte für die Bethätigung der Bremse frei. Durch den Arbeitsstrom erfolgt auch die aus vier Glühlampen bestehende Beleuchtung des Wagens. Das Warnungssignal wird mittelst einer Glocke gegeben, indem der Führer auf einen zwischen den beiden Hebeln (Einschalte- und Bremshebel) angebrachten Knopf drückt. Der Wagen kann innerhalb einer Strecke von 5 m zum Stehen gebracht werden; sein Gang ist ein nahezu geräuschloser. Die Probefahrten fielen sehr befriedigend aus; stellenweise wurde hiebei eine Fahrgeschwindigkeit von 25 km pro Stunde erreicht.

Die Eisenbahnen der Erde hatten, nach einer Mittheilung des „Centralblatt der Bauverwaltung", bis Ende 1893 einen Umfang von 671.170 km und haben sich im Jahre 1893 selbst um 16.243 km vermehrt. Es entfallen auf Europa 238.553 km, auf Amerika 360 415 km, auf Asien 38.788 km, auf Australien 21.030 km und auf Afrika 12 384 km. Der Eisenbahnbau hatte auf der Erde seinen Höhepunkt erreicht im Jahre 1889, seitdem ist eine andauernde rückläufige Bewegung eingetreten; es hängt dies wesentlich zusammen mit der Verminderung des Eisenbahnbaues in Amerika. Die Vereinigten Staaten besitzen allein 266.183 km Eisenbahnen. Unter den europäischen Staaten hat das Deutsche Reich mit 44.842 km das ausgedehnteste Eisenbahnnetz aufzuweisen. Es folgen dann Frankreich mit 39.357 km, Russland mit 33.451 km, Großbritannien mit 33.219 km, Oesterreich-Ungarn mit 29.100 km, Italien mit 14 184 km und Spanien mit 11.435 km, während alle übrigen europäischen Staaten jeder weniger als 10.000 km Eisenbahnen besitzen.

Eingelangte Bücher.

7431. **Mittheilungen über die Wasserversorgung Münchens.** Von C. Perc. 8º, 26 S. m. 17 Taf. München 1895 Geschenk des Herrn Verfassers.

7432. **Die Resultate der Untersuchung des Bergbau-Terrains** in den Hohen Tauern. 8º, 114 S. mit 17 Abb. und 1 Taf. Wien 1895. Geschenk des k. k. Ackerbau-Ministeriums.

7433. **Aeltere Vertheidigungsanlagen in der Bukowina.** Von C. A. Romstorfer. 8º, 16 S. Czernowitz 1896. Geschenk des Herrn Verfassers.

7434. **Die Verzahnungen der Uhren** und mechanischen Apparate und die Berechnung der Räderwerke. Von C. Dietzschold. 8º, 190 S. m. 58 Abb. Bautzen 1895 E. Hübner. Mk. 2·80.

7435. **Traité pratique de la construction** des machines à vapeur fixes et marines. Par M. Demolin. 8º, 430 S. m. 483 Abb. Paris 1895. Baudry.

7436. **Die elektrische Kraftübertragung** der Papierfabrik Biberist. Von Dr. A. Denzler. 8º, 27 S. m. Abb. Zürich 1895.

7437. **Album der Compagnie de** l'industrie electrique. System Thury.

7439. **Das Erdöl und seine Verwandten.** Von H. Höfer. 8º, 179 S. m. Abb. Braunschweig 1888.

5493. **Anleitung zur Photographie** für Anfänger. Von G. Pizzighelli. 8º, 296 S. m. 153 Abb. 7. Aufl. Halle a. d. S. Knapp. Mk. 3·—.

7441. **Jahrbuch der Elektrochemie** für das Jahr 1894. 8º, 274 S. Halle a. d. S. Knapp. Mk. 5·—.

7442. **Leitfaden für das Entwerfen** und die Berechnung gewölbter Brücken. Von G. Tolkmitt. 8º, 91 S. m. 28 Abb. Berlin 1895. Ernst & Sohn. Mk. 5·—.

7443. **Lehrbuch der Elementar-Mathematik** von Dr. G. Holzmüller. 8º. 234 S. m. 160 Abb. Leipzig 1896. Teubner. Mk. 2.80.

7444. **Die Amateur-Photographie** unter Berücksichtigung der Moment- und Blitzlicht-Aufnahmen von E. Franklin. 8º. 35 S. m. 24 Abb. 5. Aufl. Frankfurt 1895. Bechhold. Mk. 1.—.

7445. **Die Elektricität**, ihre Erzeugung, praktische Verwendung und Messung von Dr. B. Wiesengrund. 8º. 61 S. m. 51 Abb. Frankfurt 1895. Bechhold. Mk. 1.—.

7446 **Ernährung des gesunden und kranken Menschen** von Dr. Schlesinger und Becher. 8º. 60 S. Frankfurt 1895. Bechhold.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch den 26. Juni findet seitens dieser Fachgruppe die corporative Besichtigung der in Bau befindlichen Schleusenanlagen am Donaucanal in Nussdorf statt. Abfahrt von Wien (Kaiser Franz Josef-Bahnhof) nach Nussdorf 3 Uhr 45 Nachmittag.

Später gesellige Zusammenkunft bei der „schönen Aussicht" in Heiligenstadt.

Beiliegend 1 Bogen Text und 2 Tafeln des Gewölbe-Berichtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Ausgestaltung des Stadttheiles längs des Wienflusses zwischen dem Schikanederstege und der Tegetthoffbrücke.

Fig. 1. Zukünftige Gestaltung.
1:6000.

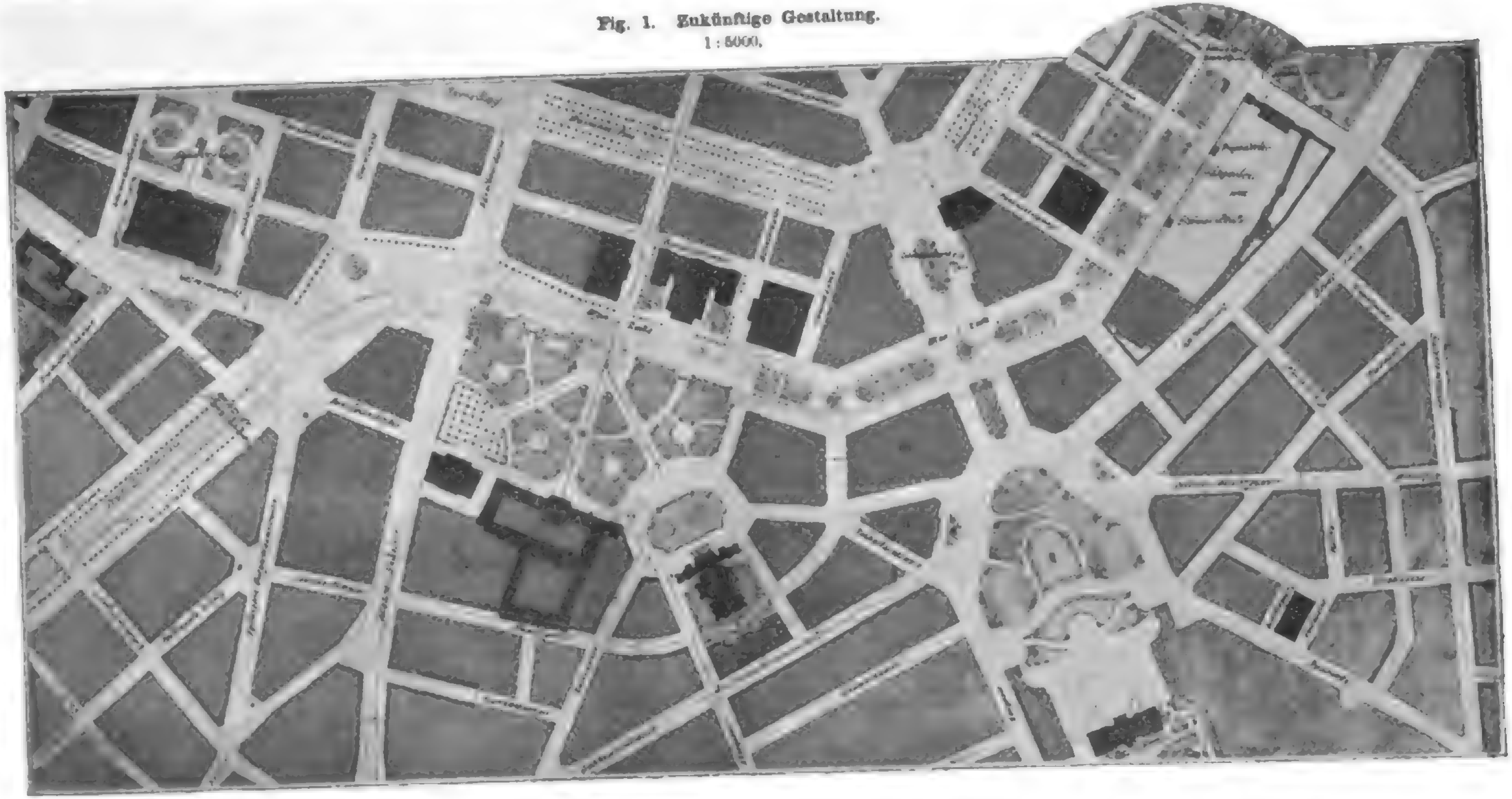
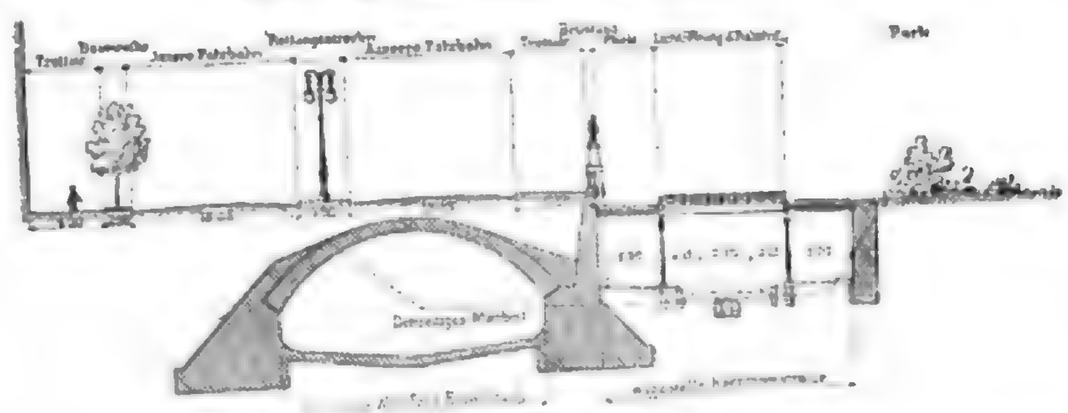


Fig. 2. Derzeitiger Bestand.



1:13000.

Fig. 3. Querschnitt bei der Handels-Akademie.



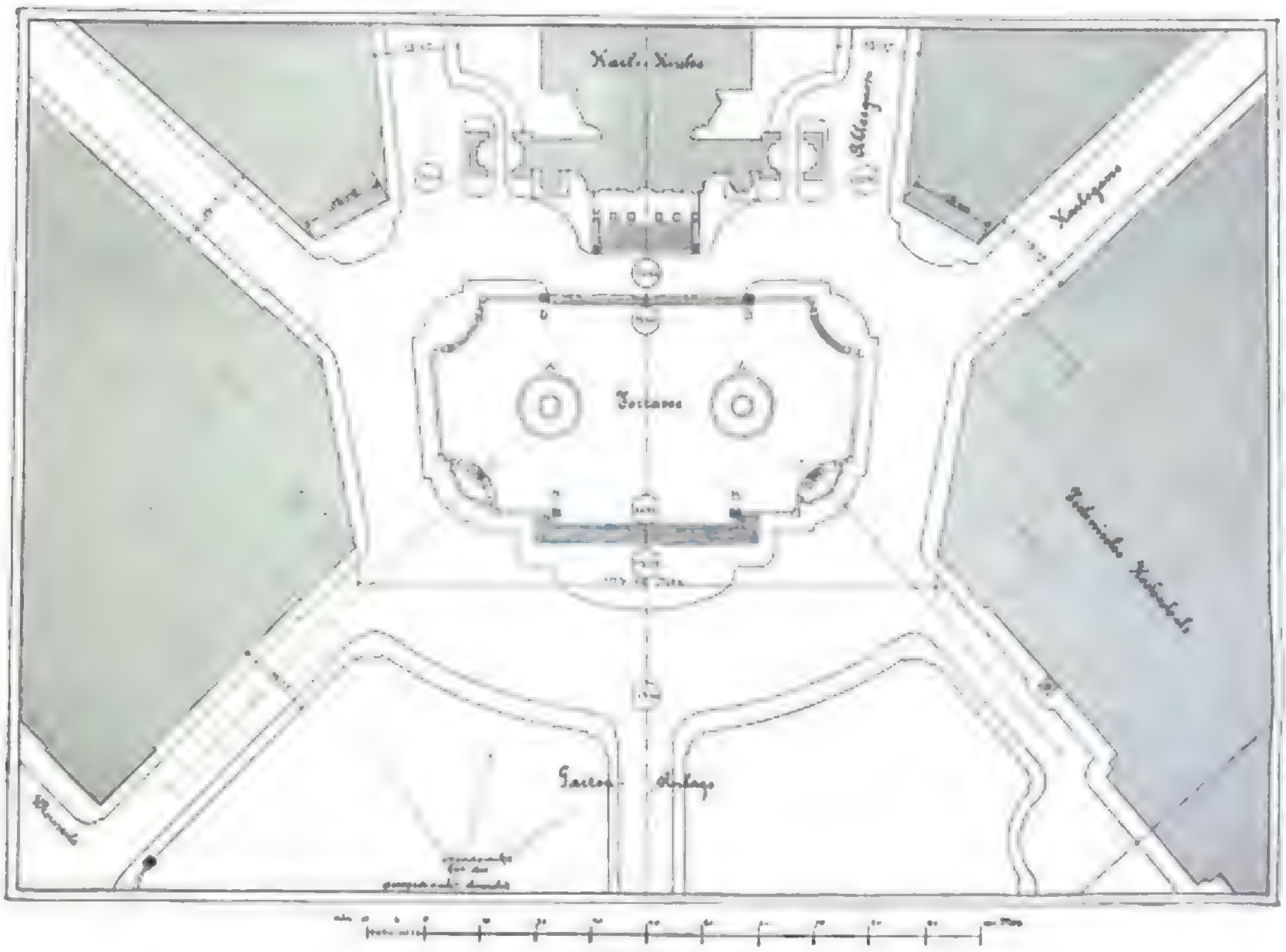
1:600

C. SPIES & CO ART. ANSTALT WIEN.

Projectirte Platzanlage vor der Karlskirche.



Perspectivische Skizze.



Grundriss.

R. SPIES & Co ART. ANSTALT, WIEN

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 28. Juni 1895. Nr. 26.

Das Project der „Wienzeile“ von Schönbrunn bis zum Stadtparke
als Theil des General-Regulirungsplanes von Wien.

(Hiezu die Tafeln XIV und XV.)

Die beiden bereits in Angriff genommenen großen Arbeiten: der Bau der Wienthallinie des Stadtbahnnetzes und die Regulirung des Wienflusses bedingten auch die Aufstellung eines einheitlichen Regulirungsplanes beziehungsweise die Festlegung der Baulinien in den vom Wienflusse durchschnittenen Stadttheilen.

In dem oberen Gebiete, zwischen Schönbrunn und dem Schikanederstege waren die Detailprojecte für den Bahnbau und für die Flussregulirung bereits genehmigt und theilweise auch schon die politischen Begehungen vorgenommen worden, als das am 18. November vorigen Jahres creirte bauämtliche „Bureau zur Verfassung eines General-Regulirungsplanes von Wien“ seine Thätigkeit begann und die Neuaufstellung dieser Baulinien längs des Wienflusses als erste und dringlichste Arbeit übernahm. Die Führung der „Wienzeile“, dieses mächtigen Straßenzuges, der sich durch die gänzliche Einwölbung des Wienflusses und der Bahn innerhalb des Stadtgebietes einst ergeben würde, war dadurch in dieser Strecke der Hauptsache nach bereits bedungen, und konnten mit Rücksicht auf eine ästhetische Ausgestaltung der Zeile nur kleine Verschiebungen der Tracen beantragt werden. Auch ist durch mehrere neu errichtete Zinshäuser, sowie durch den theilweise fertiggestellten rechtsseitigen Sammelcanal die Freiheit der Projectirung einigermaßen beschränkt gewesen. Anders verhält sich die Sache mit der weitaus wichtigeren Strecke zwischen Schikanedersteg und Tegetthoffbrücke, wo die Führung von Bahn und Fluss in suspenso geblieben war, so daß in diesem Stadttheile jene Tracen erst durch das Regulirungsproject bestimmt wurden.

Der Bebauungsplan für beide Strecken wurde in zwei getrennten Elaboraten im Regulirungsbureau durch den Unterzeichneten im Einvernehmen mit dem Stadtbau-Director, Ober-Baurath F. Berger und einem stadträthlichen Comité verfasst, dem die Bauräthe F. v. Neumann, W. Stiassny und L. Wurm, der Civil-Ingenieur J. Müller und Dr. A. Nechansky angehörten. Dieses Comité, welches zahlreiche berathende Sitzungen abhielt, berief nach Fertigstellung der Pläne eine Expertise, bestehend aus den Juroren von der Regulirungsconcurrenz: Architekt H. Adam, Baurath J. Deininger, Hofrath F. v. Gruber, Baurath F. Roth, Baurath A. v. Wielemans und Ingenieur J. G. Rosenstingl, sowie dem Conservator Baurath A. Hauser, welche Experten um ihre Meinung bezüglich des künstlerisch wichtigsten Theiles der Pläne befragt wurden, d. i. bezüglich des Projectes für die Ausbildung des Stadttheiles vom Schikanedersteg bis zum Stadtparke mit Einschluss der Platzanlage vor der Karlskirche. Die sämmtlichen Experten erklärten sich in einem schriftlichen Gutachten mit dieser Anlage „unter der Bedingung einverstanden, daß die die Kirche flankirenden Bauten auf Grund besonderer Façadenskizzen zur Ausführung gebracht werden.“ Wie man sieht, bedeutet diese Bedingung keine Einschränkung, sondern nur eine Unterstützung der in den Plänen niedergelegten Vorschläge. Ueber ein ähnliches Ansuchen des Comités erklärte sich auch die k. k. Centralcommission für Kunst- und historische Denkmale „mit dem Projecte einverstanden und begrüßte dasselbe als eine glückliche Lösung der in der vorliegenden Angelegenheit zu berücksichtigenden schwierigen Fragen“.

In der am 21. d. M. unter dem Vorsitze des k. k. Bezirkshauptmannes Dr. v. Friebeis, des provisorischen Leiters der Wiener Gemeindeangelegenheiten, abgehaltenen Sitzung des Beirathes wurden nach eingehender Berathung beide Elaborate genehmigt. Hiedurch ist jetzt die Möglichkeit geboten, die Detailprojecte für die Wienregulirung und die ganze Wienthallinie fertigzustellen, so daß mit der Ausführung dieser Arbeiten in Bälde begonnen werden kann.

Mit Rücksicht auf die Wichtigkeit, die diesen Plänen für die bauliche Entwicklung eines großen Theiles von Wien zukommt, beeilt sich unsere Zeitschrift, die charakteristischen Blätter derselben in Abbildungen vorzuführen. Und da sich das allgemeine Interesse mehr dem Stadttheile zwischen Schikanedersteg und Tegetthoffbrücke zuwendet, so bringen wir zunächst in den Tafeln XIV und XV die Bearbeitung dieser Ufertheile, während die oberen Flusspartien in der nächsten Nummer in Kürze behandelt werden sollen. Als Beschreibung dürfte am besten der Motivenbericht dienen, welcher dem Baulinienantrage beilag.

Dieser Motivenbericht lautet:

Die künftige Ausgestaltung des Stadttheiles am Wienflusse zwischen Schikanedersteg und Tegetthoffbrücke hängt mit Fragen von so hoher künstlerischer und verkehrstechnischer Bedeutung zusammen, daß sich der unterzeichnete Architekt, dem die Ausarbeitung dieses Projectes als Theil des General-Regulirungsplanes übertragen wurde, verpflichtet fühlt, die Motive, welche ihn bei Verfassung desselben leiteten, in einem ausführlichen Berichte niederzulegen wie folgt:

Die hier dargestellte, auf dem Concurrenz-Projecte der Brüder Mayreder fußende Ausgestaltung des erwähnten Stadttheiles ist als organische Fortsetzung der in anderen Plänen bereits festgelegten künftigen „Wienzeile“ (welche sich von Schönbrunn bis zum Schikanederstege ziehen soll), in der Weise gedacht, daß sich diese boulevardartig ausgestattete „Zeile“ unter Einbeziehung der heutigen Lothringerstraße bis zum Stadtparke erstrecken soll. Der Wienfluss und die im Untergrunde geführte Stadtbahn sind auch hier gekuppelt gedacht und wären sowohl aus verkehrstechnischen als auch aus künstlerischen Gründen in der ganzen Strecke (zwischen Schikanedersteg und Tegetthoffbrücke) ohne vorhergehendes Provisorium sofort einzuwölben.

I. Wienzeile.

Diese von der Kärnterstraße bis zum Musikvereins-Gebäude in einer Breite von 45 *m* und von da bis zum Stadtparke in einer Breite von 60 *m* herzustellende „Zeile“ wäre im ersteren Theile durch 4 *m* breite gepflasterte Rettungsstreifen (siehe Tafel XIV, Fig. 3) und in letzterem Theile bis zur Pestalozzigasse durch 20 *m* breite Gartenanlagen in eine innere Fahrbahn für den Luxusverkehr und in eine äußere Fahrbahn für den Lastenverkehr zu theilen. Von der Pestalozzigasse bis zum Stadtparke wäre die Zeile, die hier für den Verkehr nicht mehr in Betracht kommt, noch mehr in Charakter einer Gartenanlage durchzubilden.

Der Lastenverkehr, der heute seinen Weg vom Getreidemarkte längs der Friedrichstraße über die Elisabethbrücke und Lastenstraße zum Heumarkte und zur Heugasse nimmt, würde dann über die äußere Fahrbahn der Wienzeile bis zum Schwarzenbergplatze und von da zwischen Block VIII und X zum Heumarkte gehen, oder schon zwischen Block VI und VIII zur Technikerstraße und Heugasse abschwenken können. (Siehe Tafel XIV, Fig. 1.)

Die Vortheile dieser Führung der Wienzeile, der eingewölbten Wien und der Bahn längs der Lothringerstraße sind folgende:

1. Es wird vermieden, daß die daselbst befindlichen öffentlichen Gebäude als: Handelsakademie, Künstlerhaus, Musikvereins-Gebäude und Akademisches Gymnasium durch neue Häuserblöcke in eine enge Straße gestellt werden.
2. Es ist die Möglichkeit geschaffen, die heutigen Gartenanlagen vor der Technik und beim Hochstrahlbrunnen zu schonen, ja die ersteren sogar zu erweitern.
3. Die Haltestellen der Stadtbahn bei der Kärntnerstraße und Johannesgasse sind der Inneren Stadt so nahe als möglich gerückt und wurde andererseits die Bahntrace von der Technischen Hochschule so entfernt als möglich gelegt.
4. Die heutigen schönen Blicke auf die Karlskirche von den Mündungen der Operngasse, der Kärntner- und der Akademiestraße können auch in Zukunft erhalten bleiben.
5. Diese Führung der Wienzeile gestattet die Anlage von drei großen Plätzen, welche unter möglichster Schonung der heutigen Verhältnisse in der Weise hergestellt werden könnten, daß sie gegenseitig von einander getrennt wären, so daß sie trotz ihrer Größe zu einer künstlerischen Wirkung kommen würden.

II. Platz vor der Technik.

Die wichtigste und größte dieser drei Platzanlagen wäre diejenige, welche sich vom Künstlerhause bis zur Technik einerseits und von der verlängerten Kärntnerstraße bis zur Karlskirche andererseits erstrecken würde. Mit Rücksicht auf den hohen künstlerischen Werth dieser Kirche, mit welcher der große Baukünstler Joh. Bernh. Fischer von Erlach nicht nur seine Meisterleistung, sondern auch das formal bedeutsamste Werk der deutschen Barocke überhaupt schuf (siehe C. Gurlitt, Geschichte des Barockstyles in Deutschland S. 216), muss die Conception dieses Platzes in erster Linie davon ausgehen, die großartige Wirkung, welche schon heute dieses reichsilhouettirte Kunstwerk vom stadtseitigen Wienufer, also von der Ferne ausübt, möglichst zu erhalten, und andererseits die Wirkung in der Nähe, welche durch die unpassend angelegte und arg vernachlässigte Umgebung derzeit stark beeinträchtigt wird, möglichst zu erhöhen.

Das vorliegende Project sucht die erste Anforderung, Erhaltung der Fernwirkung, dadurch zu erfüllen, daß es vorschlägt, der Handelsakademie und dem Künstlerhause in der Lothringerstraße keine neuen Gebäude vorzustellen, sondern in diesem Theile die Lothringerstraße bis zum Musikvereins-Gebäude als 45 *m* breite Zeile auszubilden und den Resselpark, dessen Niveau um durchschnittlich 1·5 *m* tiefer liegt als der Spiegel dieser Straße, bis zur Zeile hinüberzuführen. An dem sich hiedurch ergebenden Niveaubruch wären Ballustraden mit den Standbildern der aufzulassenden Elisabethbrücke aufzustellen, so daß diese Figuren wieder den erwünschten Vordergrund des schönen Bildes in ähnlich glücklicher Weise abgeben könnten, wie sie dies heute auf der Brücke thun. Gleichzeitig würden der Terrainabsatz und die Ballustraden dazu dienen, die für die Haltestelle „Kärntnerstraße" nothwendigen Lichtschachte möglichst zu verbergen und für das Gesammtbild unschädlich zu machen.

III. Platz vor der Karlskirche.

Der zweiten Bedingung, Erhöhung der künstlerischen Wirkung der Karlskirche in der Nähe, soll gerecht werden durch die Schaffung eines eigenen Platzes vor der Kirche, der sich an den großen Platz (zwischen Künstlerhaus und Technik) frei anschließen und die Karlskirche als ruhiger, monumentaler Rahmen umschließen soll. Diese Anlage ist nach folgenden Gesichtspunkten durchgeführt:

1. Herstellung eines symmetrischen Platzes um die Karlskirche, damit die ihrer Bedeutung nicht entsprechende Zufälligkeit der heutigen Situation aufgehoben und die Kirche zum dominirenden Mittelpunkte einer architektonischen, einheitlichen Gruppe erhoben werde.
2. Anschluss an die östliche Ecke der Technischen Hochschule, deren Bau erhalten und durch Einbeziehung der anstoßenden Parzellen in der Karlsgasse erweitert werden soll. Die aus Raummangel an dem ganzen übrigen Gebäude bereits durchgeführte Erhöhung durch ein drittes Stockwerk kann auch an der Parkseite, welche das erwünschte Nordlicht besitzt, durchgeführt werden, wodurch die etwas gedrückte, im Uebrigen aber wohl proportionirte Hauptfaçade dieser Hochschule nur gewinnen könnte.
3. Beibehaltung der Mündungen der Alleegasse, welche die Zufahrt zum Südbahnhof bildet, und der Karlsgasse, an deren rechter Seite sich der Erweiterungsbau der Technik erheben soll und deren obere Fortsetzung bereits neu ausgebaut ist.
4. Erzielung möglichst breiter [mindestens 15 *m*. (fünf Fenster)] Façaden zu beiden Seiten der Kirche, weil durch schmälere Façaden Eckbauten entstünden, welche mit den seitlichen Pavillons der Kirche in unangenehme Concurrenz treten würden. Die eigenartige Façadenentwicklung der Kirche verlangt möglichst lange und ruhige Platzwandungen.
5. Ausnützung der Niveauunterschiede vor der Kirche durch Herstellung einer derselben vorgelagerten Terrasse, welche durch eine breite Freitreppe zugänglich gemacht und durch Figuren und Brunnen geschmückt werden könnte. Das Motiv der Terrasse wurde in früheren Zeiten, namentlich vor Kirchenbauten, mit so viel Glück zur Steigerung der monumentalen Wirkung angewendet, daß man sich die günstige Gelegenheit nicht entgehen lassen sollte, um hier ein ganz einziges Stadtbild zu schaffen. Es darf übrigens vielleicht erwähnt werden, daß der Karlskirche einst thatsächlich ein terrassenartiges Plateau vorgelagert war, wie noch der Nagel'sche Plan der Stadt Wien vom Jahre 1770 zeigt.

Aus diesen Anschauungen entwickelte sich die auf Taf. XV durch eine perspectivische Skizze und einen Grundriss dargestellte Platzanlage. Die Skizze zeigt rechts eine Andeutung der Technischen Hochschule mit aufgebautem dritten Stockwerke und mit dem die rechtsseitige Platzwandung bildenden projectirten Flügel, an dessen Ecke gegen die Karlsgasse zu ein Pavillon mit Mansarddach angeordnet ist, gleich den Pavillons, welche die Hauptfaçade flankiren. Als symmetrisches Pendant zur Hochschule steht links eine Gebäudegruppe mit Risaliten und Mansarddächern in freier Wiederholung jener Silhouette der Technik.

Bei den Gebäuden zu den beiden Seiten der Kirche wurde jede Art von Dachsilhouettirung vermieden. Selbstverständlich wären für die den Platz begrenzenden vier Gebäudegruppen die Geschoßhöhen gesetzlich zu fixiren und auch die Façadenconceptionen an bestimmte allgemeine Normen zu binden, ähnlich wie dies in noch ausgedehnterem Maße bei den Wohnhäusern nächst der Votivkirche und dem Rathhause geschehen ist.

Die mittlere Fläche dieses Platzes nimmt eine circa 75 *m* breite und 45 *m* tiefe Terrasse ein, die acht Stufen über dem Straßenniveau liegt, und von welcher man noch vier Stufen zu dem Niveau vor der Kirche hinansteigt. Ihr Planum könnte zwei monumentale Brunnen aufnehmen (bei *A*), ihre Brüstungen wären mit Figuren zu schmücken. In der vorliegenden Skizze sind an den Stufenwangen (bei *B*) die Standbilder der vier Evangelisten, in den Einbuchtungen der Brüstung (bei *C*) kleinere Laufbrunnen gedacht, über welchen sich hohe Figurengruppen erheben könnten, die in je eine Straßenachse gestellt und etwa die Segnungen der Religion und Wissenschaft darstellen könnten (wie dies Oberbaurath Otto Wagner in seinem Concurrenzprojecte an ähnlicher Stelle angeregt hat).

Bei dieser Anlage des Platzes vor der Karlskircke ergab sich allerdings eine Divergenz der seitlichen Platzwände nach rückwärts zu. Aber abgesehen davon, daß ein solcher Mangel an Parallelismus in der Ausführung nie so empfindlich wirkt wie im Plane, findet sich dieselbe Divergenz auf dem vielleicht großartigsten und schönsten Platze der Welt, dem Petersplatze in

Rom, mit bewusster Absicht durchgeführt, so daß sich hier der künstlerische Effect ähnlich wie dort nur darin äußern könnte, daß der Platz weniger tief wirken und die Kirche den Eindruck machen würde, als ob sie etwas näher dem Parke stünde, was ja kein Fehler wäre.

Bei der Ausgestaltung dieses Platzes wurde auch besonders in Erwägung gezogen, ob es zu verantworten ist, den Durchblick, welcher heute von der Ringstraße aus durch die Canovagasse möglich ist, aufzuheben. Dieser Durchblick hat heute nur dadurch eine gewisse Bedeutung, weil er der einzige ist, der von einer vornehmen, vollkommen ausgebauten Anlage, nämlich von der Ringstraße aus, auf die Kirche möglich ist. Er verliert aber diese Bedeutung in dem Augenblicke, in welchem der ungepflegte Wienfluss, welcher heute die Kirche von den Stadterweiterungsgebieten trennt, verschwindet, und die Kirche mit diesen Gebieten durch eine großartige Straßen- und Parkanlage verbunden wird, deren ganze Conception nur darauf hinausgeht, die Wirkung der Kirche zu heben. Trotzdem wurden mannigfache Versuche gemacht, diese Conception derart zu modificiren, daß der Durchblick durch die Canovagasse auch in Zukunft erhalten bleibe. Allein diese Modificationen ergaben eine so wesentliche Beeinträchtigung der Gestalt des Karlskirchenplatzes, daß die Auflassung dieses Durchblickes voll verantwortet werden



Fig. 1.

kann, umsomehr, als auch die Canovagasse nicht präcise auf die Kirche orientirt ist und dieser Durchblick daher nur ein mangelhaftes Bild gibt.

Ebenso wurde auch die Frage, ob diese Ausgestaltung des Kirchenplatzes die Blicke auf die Karlskirche nicht zu sehr verstellt, gründlich studirt und im Vereine mit fachmännischen Experten, sowie mit der Central-Commission für historische Denkmale einer eingehenden Berathung unterzogen. Zu diesem Zwecke wurden ein Localaugenschein vorgenommen und die nebenstehenden photographischen Aufnahmen (Fig. 1 u. 2) angefertigt. In der einen Aufnahme (Fig. 1), welche die achsiale Kirchenansicht von der Handelsakademie (Standpunkt S_1 auf Taf. XIV) aufzeigt, ist die vordere Oeffnung des projectirten Karlskirchenplatzes eingetragen. Dieselbe erscheint mit einer Breite von 105 Metern so bedeutend, daß man nicht zu befürchten braucht, es werden die vorderen Platzecken der Kirche zu nahe kommen. Die andere Photographie (Fig. 2), zeigt eine seitliche Ansicht, wie sie innerhalb der äußersten Visirlinien noch möglich sein wird. Dieses Bild gibt die malerischeste Ansicht der Kirche. Aufstellungsorte, die noch seitlicher liegen, ergeben bereits weniger schöne Bilder, weil die elliptische Kuppel von der Seite unschön wirkt und sich dann die Silhouetten der Kuppel, der Eckpavillons und Säulenthürme gegenseitig decken.

Es kann daher diese Art von Umbauung der Kirche vollauf vertreten und der Ueberzeugung Ausdruck gegeben werden, daß die herrliche Karlskirche durch diese Anlage in ihrer Wirkung keinesfalls geschädigt, sondern nur gehoben wurde. Es sei gestattet, bezüglich dieser Frage auch auf eine Stelle in dem bekannten Buche über den „Städtebau nach seinen künstlerischen Grundsätzen" von Camillo Sitte hinzuweisen, welche (Seite 32) lautet:

„Die glücklicherweise aufgegebene Freilegung der Karlskirche wäre geradezu ein monumentales Unglück gewesen. Die Hauptfaçade mit den beiden seitlichen Durchgängen, ähnlich wie bei St. Peter in Rom, ist durch dieses Bindungsmotiv ganz unverkennbar auf beiderseitigen Gebäudeanschluss berechnet, wenn auch auf anderen als den jetzigen. Dieses Motiv verträgt keine Freilegung, denn man hätte dann zu beiden Seiten zwei große Thorbogen, welche nirgends hinführen und auf freiem Platz ein sinnloses Motiv wären. Noch weniger verträgt aber die Kuppel eine Freilegung. Wegen ihres elliptischen Grundrisses würde sie, von der Seite her betrachtet, viel zu breit und unförmlich, geradezu unschön aussehen. Fischer v. Erlach hat diese Grundform, welche ihm andererseits allerlei Vortheile und Neues gewährte, gewiss nur deshalb gewählt, weil die Seitenansichten ausgeschlossen waren und der Kuppelbau allein in Bezug auf die Vorderansicht proportionirt werden konnte. Beraubt man sein Werk dieser nothwendigen Voraussetzung der ganzen Conception, so wird ihm einfach seine künstlerische Berechtigung geraubt und dem Meister großes Unrecht zugefügt."

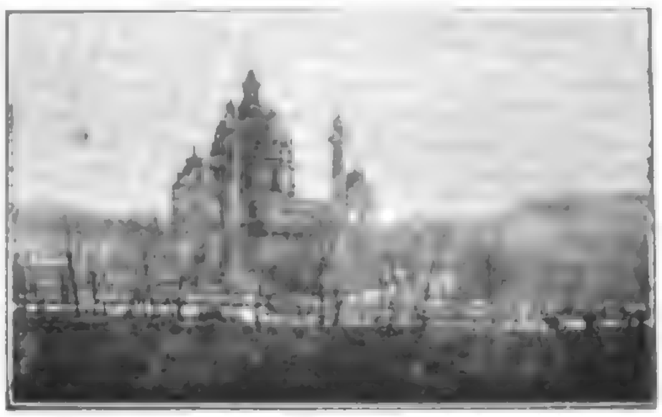


Fig. 2.

Endlich wurde noch in Erwägung gezogen, ob eine Platzanlage, die sich vom Künstlerhause bis zur Technik erstreckt, aus künstlerischen Gründen nicht als zu groß und daher unwirksam bezeichnet werden muss, wie dies von verschiedenen Seiten (siehe u. a. die Besprechung von Baurath J. Stübben, Deutsche Bauzeitung 1894, S. 133) behauptet wurde. Abgesehen davon, daß frei situirte öffentliche Gebäude in dieser günstigen Stellung belassen bleiben sollen und die Schonung von Gärten und sonstigen Luftreservoirs im Stadtinneren eine möglichst geringe Verbauung solcher vorhandener Plätze fordert, kann man sich ja von dem künftigen Effect dieses Platzes heute schon überzeugen. Die Wirkung der Karlskirche vom stadtseitigen Wienufer beim Künstlerhause ist eine so mächtige, daß man wohl kaum wünschen wird, daß die Tiefe dieses Platzes verringert werde, trotzdem dieselbe fast 190 *m* beträgt.

Bedenkt man nämlich, daß diese Tiefe um 40 *m* geringer ist, als jene des Rathhausplatzes, daß ferner die 45 *m* breite Wienzeile als Hochstraße geführt werden soll, die um durchschnittlich 1·5 *m* höher liegt als der Park; daß ferner die Technik um ein Stockwerk erhöht werden und daß endlich — und dies ist der wichtigste Factor — der Platz seitlich durch Gebäudegruppen (gegenüber der Canovagasse und bei der Kärntnerstraße) energische Abschlüsse, also seitliche Platzwandungen erhalten soll, so wird man sich gewiss mit dem beträchtlichen Ausmaße dieses Platzes, d. i. circa 60.000 m^2, befreunden können.*)

*) Der Wiener Rathhausplatz misst ca. 80.000 m^2, der Rathhauspark allein ca. 40.000 m^2, der heutige Resselpark ca. 18.000 m^2. Die Place de la Concorde in Paris, die ganz gepflastert ist und keine Gartenanlage hat, ca. 79.000 m^2.

Park vor der Technik.

Besonders kommt auch in Betracht, daß die projectirte Gartenanlage ca. 30.000 m^2, d. i. die Hälfte des gesammten Flächenmaßes des neuen Platzes einnimmt. Dieser Park ist symmetrisch nach der Achse der technischen Hochschule, also auch symmetrisch nach der Achse der Akademiestraße angeordnet, welch' letztere das Ende des projectirten großen Straßenzuges durch die ganze Innere Stadt bildet. Die drei großen Parkstraßen fallen mit einem geringen Gefälle (max. 21‰) gegen die Technik, die Karlskirche und den Kinderspielplatz vor der evangelischen Schule, der ebenso wie die hauptsächlichsten Theile des übrigen Parkes geschont werden soll. Die eine Ecke des Parkes nimmt das niedere Aufnahmsgebäude der Haltestelle „Kärntnerstraße" auf.

Das unscheinbare Resseldenkmal wäre an anderer Stelle zu verwerthen, während das geistige Centrum dieser großen Anlage ein neues reich entwickeltes Denkmal werden müsste, etwa dasjenige Kaiser Carl VI., dessen Munificenz die Reichshauptstadt eine bedeutende Entwicklung sowie die Errichtung der Karlskirche verdankt.

IV. Platz vor dem Schwarzenberg-Palais.

Durch die für die künstlerische Wirkung nothwendigen Gebäudegruppen (für deren Form theilweise die Schonung der noch gesunden Häuser, Technikerstraße Nr. 3 und 5 maßgebend war) getrennt, ist auf vorliegendem Plane ein zweiter großer Platz vor dem Schwarzenberg-Palais angeordnet, unter Benützung der heutigen Anlage an dieser Stelle. Für seine Ausgestaltung waren folgende Bedingungen entscheidend.

1. Symmetrie nach der Achse des Schwarzenbergplatzes.
2. Erhaltung des schönen Blickes auf das Palais von der Ringstraße aus.
3. Erhaltung der Mündungen der heutigen Verkehrslinien: Heugasse und Rennweg und Verbindung der durch den Park getrennten Bezirke Landstraße und Wieden, knapp vor der Palais-Terrasse.
4. Verlängerung der Gusshausgasse auf der einen, der Neuling-, Traun- und Oetzeltgasse auf der anderen Seite bis auf den Platz.
5. Günstige Verbindung der Wienzeile mit der Heugasse und (durch die Technikerstraße) mit dem Heumarkte, wegen des Lastenverkehrs.
6. Herstellung eines monumentalen Wasserbassins.

Aus diesen Erwägungen ergab sich die dargestellte Platzform, welche unter Benützung des kurzen Façadenmotives an der Abkappung des Gutmann'schen Hauses, Heugasse Nr. 2, seitliche Erweiterungen zeigt. Diese Platzerweiterungen nehmen die Mündungen der erwähnten Seitenstraßen auf und könnten auch zur Errichtung kleinerer Monumente benützt werden.

Dabei musste die einstige Verwerthung der Heumarktkaserne mit ins Auge gefasst werden, wenn auch die Auflassung derselben vorderhand noch nicht in Aussicht genommen wurde. Selbstverständlich erfordert diese Platzanlage eine einheitliche Verbauung und wären insbesondere die Blöcke VIII und X im Anschlusse an die Gebäude am stadtseitigen Schwarzenbergplatze in geschlossener Bauweise und dreistöckig zu verbauen.

Für die Ausgestaltung des monumentalen Brunnens könnten die interessanten Projecte der Professoren Tilgner und Weyr herangezogen werden, wodurch der bei der Gemeinde erliegende Gabriel'sche Fonds seiner Bestimmung zugeführt würde.

V. Platz anschliessend an den Beethovenplatz.

Eine dritte Platzanlage schliesst sich endlich an den heutigen Beethovenplatz an. Dieselbe ist zur Situirung öffentlicher Gebäude in freier Verbauung in Aussicht genommen, welche den Zwecken der Kunst, der Leibesübung oder des Vergnügens dienen könnten. Bei der Anlage dieses Platzes kommt vom Standpunkte des Regulirungsplanes nur die einzige Rücksicht in Betracht, daß sie sich symmetrisch zur Achse des Beethovenplatzes gruppiren muss, um mit diesem und der dazwischenliegenden Wienzeile ein einheitliches Ensemble zu bilden.

Die Wienzeile wäre hier, von der Pestalozzi- bis zur Johannesgasse mehr im Charakter einer Gartenanlage zu halten und beim Stadtparke, wo die Flusseinwölbung endigt, durch eine decorative Architektur abzuschließen. Die Flanken dieses architektonischen Abschlusses würden durch das Aufnahmsgebäude der Haltestelle „Johannesgasse" und durch eine zu diesem symmetrische Eingangshalle zum Stadtparke gebildet, während die Mitte dieser Architektur, eventuell geschmückt mit einer Brunnenanlage, einen freien Durchblick auf die Wienufer gestatten müsste.

VI. Parcellirung des Freihauses im vierten Bezirk.

Die Ausgestaltung des ganzen Stadttheiles hängt wesentlich auch mit der einst vorzunehmenden Verwerthung des Freihauses zusammen. Die Parcellirung desselben könnte den erwünschten Anlass geben zu einer Abschwenkung der Margarethenstraße von dem Punkte an, wo sie die Schleifmühlgasse schneidet und ihren großen Verkehr durch die enge, ziemlich neu gebaute Straße (ehemalige Adlergasse) in die ohnedies belastete Wiedner Hauptstraße leitet. Diese Abschwenkung

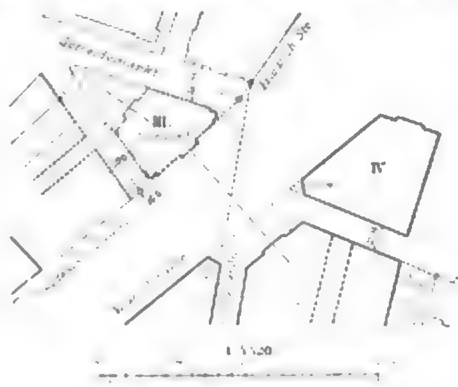


Fig. 3.

würde in der Richtung gegen den heutigen Schikanedersteg vorgenommen, so daß, die Einwölbung des Wienflusses an jener Stelle vorausgesetzt, auf diese Weise der Verkehr der Margarethenstraße direct in die Operngasse geleitet würde. Ferner wurden hier noch projectirt:

Die Umlegung der Mühlbachgasse als directe Fortsetzung der Mühlgasse, welche eine indirecte Fortsetzung der Hundsthurmerstraße bildet; die Fortsetzungen der Technikerstraße und Paniglgasse auf der rechten Seite der Wiedner Hauptstraße.

Der große Block zwischen der Wiedener Hauptstraße und den Verlängerungen der Margarethen-, Technikerstraße und Paniglgasse könnte durch eine Längsstraße untertheilt oder zur Anlage einer Markthalle in der Art benützt werden, daß dieselbe in einem von Zinshäusern umstellten Straßenhofe situirt wäre.

VII. Abschwenkung eines Theiles des Getreidemarktes.

Im Zusammenhange mit dieser Anlage steht auch die Abschwenkung der unteren Partie des Getreidemarktes etwas flussabwärts, damit der Lastenverkehr besser in den unteren Theil der Wienzeile übergeleitet werde. Auch erfordert die künstlerische Ausgestaltung dieses Theiles die Schaffung eines neuen Baublockes (III), welcher sich zur Errichtung eines öffentlichen Gebäudes wohl eignen würde. Da nach Beschluss des Stadtrathes vom 3. Mai d. J. hier das städtische Museum erbaut werden soll, so wurden für diesen Block drei Alternativen ausgearbeitet: eine mit Vorrückung (Taf. XIV), eine zweite mit Belassung und eine dritte mit Zurückrückung der

Häuserfluchten Getreidemarkt 1 bis incl. 7 (Fig. 3). Von diesen Alternativen wäre die dritte besonders zu empfehlen, da sie die größte und regelmäßigste Grundform für das Museum abgibt. Der zwickelförmige Garten am Getreidemarkte könnte zu Zwecken des Museums verwendet und mit diesem direct verbunden werden, da eine Fortführung der Papagenogasse nicht unbedingt nothwendig erscheint.

Wien, am 20. Mai 1895.

Karl Mayreder,
Architekt des General-Regulirungs-Bureaus der Stadt Wien.

(Schluss folgt.)

Locomotiven für große Fahrgeschwindigkeit.

Entgegnung auf den Aufsatz in Nr. 22.

Im Verlaufe der letzten Jahre wurde in vielen Fachzeitschriften und Fachversammlungen die zerstörende Wirkung besprochen, welche die Locomotive in ihrem Laufe auf den Oberbau ausübt. Als eine Kraft, die vom verderblichsten Einfluss auf den Oberbau ist und geeignet erscheint, die Laufsicherheit im höchsten Grade zu gefährden, wurde die Fliehkraft hingestellt, die aus jenem Theile der an den Treib- und Kuppelrädern angebrachten Gegengewichten erwächst, welcher zum Ausgleich der hin- und hergehenden Massen dient.

In der Nummer 22 vom 31. Mai 1895 dieses Blattes ist dieselbe Angelegenheit in dem „Locomotiven für große Fahrgeschwindigkeit" überschriebenen Aufsatze wieder in einer Weise behandelt, daß bei jenen Technikern, die dem Locomotivbau fernestehen, ganz falsche Anschauungen über den Einfluss der Locomotive auf den Oberbau erweckt werden. Eine Widerlegung der in diesem Aufsatze aufgestellten Behauptungen ist auch im Interesse der Locomotiv-Constructeure am Platze, deren Können und Gewissenhaftigkeit durch die genannte Abhandlung in ein ungünstiges Licht gestellt ist.

Das vom Verfasser, Ingenieur A. Birk, gewählte Zahlenbeispiel entspricht nicht den thatsächlichen Verhältnissen, denn es sind einige wesentliche Punkte nicht beachtet worden.

1. Bei Schnellzug-Locomotiven und Güterzug-Locomotiven werden in der Regel nur 30—40% der hin- und hergehenden Massen ausgeglichen.

2. Die hin- und hergehenden Massen einer Seite werden bei Schnellzug-Locomotiven nicht an einem Rade, sondern gleichmäßig vertheilt auf zwei Rädern ausgeglichen. (Ungekuppelte Locomotiven ausgenommen, von denen hier nicht die Rede ist.) Bei Güterzug-Locomotiven erfolgt der Ausgleich der Massen derart, daß am Treibrad in der Regel nur die rotirenden, und an den zwei bis drei Kuppelräderpaaren die auf diese Räder entfallenden rotirenden und, nach der Radanzahl vertheilt, die oscillirenden Massen ausgeglichen werden.

3. Die Gegengewichte werden so groß gewählt, daß nach vollständigem Ausgleich der rotirenden Bestandtheile der zum theilweisen Ausgleich der hin- und hergehenden Massen dienende restliche Gewichtstheil an jedem Rade eine Fliehkraft hervorbringt, die bei Schnellzug-Locomotiven bei der üblichen Maximal-Geschwindigkeit — etwa 80 *km* — 800—900 *kg*, bei Güterzug-Locomotiven bei etwa 45—50 *km* 600—700 *kg* beträgt.

Auf das Zahlenbeispiel übergehend:

$P = 340\,kg$ ist das Gewicht der hin- und hergehenden Massen für beide Maschinenseiten; der Ausgleich sei 40% (ein größerer Ausgleich kommt bei keiner existirenden Schnellzug-Locomotive vor), die Maschine hat ferner 4 gekuppelte Räder, so ergibt sich F

$$F = \frac{170 \,.\, 0{\cdot}4}{2} \times \frac{22^2 \,.\, 0{\cdot}3}{0{\cdot}91^2 \,.\, 9{\cdot}8} = 610\,kg$$

und nicht 3040 *kg*.

Die Grenzgeschwindigkeit — Geschwindigkeit, bei welcher der Raddruck der Fliehkraft gleich wird — ist nicht 120 *km*, sondern 265 *km* pro Stunde.

Auf dieses Beispiel ist übrigens nicht viel Werth zu legen, nachdem es weder nach dem Gewichte der oscillirenden Massen, noch nach dem Raddrucke irgend einer ausgeführten Locomotive entspricht. Es ist daher auch der Umstand nicht weiter beachtet worden, daß die oscillirenden Massen und die Gegengewichte in verschiedenen Ebenen wirken.

Von mehr Werth für den Oberbau- und Brückenconstructeur dürfte die Angabe folgender Zahlen sein, die von ausgeführten Locomotiven genommen sind und den theoretisch genauen Werth der Fliehkraft, mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der Ebenen, in denen Gegengewichte und Massen wirken, angeben.

Bezeichnung der Bahn	Locomotiv-Type	Größte Betriebsgeschwindigkeit	Fliehkraft bei der größten Betriebsgeschwindigkeit
k. k. österr. Staatsbahnen	Schnellzug-Serie 4	80	850 *kg*
„ „	Verbund-Schnellzug Serie 6	90	980 „
„ „	Verbund-Güterzug Serie 59	50	700 „
k. k. priv. Südbahn	Schnellzug Serie 16 und 17	80	800 „

Aehnliche Fliehkräfte weisen auch die Schnellzug-Locomotiven aller anderen Bahnen auf. Von einer großen Beanspruchung des Oberbaues durch die Gegengewichte kann daher unbedingt nicht die Rede sein.

Langen Radstand, Vermeidung jedes Ueberhanges und nach Vorstehendem ausgemittelte Gegengewichte vorausgesetzt, wirkt die moderne Schnellzug-Locomotive „aus sich heraus" nicht zerstörend auf den Oberbau; denn auch der Einfluss der Linealdrücke ist durch Lage der Cylinder und Anordnung der Laufräder auf ein Minimum reducirt. Die Ursachen der großen Schwankung der Achsbelastung liegen lediglich nur im Geleise selbst, in den Schienenstößen, deren Ungleichheit selbst bei der besten Detailconstruction bei der besten Instandhaltung nicht zu vermeiden ist.

Schließlich sei darauf hingewiesen, daß das Bestreben dahin geht, nicht allein durch zweckentsprechende Formgebung der Kolben und Kreuzköpfe deren Gewicht zu verringern, sondern daß auch die Gegengewichte eine Form erhalten, die bei geringem Gewichte einen langen Hebelarm ergiebt (sichelförmige Anordnung). Bei Schnellzug-Locomotiven wird überdies auch dem Umstande Rechnung getragen, daß die hin- und hergehenden Massen in einer anderen Ebene liegen als die Gegengewichte; die Gegengewichte werden daher nicht unter 180° gegen die Kurbel gestellt, sondern unter einem Winkel angeordnet, der 5—12° von der genannten Lage abweicht.

Was das Münchensteiner Unglück anbelangt: Die Untersuchungen über die wahrscheinlichen Ursachen dieses Unfalles sind längst abgeschlossen; es liegt daher keine Veranlassung vor, den Gegenstand neuerdings eingehend zu behandeln.

Die Tüchtigkeit der schweizerischen Locomotiv-Constructeure, die auf der Höhe der Wissenschaft stehen, bürgt dafür, daß bei den den verunglückten Zug führenden Locomotiven die Gegengewichte in durchaus sachgemäßer Weise ausgemittelt waren.

Wien, 10. Juni 1895.

Karl Gölsdorf,
Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.

Hiezu erhalten wir von Herrn dipl. Ing. Alfred Birk nachstehende

Erwiderung.

Sehr geehrter Herr Redacteur!

Indem ich für die Freundlichkeit, mit der Sie mir die vorstehende „Entgegnung" zur Kenntnisnahme und eventuellen Erwiderung übermittelten, bestens danke, erlaube ich mir zunächst meinem Bedauern Ausdruck zu geben, daß Herr Gölsdorf in meiner ganz fachlich gehaltenen Erörterung eines Constructions-Details der modernen Locomotiven eine Herabsetzung des Wissens und Könnens der Maschinen-Constructeure erblickt und sich durch meine Reproduction der Radinger-schen Aeußerung über den Einsturz der Brücke bei Münchenstein sogar zu einer Ehrenrettung der schweizerischen Ingenieure veranlasst sieht. Jeder unbefangene Leser meiner Abhandlung in Nr. 22 wird zugeben müssen, daß Herr Gölsdorf in ihr zu derartigen Aeußerungen, wie seine „Entgegnung" sie aufweist, keine Ursache finden konnte.

Was die eigentlichen fachlichen Bemerkungen des Herrn Gölsdorf anbelangt, so behalte ich mir vor, auf die Frage der Gegengewichte in einer speciellen Abhandlung zurückzukommen. Ich möchte heute nur bemerken, daß der Zweck meines Aufsatzes lediglich dahin ging, die Betriebs-Ingenieure auf die Erfindung Strong's, die im Hinblicke auf den Bau und die Erhaltung des Oberbaues und der Brücken für sie von ganz besonderem Interesse ist, aufmerksam zu machen; meine Erörterungen über die Wirkung der Gegengewichte sollten nur das Wesen der Construction Strong's charakterisiren und waren deshalb ganz kurz und allgemein gehalten, mit Außerachtlassung minder wichtiger Details. Diesbezüglich erlaube ich mir übrigens auf das — von mir auch citirte — Werk: „Ueber Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit" (1892) hinzuweisen. In diesem Buche (S. 246 ff und S. 353—355) begründet Radinger sehr eingehend die große Einwirkung der Gegengewichte auf Oberbau und Brücken und tritt unter Anderem auch für die Anwendung innenliegender Cylinder ein.

Wien, 24. Juni 1895.

Hochachtungsvoll

Diplom. Ingenieur Alfred Birk.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung am 11. April 1895.

In Abwesenheit des Obmannes eröffnet der Obmann-Stellvertreter, Herr Bergrath Gstöttner die Versammlung und theilt vor Uebergang zur Tagesordnung mit, daß dem Vereinsmitgliede und geehrten Fachgenossen, Herrn Ober-Bergrath Carl Ritter v. Ernst anläßlich der von ihm erbetenen Versetzung in den bleibenden Ruhestand von Sr. Majestät dem Kaiser in Anerkennung seiner vieljährigen, treuen und ausgezeichneten Dienstleistung der Orden der eisernen Krone III. Classe verliehen wurde. Der Obmann-Stellvertreter beglückwünscht im Namen der Fachgruppe Herrn Ober-Bergrath Ritter v. Ernst zu der ihm zutheil gewordenen allerhöchsten Auszeichnung und erklärt, daß wir Alle den gefeierten Jubilar nicht nur als treuen Staatsdiener, sondern auch als lieben Fachgenossen und als treues, langjähriges Mitglied der Fachgruppe verehren; derselbe habe in der Fachgruppe viele nützliche Anregungen gegeben, wofür wir ihm nur danken müssen und ebenso sind wir ihm für seine viele Mühe als langjähriger Redacteur der „Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" viel Dank schuldig. Der Obmann-Stellvertreter bittet schließlich noch den Genannten, daß er mit seinem Scheiden vom Amte und Dienste nicht auch gleichzeitig von der Redaction der genannten Zeitschrift und von der Fachgruppe scheiden möge und drückt den Wunsch aus, daß es uns noch eine lange Reihe von Jahren gegönnt sein möge, den Jubilar in unserer Mitte zu sehen und daß er die wohlverdiente Ruhe vollauf genieße.

Sodann bringt der Obmann-Stellvertreter ein von den Herren: Obmann der Fachgruppe Ober-Bergrath Rücker, Ingenieur Funk, Ingenieur v. Luschin-Ebengreuth und Dieling aus Lussinpiccolo (woselbst sich die Genannten zur Erholung befanden) eingelangtes Telegramm zur Verlesung, in welchem dieselben Herrn Ober-Bergrath Ritter v. Ernst zu der ihm zu Theil gewordenen allerhöchsten Auszeichnung auf's herzlichste beglückwünschen.

Tiefgerührt über die ihm bereitete spontane Ovation ergreift Ober-Bergrath Ritter v. Ernst sodann das Wort und dankt in der herzlichsten Weise für die warmen Worte des Obmann-Stellvertreters, sowie für den außerordentlichen Beifall, welchen die Anwesenden denselben gezollt haben. Er erklärt, daß er sich durch die ihm zu Theil gewordene allerhöchste Auszeichnung im höchsten Grade geehrt fühle und daß ihn diese Ehrung äußerst freudig überrascht habe. Ober-Bergrath v. Ernst versichert, daß, wenn er auch jetzt aus dem Dienste scheide, er doch weiter mit Herz und Seele immer unter den Fachgenossen bleibe und daß er vorläufig auch die Redaction der „Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" behalten werde. Schließlich bittet der Jubilar ihm die wohlwollende Gesinnung auch fernerhin bewahren zu wollen.

Sodann hält der Montan-Secretär im gemeinsamen Ministerium, Herr Heinrich Freiherr v. Foullon, den angemeldeten Vortrag „Ueber die Chromerz-Lagerstätten bei Duboštica in Bosnien".

Nach einer kurzen Darstellung der allgemeinen geologischen Verhältnisse von Bosnien wurden die speciellen Verhältnisse jenes Terrains, welches Chromerze führt, unter Demonstration eines diesbezüglichen Kartenmateriales gegeben und sodann auf die Lagerstätten selbst eingegangen. An der Hand zahlreicher Schnitte durch dieselben, von Tag- und Grubenphotographien, welche das Auftreten der Chromerze in der Natur versinnlichten und unter Vorlage von zahlreichen Erz- und Gesteinsproben gelangten die Chromerz-Vorkommen der Gegend um Duboštica, von Novi-Scher und der Borja planina zur Besprechung, wobei mehrfach Vergleiche mit der Art, in welcher Chromerze in anderen Orten und überhaupt auftreten, erfolgten.

An die Erläuterung über die chemische Constitution jener Minerale, welche die Chromerze bilden, schlossen sich allgemeine Erwägungen über die Aufbereitung armer Erze mit besonderer Berücksichtigung der einschlägigen Verhältnisse. Zum Schlusse folgten noch Angaben über die bisherige Production unter Anführung des Umfanges einzelner Lagerstätten.

Nachdem der Obmann-Stellvertreter dem Vortragenden für seine mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Mittheilungen gedankt, meldet sich der kaiserl. Rath Herr Victor Wolff zum Wort und macht einige statistische Mittheilungen über die Production von Roheisen, Braun- und Steinkohlen in Oesterreich-Ungarn innerhalb der Jahre 1870—1893. An diese Mittheilungen knüpft sich eine lebhafte Discussion, an welcher sich die Herren Director Hupfeld, Ober-Bergrath Ritter v. Ernst, k. Rath Wolff, Bergverwalter Poech und Ober-Ingenieur Dr. Caspaar betheiligen und wobei allgemein die Ansicht ausgesprochen wird, daß es wünschenswerth wäre, wenn die Productionsziffern oben genannter Artikel immer möglichst rasch und womöglich allmonatlich veröffentlicht würden, weil eine Publication dieser Ziffern erst nach Jahren nur ein historisches Interesse hat.

Sodann führt noch Herr Ingenieur Dr. Goldschmid ein neues Goniometer vor, welches zum Messen der Winkel von Krystallen bestimmt ist. Die Krystallmessung nach diesem Princip entspricht genau der Ortsbestimmung auf der Erde.

Der Obmann-Stellvertreter dankt hierauf noch den Herren kaiserl. Rath Wolff und Ingenieur Dr. Goldschmid für ihre beifällig aufgenommenen Mittheilungen und bemerkt, daß wir wieder eine Session hinter uns haben, die viel Interessantes und Lehrreiches geboten hat. Derselbe dankte noch allen Herren Vortragenden, sowie allen Besuchern der Fachversammlungen und schließt mit dem Rufe auf ein fröhliches Wiedersehen im Herbste und einem herzlichen „Glück auf!" die letzte Versammlung der abgelaufenen Session.

Als Zusammenkunftsort der montanistischen Fachgenossen wird wie im Vorjahre auch im heurigen Sommer das Restaurationslocale „Zum Weingarten" am Getreidemarkt bestimmt und finden daselbst die Zusammenkünfte alle Donnerstage statt.

Der Schriftführer: K. Habermann.

Der Obmann-Stellvertreter: Gstöttner.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Professor an der technischen Hochschule in Wien, Herrn Franz Ritter von Rźiha den Titel eines Hofrathes und dem beh. aut Civil-Ingenieur in Salzburg, Herrn Alexander Werner den Titel eines Baurathes verliehen.

Der kgl. Comitats-Ingenieur, Herr Siegmund Ballocsansky, wurde zum kgl. Comitats-Oberingenieur in Vucovar ernannt.

Offene Stellen.

43. Eine wirkliche Lehrstelle für Elektrotechnik mit italienischer Unterrichtsprache kommt an der k. k. Staatsgewerbeschule in Triest zur Besetzung. Gehalt 1200 fl., Activitätszulage 300 fl., ferner Anspruch auf Quinquennalzulagen à 200 fl. Competenzgesuche sind bis längstens 10. August l. J. der Direction der k. k. Staatsgewerbeschule in Triest einzusenden.

44. Eine städtische Ingenieurstelle gelangt bei der Stadtgemeinde Korneuburg mit 1. August l. J. zur Besetzung. Bezüge der IX. Rangsclasse der Staatsbeamten (1100 fl. Gehalt, 200 fl. Activitätszulage), sowie das Vorrückungsrecht in die VIII. bezw. VII. Rangsclasse. Bewerber um diese Stelle haben ihre Gesuche bis 15. Juli 1895 an die Stadtvorstehung Korneuburg zu richten.

Preisausschreibung.

Der Ortsschulrath in Klattau hat zur Erlangung von Plänen sammt Kostenvoranschlägen für ein allen modernen Anforderungen und der Schulhygiene entsprechendes Gebäude für die Knaben- und Mädchen-Volks- und Bürgerschule in Klattau einen Concurs ausgeschrieben. Erster Preis 500 fl., zweiter Preis 250 fl. Die Pläne nebst Kostenvoranschlag sind bis 1. September l. J. einzusenden. Bedingnisse etc. sind beim Ortsschulraths-Vorsitzenden Johann Frank zu beheben.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Verschiedene Arbeiten für den Bau eines Vereinshauses im Kostenbetrage von 60.075 fl. 7 kr. Am 30. Juni 9 Uhr beim Gewerbe-Verein in Bistritz. Vadium 5%.

2. Lieferung und Aufstellung von Blech- und Fachwerkbrücken im Gesammtgewichte von rund 230 t und 800 m Geländer für die Strecke Lemberg—Podzamcze Krasne und Skwarzawa—Złoczów der Staatsbahnlinie Lemberg—Podwołoczyska. Am 2. Juli 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen.

3. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Umbau des Ottakringerbach-Canales im XVI. Bezirke vom Johann Nep. Bergerplatze bis zum Hause Nr. 152 im veranschlagten Kostenbetrage von 20.932 fl. 81 kr. und 3750 fl. Pauschale, sowie Lieferung der aus diesem Anlasse erforderlichen Thonwaaren im Kostenbetrage von 6078 fl. 34 kr. Am 2. Juli 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

4. Wasserleitungs-Installationsarbeiten, inclusive der Lieferung und Herstellung der Closets und Pissoirs in der Allgemeinen Doppel-Volksschule im XVIII. Bezirke, Schulgasse 19. Am 3. Juli 10 Uhr beim Magistrate Wien.

5. Lieferung von 100 Wagenräderpaaren mit Achsen aus Martinstahl und zum Theile mit Radreifen aus gleichem Materiale; ferner 12 Tenderräderpaare mit Achsen und Radreifen aus Tiegelflussstahl. Am 5. Juli 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen.

6. Herstellung einer combinirten Niederdruck-Dampfheizanlage für das neue Schulgebäude im XIII. Bezirke, Neubergenstraße. Am 12. Juli 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 750 fl.

7. Neubau einer Kirche in Nepolis mit dem Kostenaufwande von 22.223 fl. 60 kr. Am 15. Juli bei dem gräflich Kinsky'schen Patronatsamte in Chlumetz a. d. Cidlina. Vadium 2200 fl.

8. Wiederaufbau der Kirche in Wojenitz. Am 15. Juli beim Patronatsamte in Liblin (Böhmen). Vadium 10%.

9. Bau von 88 Brücken und Uebergängen auf der Chaussée Bulinsch-Piatsa Prisceani im Gesammtbetrage von 373.422·11 Francs. Am 2. August bei der Präfectur Neawtz (Rumänien).

10. Pflasterungsarbeiten im Ausmaße von 2000 m². Am 7. August beim Bürgermeisteramte Craiova (Rumänien).

Die Commission für Verkehrsanlagen in Wien hat vor kurzem ihren zweiten Jahresbericht ausgegeben. Im Jahre 1894 ist bekanntlich eine bedeutsame und allseits freudig begrüßte Erweiterung der der Commission zugewiesenen Aufgaben dadurch eingetreten, daß dieselbe in Folge der Initiative des Handelsministers Grafen Wurmbrand den Bau der Localbahnlinien der Wiener Stadtbahn selbst übernommen hat. Im Berichtjahre schritten namentlich die Detail-projectirungs-Arbeiten wesentlich fort; aber auch die in normalem Fortgange begriffenen eigentlichen Bauarbeiten an den einzelnen Verkehrsanlagen gewannen eine beträchtliche Ausdehnung. Ueber Anregung des Handelsministers wurde in Erkenntnis der besonderen Bedeutung der Ausgestaltung der von der Commission auszuführenden Bauwerke in ästhetischer Beziehung ein künstlerischer Beirath in der Person des Oberbaurathes Prof. Otto Wagner in die Commission berufen. Zu Beginn 1894 wurde als I. Emission ein auf der Stadtbahn intabulirter, einheitliches, 4%iges Anlehen im Nominalbetrage von 100 Millionen Kronen, unter Umtausch der im Jahre 1893 hinausgegebenen Titres im Nominalbetrage von 20 Millionen Kronen gegen solche der neuen Emission aufgenommen. Mit allerhöchster Entschließung vom 3. August 1894 wurde der Commission die Concession zum Baue und Betriebe der Wienthal- und Donaucanallinie verliehen.

In Bezug auf die im Programme enthaltenen Stadtbahnlinien wurden im Berichtjahre zunächst die vollständigen Projecte folgender Theilstrecken der Gürtellinie fertiggestellt: Westbahnhof—Burggasse, Westbahnhof—Matzleinsdorf, Burggasse—Michelbeuern, Verbindungscurve zwischen der Gürtel- und Wienthallinie von der Station Gumpendorferstraße zur Station Lobkowitzbrücke und Verbindung zwischen der Gürtel- und Donaucanallinie von der Haltestelle Nussdorferstraße zur Station Brigittabrücke. Im Februar 1894 konnte sonach schon die politische Begehung der Strecke Westbahnhof—Michelbeuern stattfinden. Im November erfolgte sodann die Vergebung der Unterbau- und Beschotterungs-Arbeiten des Loses Westbahnhof—Hasnerstraße an eine Unternehmung. Im September war auch schon eine Reihe von eisernen Brückenconstructionen für die verschiedenen Lose des Gürtellinie im Gesammtgewichte von 3575 t zur Vergebung gelangt. Auch ein Theil der Herstellungen in der Station Heiligenstadt ist im Juli bereits vergeben worden. Für die Vorortelinie ist das vollständige Project der Strecke Ottakring—Penzing fertiggestellt worden. Schon im Jänner 1894 hat die politische Begehung der Strecke Gersthof—Ottakring stattgefunden. Bezüglich der Ausführung von 6 gewölbten Brücken nach dem System Monier auf der Strecke Unter-Döbling—Gersthof ist im April 1894 die Vergebung erfolgt. Im October wurden die Unterbauarbeiten der Strecke Gersthof—Hernals an eine Unternehmung vergeben. Bezüglich der Donaustadtlinie wurden verschiedene Tracestudien angestellt, ein Alternativproject ausgearbeitet und Kostenberechnungen vorgenommen. Betreffs der Wienthallinie wurden die Projecte für die Strecke Hütteldorf—Schikanedersteg und für die Umgestaltung des Hauptzollamts-Bahnhofes ausgearbeitet. Im September erfolgte dann die politische Begehung in den Strecken Hütteldorf—Hietzing und Gumpendorfer Schlachthaus—Schikanedersteg. Die Projectsarbeiten betreffend die Donaucanallinie sind fortgesetzt worden. Ueber die im Berichtsjahre ausgeführten Stadtbahnbauten ist zu berichten, daß auf der Gürtellinie die Bauarbeiten in 6 Baulosen fortgesetzt und die Pfeiler der Donaucanalbrücke derselben fertiggestellt wurden, daß auf der Vorortelinie zwei Moniergewölbe der Bahnüberbrückungen ganz und eines zum Theil vollendet, und daß mit der Herstellung des großen Türkenschanztunnels begonnen wurde. Auf den anderen Stadtbahnlinien haben im Berichtsjahre die Bauarbeiten noch nicht begonnen.

Im April 1894 fand die wasserrechtliche Verhandlung für die Bauten der Wienfluss-Regulirung statt, worauf im Mai die Ertheilung des wasserrechtlichen Consenses erfolgte. Hierauf konnte nun mit dem Baue der Sammelcanäle längs des Wienflusses begonnen werden; zunächst wurden in Angriff genommen die Strecken von der Franzensgasse im V. Bezirke bis zum Lainzerbache in Hietzing am rechten Ufer und vom Ameisbache in Penzing bis zum Halterbache. Diese im Mai zur Bauvergebung gelangten Canalstrecken haben eine Gesammtlänge von 9199 m; die Bauarbeiten begannen im Juli. Bis zum Ende des Baujahres 1894 waren 3780 m hievon fertiggestellt. Im November 1894 wurden auch noch die Ausführung der Lainzerbachverlegung und der Nothauslässe in der Strecke Hietzing—Hütteldorf an einen Unternehmer vergeben. Ende December fand dann weiters die Offertverhandlung bezüglich der Bauten an den Weidlingauer Bassinanlagen statt. Auch das Bauvergebungsoperat für die in den nächsten zwei Baujahren auszuführenden Arbeiten der eigentlichen Wienfluss-Regulirung von Hietzing

abwärts ist im November 1894 vollendet worden. Bekanntlich hat über dieses, sowie über die von eigenen Projectanten und Unternehmern erstatteten, hievon abweichenden Vorschlägen eine Expertenberathung stattgefunden, deren Schlussergebnis jedoch erst nach Schluss des Berichtsjahres bekannt wurde.

Im Jahre 1894 ist der am linken Ufer des Donaucanales zu erbauende Hauptsammelcanal in seiner Länge bis zur Staatsbahnbrücke (insgesammt 6950 m) fertiggestellt worden, nachdem schon 1893 die vollständige Fertigstellung einer Theilstrecke von 3461 m erfolgt war. Der Bau des rechten Hauptsammelcanales wurde im Berichtsjahre mit der Herstellung des Krottenbach-Nothauslasses in Angriff genommen. Dieser Nothauslass, sowie die Umlegung der Ausmündung des Nesselbaches sind auch im Laufe des Jahres 1894 fertiggestellt worden. Das Project des rechten Hauptsammelcanales ist für die Strecke Nussdorf – Staatsbahnbrücke fertiggestellt.

In Bezug der Umwandlung des Donaucanales in einen Handels- und Winterhafen wurde die Herstellung der Absperrvorrichtung und der Kammerschleuse am Beginne des Canales in Angriff genommen. Im Juni erfolgte die Vergebung der Unterbauarbeiten dieser Objecte. Die Ausführung der eigentlichen Bauarbeiten begann an der Schleuse noch im Juli und an der Absperrvorrichtung am 1. August und ist bis Ende des Berichtsjahres in ununterbrochenem Fortgange geblieben. Ende 1894 war beim Schleusenbau die Montirung des 25·5 m langen und 28·7 m breiten eisernen Caissons für die Fundirung des Schleusenoberhauptes nahezu vollendet, die Baugrube für die Schleusenkammer in der Länge von 60 m bis auf die Tiefe von 2·2 m unter Nullwasser ausgehoben und ein Theil des 205 m langen Alimentationscanales, der vom Donauhauptstrom durch die rechtsseitige Schleusenmauer in den Donaucanal zu führen ist, in Arbeit. Beim Baue der Absperrvorrichtung war mit Ende 1894 das Fundament der in Fortsetzung des linksseitigen Sperrschiffwiderlagers zu erbauenden Quaimauer auf die Länge von 52 m pilotirt und betonirt, der 36·1 m lange und 7·1 m breite Caisson für das linke Wehrwiderlager bis auf die Sohle des Canales an der Baustelle (circa 3·2 m unter Nullwasser) versenkt und auch bereits angeblasen, ferner die Abgrabung der Baustelle für das rechtsseitige Wehrwiderlager begonnen. Die zur Ermittlung der Bodenbeschaffenheit auf der Baustelle selbst erforderlichen Bohrungen wurden von der Donauregulirungs-Commission sofort nach Vergebung der Arbeiten in Angriff genommen, mussten jedoch vor Eintritt des Winters für kurze Zeit unterbrochen werden, worauf sie nach Einstellung des Sperrschiffes gleich wieder aufgenommen wurden. In betreff der weiteren zur Umwandlung des Donaucanales auszuführenden Bauten wird mitgetheilt, daß das Project für die Quai- und Stützmauern, Stiegen und Rampen an beiden Ufern des Canales in der Strecke von der Augarten- bis zur Franzensbrücke der Vollendung entgegengeht.

Wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, wurden im Jahre 1894 auf der Gürtel- und auf der Vorortelinie der Stadtbahn, an den Sammelcanälen beiderseits des Wienflusses, an den Hauptsammelcanälen beiderseits des Donaucanales, endlich an der Absperrvorrichtung und der Kammerschleuse am Beginne des Donaucanales eigentliche Bauarbeiten geleistet. Die mittlere Anzahl der an allen Verkehrsanlagen zusammen beschäftigten Arbeiter erreichte beim höchsten Stande die Ziffer von 1940, der als Minimum die Zahl 943 gegenübersteht; die Maximalzahl der durchschnittlich verwendeten Fuhrwerke belief sich auf 285, die Minimalzahl 48. Insgesammt wurden an allen Bauten der Commission zusammen bis Ende 1894 geleistet 493.417 m^3 Erdarbeiten und 129.360 m^3 Mauerwerk. Im Jahre 1894 betrugen die effectiven Ausgaben für die Centralleitung 26.079·89 fl., für die Hauptlinien der Wiener Stadtbahn 3,541.847·90 fl., für die Localbahnlinien 115.369·89 fl., für die Wienfluss-Regulirung 449.477·64 fl., für die Hauptsammelcanäle 430.010·475 fl. und für die Umwandlung des Donaucanales in einen Handels- und Winterhafen 78.809·49 fl., sonach insgesammt 4,641.695·285 fl. Damit erreichten die effectiven Baukosten der gesammten Verkehrsanlagen seit Beginn der Arbeiten bis Ende des Berichtsjahres die Summe von 7,527.826·605 fl.

Dem als Beilage beigegebenen Berichte des k. k. Gewerbe-Inspectors für die öffentlichen Verkehrsanlagen in Wien entnehmen wir, daß von dem durchschnittlichen Arbeiterstande von 1458 Arbeitspersonen 10 jugendliche männliche Arbeiter und 57 erwachsene Frauenspersonen waren. Auf 6 Bauplätzen waren 22 Dampfmotoren in der Gesammtstärke von 592 *HP* in Verwendung. Die Vorschriften, deren Ueberwachung dem genannten Functionär obliegt, wurden im allgemeinen eingehalten, und es findet derselbe an mehreren Stellen des Berichtes Gelegenheit, lobend Wohlfahrtseinrichtungen und sonstige Fürsorgen für die Arbeiter zu erwähnen, sowie die Arbeiterfreundlichkeit und humane Behandlung durch die Aufsichtspersonen zu constatiren.

Am 23. October 1894 fand von Seite der Commission für Verkehrsanlagen eine Besichtigung der im Zuge befindlichen Arbeiten an der Stadtbahn und der Absperrvorrichtung nebst Kammerschleuse beim Anfange des Donaucanales statt, an welcher sich auch der Handelsminister, der Statthalter und der Landmarschall von Niederösterreich betheiligten.

Während im Jahre 1894 hauptsächlich die Detailprojectirungs-Arbeiten ganz wesentliche Fortschritte machten, aber nur eines der Werke – nämlich der linke Hauptsammelcanal, soweit er in die erste Bauperiode fällt, — fertiggestellt wurde, wird das laufende Jahr wohl zumeist einer regeren Bauthätigkeit gewidmet sein. Eine ganze Reihe neuer Arbeitspartien sind schon in Angriff genommen, und wir hoffen, bei Besprechung des nächsten Jahresberichtes der Commission bereits die Vollendung einiger Bauten, sowie das rasche Fortschreiten aller übrigen constatiren zu können.

Die Wiener Centralen der Allgemeinen österr. Elektricitäts-Gesellschaft. In dem Verzeichnisse der Lieferanten, welches dem obigen Aufsatze in Nr. 24 angefügt ist, wurde die Firma Fr. Wannieck & Co. in Brünn, welche für die Centrale Neubad die Plattenvorwärmer und für die Centrale Leopoldstadt die Centralcondensationsanlage geliefert hat, anzuführen vergessen.

Bücherschau.

5009. **Handbuch der Baukunde.** Abtheilung III: Baukunde des Ingenieurs. Heft 1, 2. Theil: Ergänzungen zum Grundbau. Bearbeitet von L. Brennecke. IV und 122 Seiten. Mit 200 Illustrationen im Text. Berlin 1895, Ernst Toeche. (Preis Mk. 3·—, gebd. Mk. 4·—.)

Zu den erfolgreichsten Erscheinungen der letzten Jahre auf technisch-literarischem Gebiete zählte Brennecke's „Grundbau". Da seit dem Erscheinen desselben wieder wesentliche Fortschritte in diesem Zweige der Ingenieur-Wissenschaften gemacht worden sind, ist es wärmstens zu begrüßen, daß sich der Verfasser entschloss, durch die vorliegenden „Ergänzungen" sein erstgenanntes Buch wieder vollkommen auf die wissenschaftliche Höhe der Gegenwart zu heben. Die Eintheilung des Stoffes ist dieselbe geblieben, wie im „Grundbau"; natürlich sind Abschnitte, denen Neues nicht hinzuzufügen war, einfach weggeblieben. Von den neueren Beispielen sind nur die wichtigsten ausführlich behandelt, doch ermöglichen die reichen Quellenverweisungen auch über die nur kurz erwähnten Gegenstände eine nähere Belehrung. Das Buch wird allen Besitzern des „Grundbau" willkommen sein. Rühmend müssen neuerdings die vortrefflichen, bei aller Kleinheit doch äußerst klaren Abbildungen, die in reicher Fülle das Werk zieren, hervorgehoben werden. Für das Verzeichnis der im „Grundbau" leider so zahlreichen Druckversehen sind wir dem Verfasser noch zu besonderem Danke verpflichtet. P—l.

5722. **Elasticität und Festigkeit.** Von Prof. C. Bach. Zweite, vermehrte Auflage. XV und 432 Seiten. Mit in den Text gedruckten Abbildungen und 15 Tafeln in Lichtdruck. Berlin 1894, Julius Springer.

Die zweite Auflage des im Titel genannten, allgemein als vortrefflich anerkannten und auch von uns schon mit größtem Lobe besprochenen Werkes unterscheidet sich von der ersten durch eine Reihe von Ergänzungen und durch eine Umarbeitung des Abschnittes über die plattenförmigen Körper; im Allgemeinen sind aber die leitenden Grundgedanken die gleichen geblieben, so daß also darin eine Umgestaltung nicht statthatte. Die Vorzüge, die wir an dem Buche bei seinem ersten Erscheinen zu rühmen fanden, hat es sich auch jetzt gewahrt; auch die vortreffliche Ausstattung ist die gleiche geblieben. Wir können es demnach nur neuerlich wärmstens unseren Fachgenossen empfehlen. n.

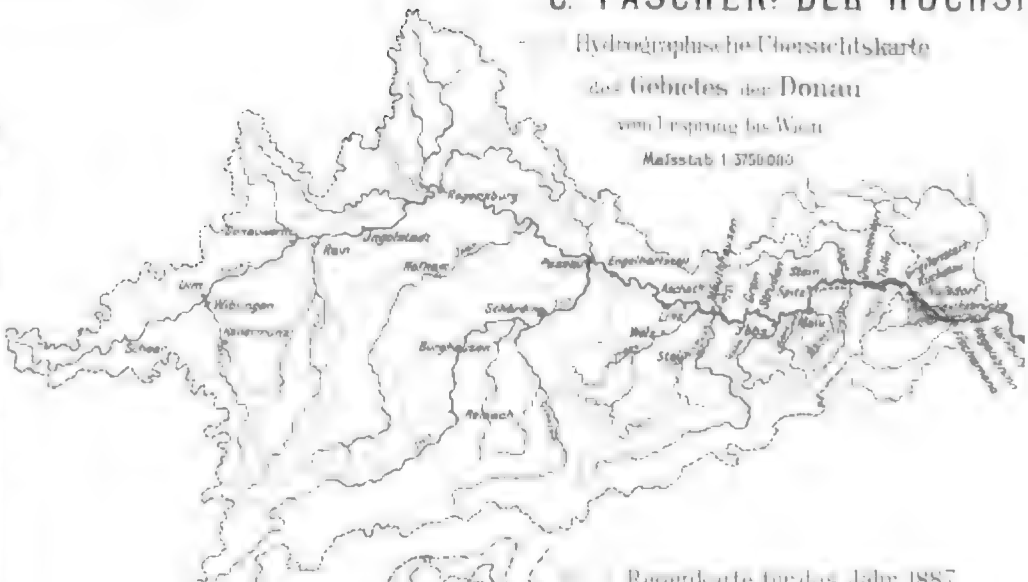
Beiliegend 1 Bogen Text und 2 Tafeln des Gewölbe-Berichtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

C. PASCHER: DER HÖCHST

Hydrographische Übersichtskarte des Gebietes der Donau vom Ursprung bis Wien

Maßstab 1 : 3750000



Flächeninhalte d. Niederschlagsgebiete

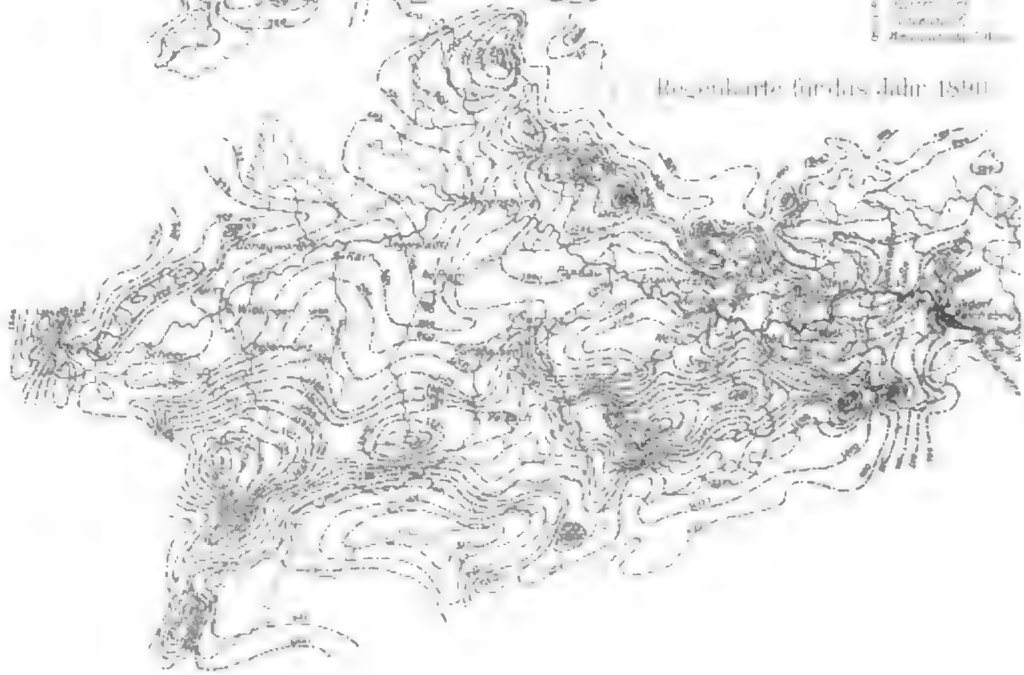
Post Nº	Bezeichnung	Flächen in km² Einzeln	Flächen in km² Zusammen
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Insgesammt 101725·7 Km²			

Regenkarte für das Jahr 1887



Regenhöhe mm	Regenfläche km²	Regenmenge Millionen m³
[illegible]	[illegible]	[illegible]

Regenkarte für das Jahr 1890

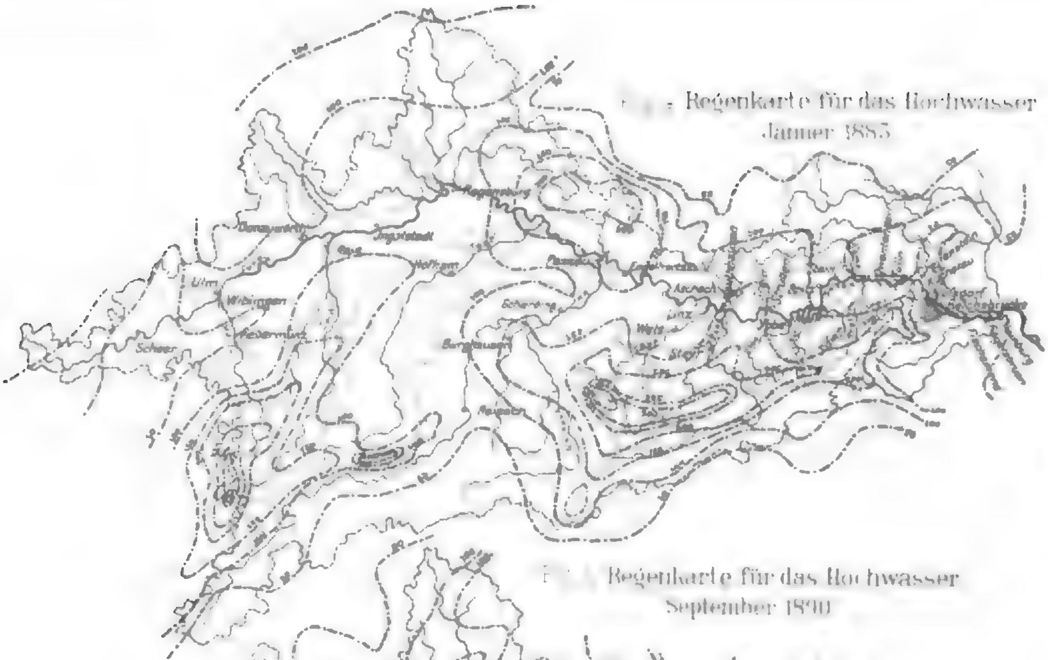


Regenhöhe mm	Regenfläche km²	Regenmenge Millionen m³
[illegible]	[illegible]	[illegible]

WASSERSTAND DER DONAU.

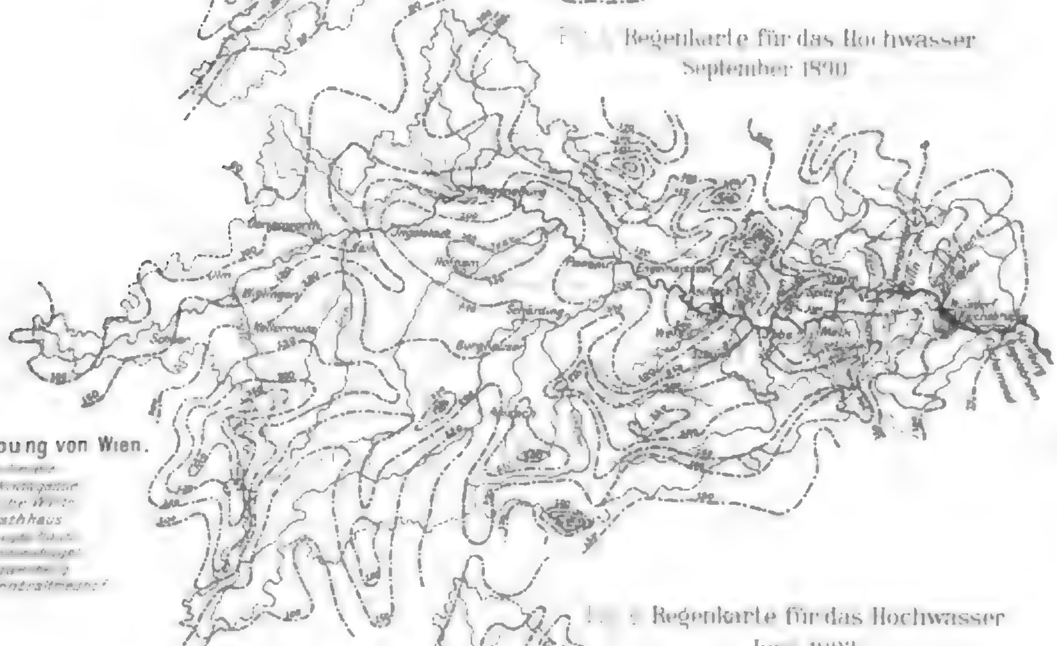
Taf. X.

Fig. 1 Regenkarte für das Hochwasser Jänner 1883



Regenhöhe mm	Regenfläche Km²	Regenmenge Millionen m³
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
	101771.74	[illegible]

Fig. 2 Regenkarte für das Hochwasser September 1890

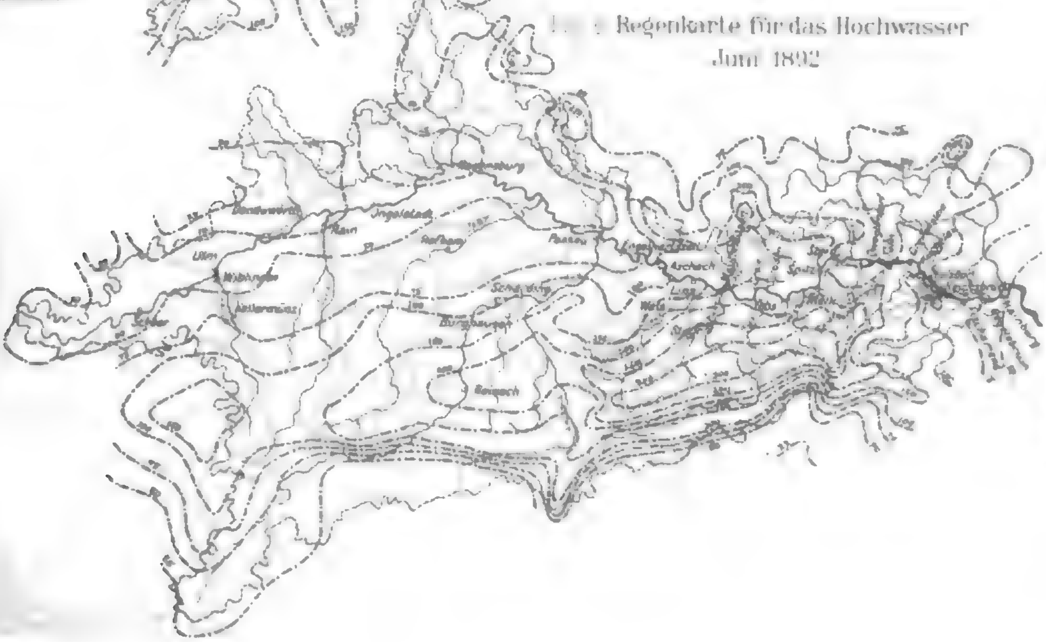


Regenhöhe mm	Regenfläche Km²	Regenmenge Millionen m³
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
	101725.7	[illegible]

Umgebung von Wien.

9 [illegible]
10 [illegible]
11 [illegible]
12 Rathhaus
13 [illegible]
14 [illegible]
15 [illegible]
16 [illegible]

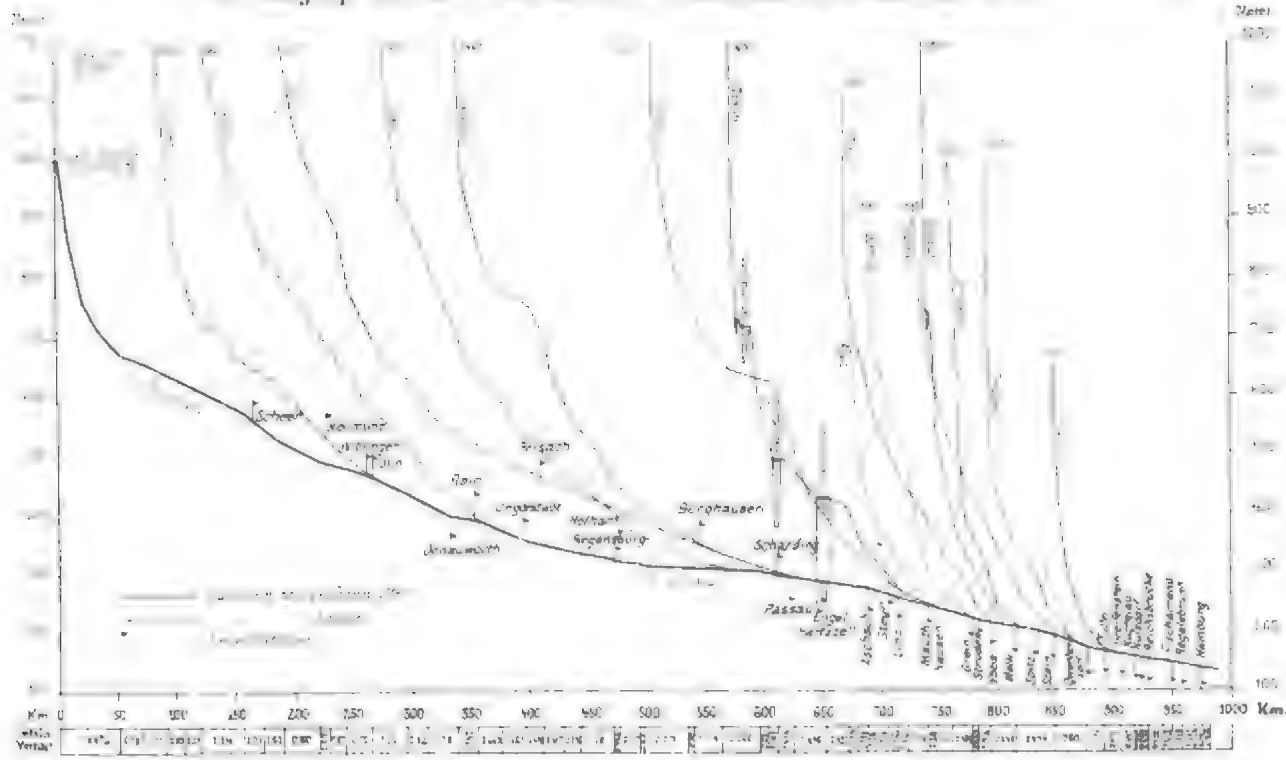
Fig. 3 Regenkarte für das Hochwasser Juni 1892



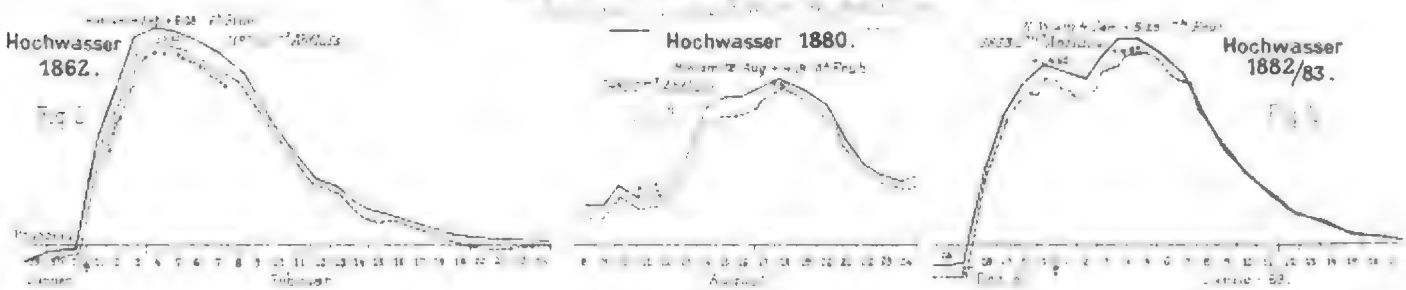
Regenhöhe mm	Regenfläche Km²	Regenmenge Millionen m³
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	1552.5	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]

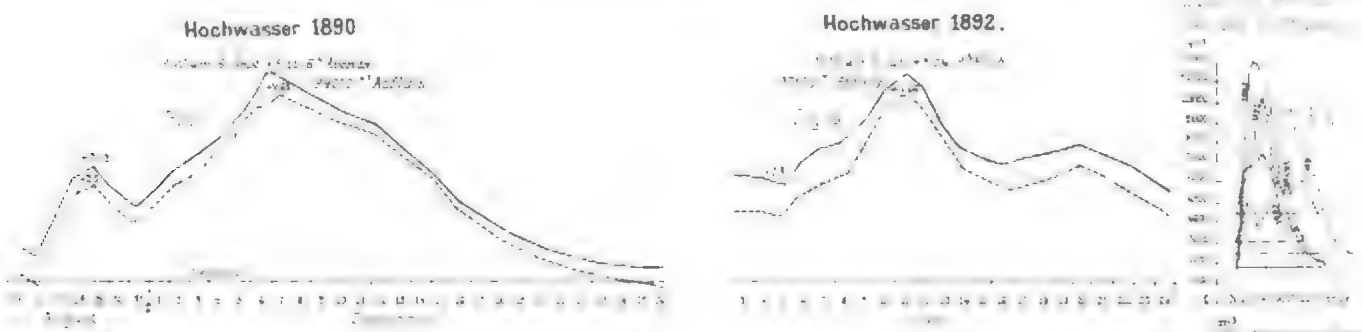
R. SPIES & C° ART. ANST. WIEN

Längenprofile der Donau und ihrer Nebenflüsse im Gebiete bis Wien.

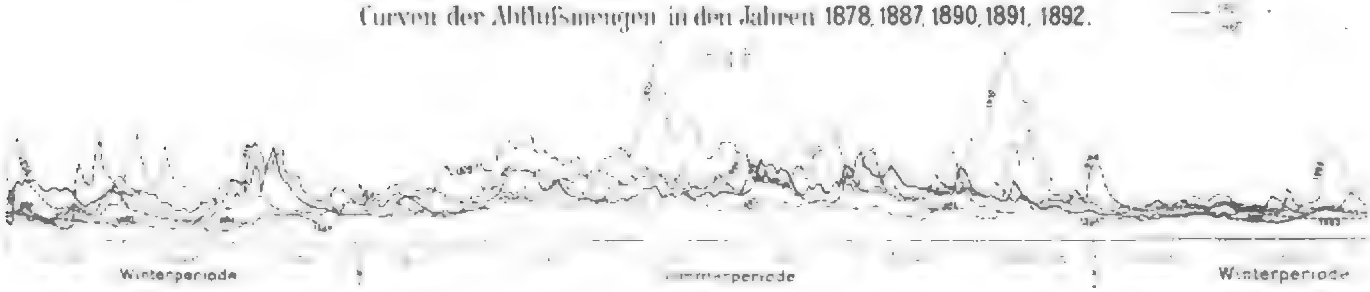


Hochwasserstände der Donau von Jahre 1862-1892.



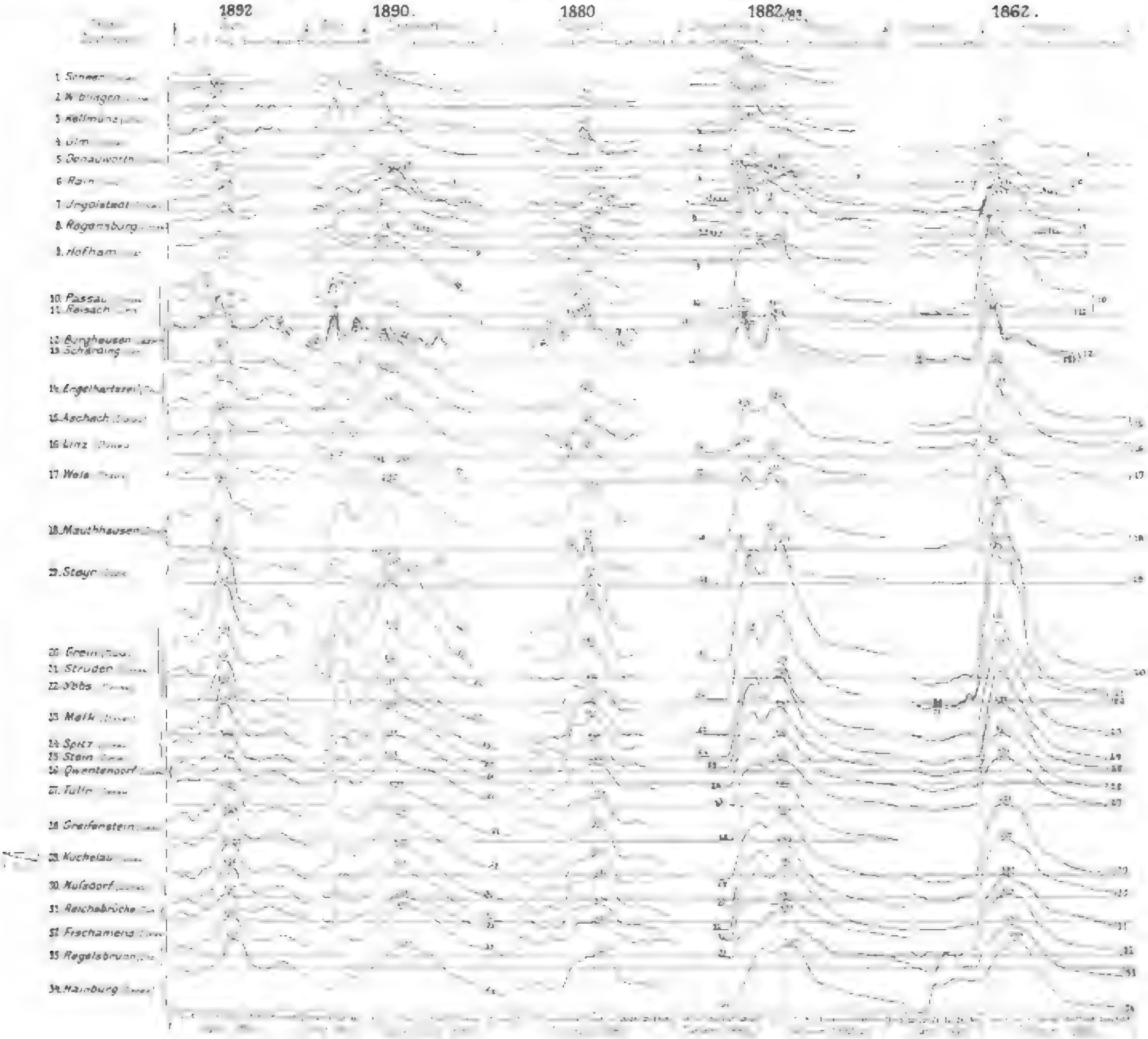


Curven der Abflußmengen in den Jahren 1878, 1887, 1890, 1891, 1892.

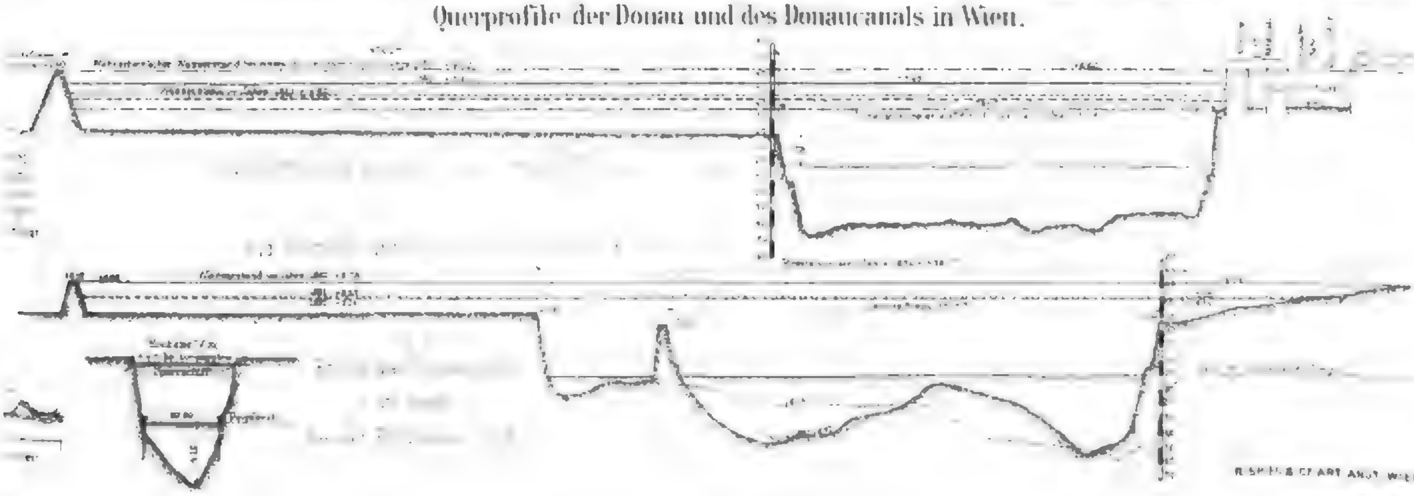


ASSERSTAND DER DONAU.

Hochwasserstände der Donau und deren Nebenflüfse.



Querprofile der Donau und des Donaucanals in Wien.



R. SPIES & CO. ART. ANST. WIEN

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. | Wien, Freitag den 5. Juli 1895 | Nr. 27.

Die Donau und ihr Höchstwasserstand in Wien.

Eine hydrographische Studie von Carl Pascher, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen.

(Hiezu die Tafeln XVI und XVII.)

Die Frage, mit welchem Höchstwasserstande der Donau man in Wien zu rechnen habe, eine Frage, welche für das Wiener Bauwesen von so überaus weittragender Bedeutung ist, hat merkwürdigerweise bis heute, mangels einer wissenschaftlichen Untersuchung, keine befriedigende Beantwortung gefunden, trotzdem dieselbe schon bei mehreren Gelegenheiten — ich erinnere nur an die Projectsverfassung für die Regulirung der Donau in Wien — eine brennende war. Ich will es deshalb versuchen, auf Grund des mir mit dankenswerther Bereitwilligkeit von allen Seiten zur Verfügung gestellten sehr umfangreichen, jedoch noch unvollständigen Materiales dieser Frage näherzutreten.*)

Die hydrographischen Verhältnisse der Donau oberhalb Wien.

In hydrographischer Beziehung ist das Donaugebiet nur im Deutschen Reiche genau erforscht, während für das österreichische Gebiet diesbezüglich noch sehr viel zu wünschen übrig ist.

Von dem Gesammtgebiete der Donau von 372·700 *km*² entfallen auf die Strecke oberhalb Wien rund 101·725 *km*² und von der etwa 2900 *km* messenden ganzen Lauflänge rund 928 *km*. Ueber die Gestaltung des oberhalb Wien gelegenen Gebietes, welches uns hier allein interessirt, sowie über die Gruppirung der einzelnen Nebengebiete, gibt uns die Karte Fig. 1, Tafel XVI, Aufschluss und ersehen wir auf den ersten Blick, daß die Zuflüsse am rechten Ufer jene am linken weit überragen — 72.312 *km*² Niederschlagsgebiet gegen 29.413 *km*² — und daß der Inn mit seinem 26.045·0 *km*² großen Gebiete unter den Zuflüssen die wichtigste Rolle spielt. Den großen Contrast zwischen den links- und rechtsuferigen Verhältnissen bringt noch auffallender das Längenprofil zur Anschauung. (Fig. 1, Tafel XVII.)

Bis Donau-Eschingen ist das Gefälle der Donau 7·88‰, dort verflacht es sich plötzlich und beträgt bis Riedlingen nur 1‰; bis Donauwörth hält es sich auf 0·8‰ und von dort bis Kehlheim beträgt es 0·6‰. Von Kehlheim bis Passau ist der Thalboden so flach, daß das Gefälle des Flusses durchschnittlich nur 0·2‰ beträgt und zwischen Straubing und Deggendorf auf 0·1‰ sinkt. Dann folgt das lange Defilé von Passau bis Pressburg mit 0·4‰ durchschnittlichem Gefälle. Von den Nebenflüssen charakterisiren sich die linksuferigen durch ihr verhältnismäßig kleines Gefälle als Hügellands- oder Mittelgebirgsflüsse, deren Quellen selten die Höhe von 1000 *m* erreichen, wogegen die Zuflüsse am rechten Ufer, aus den Regionen des ewigen Schnees und der Gletscher kommend, in steilen und schmalen Gerinnen in das Donauthal hinabstürmen.

Angemessen diesen orographischen Verhältnissen sind auch die hydrographischen Factoren gestaltet. Die dem Schwarzwalde entspringende und bis zur Einmündung der Iller so harmlose Donau wird durch die Vereinigung mit diesem Wildbache wie mit einem Schlage verwandelt: die vorher festen und bewachsenen Ufer sind nicht mehr zu halten, die Sohle ist dem steten Wandel unterworfen und ungemessene Mengen schweren Geschiebes werden den Thalweg hinabbefördert, so daß man die Donau mit Recht einen Hochgebirgsfluss nennen kann.

Von der Iller-Mündung bis nach Wien hinab behält die Donau diesen Charakter bei, denn kaum haben sich die wilden Wässer nach längerem Laufe beruhigt, so beginnt ein anderer Nebenfluss aus den Alpen das vorige Spiel von Neuem, das die unbedeutenden Zuflüsse von der linken Seite nicht wesentlich zu ändern vermögen: Lech, Isar und der gewaltige Inn, dann die Traun, die Enns und die vielen kleineren Wildbäche bis Wien bestimmen das hydrographische Bild der Donau vollständig. Erst unterhalb Wien, nachdem der Fluss das imposante Defilé verlassen hat, ändert sich dieser Charakter und wird die Donau ein Flachlandsstrom.

Von entscheidendem Einflusse auf den eigenthümlichen, durch eine besonders große Geschiebeführung charakterisirten Zustand des Donaugerinnes sind auch die geognostischen Verhältnisse des Gebietes.

Abgesehen von den widerstandsfähigen Granit- und Gneissmassen des Schwarzwaldes und Böhmerwaldes finden die Gewässer unseres Flussgebietes auf ihrem Wege theils gebräches Gestein der alten und jüngeren Formationen, theils leicht beweglichen Schotterboden, den die Hochgebirgszuflüsse in der Diluvialzeit angeschwemmt haben.

Die Donau durchbricht in ihrem Oberlaufe das Jura-Kalkgebirge, durchströmt dann die oberdeutsche Hochebene mit ihren ungeheueren Schotterlagern und tritt unterhalb Regensburg an das Urgebirgsmassiv heran. In ihrem Laufe von Regensburg bis Wien durchquert sie einige Male das Urgebirge und schneidet sich dazwischen in die Gebilde der Tertiärformation ein, die allerdings zumeist mit Alluvialschotter bedeckt sind. Die linksseitigen Zuflüsse sind theils in das Jura-Kalkterrain eingeschnitten, theils kommen sie aus den Urgebirgsthälern des Böhmerwaldes; die rechtsuferigen sind in den diluvialen tertiären Schottermassen

*) Benützte Literatur:

Engerth, Das Schwimmthor zur Absperrung des Wiener Donaucanales, 1884.

Harlacher, Die Messungen in der Elbe und Donau, 1881.

Schmid, Hydrologische Untersuchungen an den öffentlichen Flüssen im Königreiche Bayern, 1884.

Wex, Ueber die Donauregulirung bei Wien. Vortrag vom 11. März 1871, 2. Jänner 1875 und 18. März 1876. (Zeitschr. d. Oesterr. Ing. u. Arch.-Ver. Jahrg. 1871, 1875 u. 1876.

Becker, Die Gewässer Oesterreichs, 1890.

Swarowsky, Die Eisverhältnisse der Donau von 1850—1890. Penik's Geographische Abhandlungen, Bd V.)

Wex, Ueber die Wirkungen der Donauregulirung bei Wien. Vortrag vom 16. November 1880. Club der österr. Eisenbahn-Beamten.

Deutsch, Die Ueberschwemmungen und ihre Ursache. Subjective Anschauungen über die Donauregulirung bei Wien, 1876.

Der Wasserbau an den öffentlichen Flüssen im Königreiche Bayern. 1886—1888.

Schweizerische meteorologische Beobachtungen.

Jahresberichte des Centralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogthum Baden.

Mittheilungen der königlich Württemberg'schen Meteorologischen Centralstation.

Mittheilungen der königlich bayerischen Meteorologischen Centralstation.

Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien.

Ergebnisse der ombrometrischen Beobachtungen in Böhmen.

Berichte der meteorologischen Commission des naturforschenden Vereines in Brünn.

Dr. A. Penck, Die Donau. Vortrag vom 5. November 1890.

Dr. Hann. Untersuchungen über die Regenverhältnisse von Oesterreich-Ungarn, 1879.

R. Scheck, Die Niederschlags- und Abflussverhältnisse der Saale, 1893.

der Hochebene eingegraben und kommen entweder aus den Kalkalpen oder, wie der Inn, die Salzach und die Enns, aus den Urgebirgsthälern der Kernalpen und durchqueren die vorgelagerten Kalkalpen. In den rechtsuferigen Hochthälern begünstigt die Beschaffenheit des Gesteins und die klimatischen Verhältnisse die Bildung von Schutt, der durch Lawinen und Gletscher, durch Bergstürze und Rutschungen den Gewässern zum Weitertransporte überliefert wird. Außerdem finden die Wasserläufe auf ihrem Wege die mächtigen Lager alten Schotters, welchen die diluvialen Gletscher angehäuft haben und in welchen sie sich immer tiefer einschneiden. Daraus ist es erklärlich, daß die Donau so gewaltige Geschiebemassen bis nach Wien hinab bringt.

Nach dieser zur Orientirung dienenden Charakterisirung des Gebietes im allgemeinen wenden wir uns zur Hydrographie im engeren Sinne, d. i. zur Beschreibung der Niederschlags- und Abflussverhältnisse.

I. Die Niederschlags-Verhältnisse.

Dank der zweckmässigen Organisation des meteorologischen Dienstes in der Schweiz und den deutschen Staaten ist man über die Regenhöhen und die Regenvertheilung im außerösterreichischen Donaugebiete genau informirt; auch Böhmen, Mähren und Niederösterreich liefern genaue Daten; dagegen sind die Beobachtungsresultate aus Tirol, Salzburg, Oberösterreich und Steiermark leider noch mangelhaft.

Für das Studium der Regenverhältnisse wurden die Beobachtungsresultate der in nachstehender Tabelle A verzeichneten Stationen benützt, und zwar in erster Reihe zur Herstellung von Regenkarten sowohl für die Jahresregenmengen, als auch für einzelne Regenperioden, welche außerordentliche Hochwasserstände erzeugt haben. Die Regenkarten Fig. 2 u. 3 Taf. XVI stellen die Regenvertheilung in den Jahren 1887 und 1890 und jene Fig. 4, 5 und 6 bei den excessiven Regen, welche die Hochwässer im Jänner 1883, September 1890 und im Juni 1892

Land	Anzahl der Regenstationen
Schweiz	5
Baden	8
Württemberg	25
Bayern	60
Oesterreich	110

hervorgerufen haben, dar. Wir ersehen aus den die Jahressumme der Regenhöhen darstellenden Karten und den zugehörigen Tabellen, daß die Niederschläge sehr ungleichmäßig über das Gebiet vertheilt sind. In den verschiedenen Jahren nehmen die Gebiete großer und kleiner Regenhöhen nahezu dieselben Stellen ein, es ist somit die Regenvertheilung nahezu constant, ganz im Gegensatze zu den Verhältnissen bei einzelnen excessiven Regen, bei welchen die Regenvertheilung wechselt und das Maximum einmal eine Gebirgsgegend, ein andermal eine Thalniederung trifft. In der Vertheilung der Jahresregenmengen fällt es auf, daß die gegen West abfallenden Gebirgshänge und die Gegenden unmittelbar am Fuße der nördlichen Kalkalpen besonders große Regenmengen aufweisen, was nur durch das Vorhandensein der hohen mächtigen Gebirgswälle und die Lage derselben zu der Richtung der Regenwinde — hier West und Nordwest — erklärlich ist. Einen Zusammenhang der absoluten Höhe eines Ortes mit seiner Jahresregenhöhe kann man aus den Regenkarten des Donaugebietes ebensowenig wie aus jenen anderer Gebiete erkennen, und ist es bemerkenswerth, daß die Central-Alpenkette und viele Hochthäler nur wenig überregnet werden. Als durchschnittliche Jahresregenhöhe des ganzen Gebietes ergibt sich für 1887 783 *mm*, für 1890 1000 *mm* und 1891 894 *mm*.

Jahr	Regenhöhe Maximum (mm)	Regenhöhe Minimum (mm)	Fläche des Gebietes des Maximum (km^2)	Fläche des Gebietes des Minimum (km^2)	Mittlere Regenhöhe (mm)
1887	2150	350	5·6	3898·1	783
1890	2350	550	28·1	1468·6	1000
1891	[illegible]	450	11·2	2788·7	894

Schon diese innerhalb eines Zeitraumes von nur fünf Jahren liegenden drei Jahre zeigen große Schwankungen in der durchschnittlichen Regenhöhe; diese würden noch weit größer sein, wenn man die Untersuchung auf einen weiteren Zeitraum ausdehnen könnte. Heute fehlt aber dazu das Material. Will man dennoch die mittlere Regenhöhe des Donaugebietes bestimmen, so muss man von den für einzelne Orte bekannten Jahresmitteln auf das ganze Gebiet schließen. Benützt man hiezu z. B. München, so ergibt sich, daß das fünfzigjährige Mittel 804·6 *mm* bei einem Maximum von 1025·8 *mm* beträgt.

Nachdem München im Jahre 1891 eine Jahresregenhöhe von 821 *mm* hatte, so kann man daraus schließen, daß das Jahr 1891 nahe an dem Mittel steht. Nehmen wir weiters die Beobachtungen von Kremsmünster, und zwar das fünfzigjährige Mittel mit 996 *mm* und die Regenhöhe im Jahre 1891 mit 995 *mm*, so kommen wir zu dem gleichen Resultate, daß man die Jahresregenhöhe des Donaugebietes im Jahre 1891 mit 894 *mm* annähernd als Mittel annehmen kann. Diese Annahme findet auch im Vergleich mit einem Nachbargebiete volle Bestätigung.

Aus den Beobachtungen in Böhmen geht nämlich hervor, daß seit 17 Jahren im Jahre 1887 die geringsten und 1890 die größten Regenmengen gemessen wurden, was zu dem Schlusse berechtigt, daß auch für das Donaugebiet das Jahr 1887 zu den regenärmsten und das Jahr 1890 zu den regenreichsten gezählt werden muss.

Was die Vertheilung der Jahresregenhöhe nach Jahreszeiten und Monaten anbelangt, gelten nach Dr. Hann*) in unserem Gebiete folgende Beziehungen: Es entfallen von den Jahresregenhöhen auf den Winter 17%, den Frühling 24%, den Sommer 37% und auf den Herbst 22%; auf den Jänner 6·5%, Februar 4·9%, März 6·9%, April 7·6%, Mai 9·7%, Juni 11·7%, Juli 13·1%, August 13·1%, September 8·6%, October 6·3%, November 6·6% und auf den December 6·5%.

Berechnen wir mit Hilfe der Regenkarten die Regenmengen, indem wir die mit dem Planimeter bestimmten Flächen gleicher Regenhöhe mit letzterer multipliciren, so erhalten wir:

Jahr	Gesammtregenmenge Millionen m^3	per 1 km^2 m^3
1887	79.672·4	789.000
1890	102·127·1	1,000.000
1891	90.840·9	894.000

Ich darf hier aber nicht unerwähnt lassen, daß die mittelst der Ombrometer gemessenen Regenhöhen nicht das ganze Wasser darstellen, welches dem Gebiete zukommt, sondern hiezu noch jenes gerechnet werden muss, das durch Thau und Reif geliefert wird, dessen Menge in den Gebirgsgegenden ganz erheblich in's Gewicht fällt.

Für die Bestimmung des Höchstwasserstandes ist die Untersuchung jener Regen, welche im Donaugebiete ein Hochwasser erzeugt haben, am wichtigsten. Aus diesem Grunde habe ich die diesbezüglichen Daten benützt, um die Regenkarten zu den letzten drei großen Donau-Hochwässern zu zeichnen. Es stellen dar: Die Regenkarte Fig. 4, Taf. XVI, die Regenvertheilung und Regenhöhe vom 22. December 1882 bis 4. Jänner 1883; Regenkarte Fig. 5 jene vom 25. August bis 5. September 1890 und Regenkarte Fig. 6 diejenige vom 31. Mai bis 10. Juni 1892.

Diese Karten zeigen im Gegensatze zu jenen über die Jahresregenhöhen, welche für jedes Jahr nahezu dasselbe Bild aufweisen, für jede Regenperiode eine andere Vertheilung der Regenhöhe. So waren im December des Jahres 1882 die Quellgebiete der Iller und des Lech, dann jene der Traun und der Enns, sowie der südliche Böhmerwald außergewöhnlich stark überregnet, während das Donauthal oberhalb Ulm und das Ober-Innthal sehr wenig Regen erhielten. Die mittlere Regenhöhe für das ganze Gebiet ergibt sich aus der Regenkarte mit 122·1 *mm*. Hiezu muss man aber 20 *mm* als Ergebnis der Schneeschmelze rechnen, so daß für die Berechnung der Abflussmenge eigentlich eine Regenhöhe von 142·1 *mm* zu gelten hat.

*) Untersuchungen über die Regenverhältnisse in Oesterreich-Ungarn.

Das September-Hochwasser des Jahres 1890 wurde wieder durch einen besonders ergiebigen Regenfall sehr weiter Verbreitung hervorgerufen, der die nördlichen Kalkalpen und die Donauebene zwischen Ingolstadt und Passau außergewöhnlich stark überschüttete. Die durchschnittliche Regenhöhe für das ganze Gebiet gibt die Regenkarte mit 191·4 *mm* an, unter welcher Ziffer nur das Ober-Innthal und das Quellgebiet der Donau geblieben sind. Im Juni 1892 war der excessive Regen beschränkt auf das Gebiet vom Inn abwärts bis Wien, während das andere Gebiet geringe Niederschlagsmengen erhielt. Im Durchschnitt für das ganze Gebiet berechnet sich die Regenhöhe nur mit 104·7 *mm*.

Die bei den genannten Hochwässern in einigen charakteristischen Stationen gemessenen Gesammtregenhöhen und Tagesmaxima finden sich in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Für das Hochwasser im Jahre 1862 liegen so wenig Daten über Regenmessung vor, daß man keine Regenkarte zeichnen kann.

2. Abflussmengen.

Wie groß die Wassermenge ist, welche die Donau in Wien führt, kann man heute noch nicht mit genügender Genauigkeit angeben und müssen wir uns mit Näherungswerthen begnügen. Wenn man von den auf Grund von Schwimmermessungen in der Strecke Kuchelau—Wien durch Kudriafski im Jahre 1830 und durch Nikolaus in den Jahren 1850 und 1851 berechneten Abflussmengen als zu ungenau absieht, so verfügt man nur über eine einzige Consumtionsbestimmung auf Grund von genauen directen Geschwindigkeitsmessungen, und zwar jene, welche der der Wissenschaft leider so früh durch den Tod entrissene Professor Harlacher im Jahre 1878 für das Donauprofil nächst dem Kuchelauer Pegel durchgeführt hat. Die Resultate dieser Messung, welche sammt jenen der genannten älteren Arbeiten in der folgenden Tabelle verzeichnet sind, genügen natürlich nicht

Autor	Flussprofil	Wasserstand *m*	Mittlere Geschwindigkeit	Abflussmenge m^3	Anmerkung
Harlacher 1878	Donau-Kuchelau	+ 1·752	2·01	3632·5	
Harlacher 1878	Donau-Reichsbrücke	+ 1·675	—	3232·5	
Harlacher 1878	Donaucanal-Nussdorf	+ 1·75	—	416·0	
Nicolaus 1850/51	Kuchelau	+ 0·053	—	1698·0	
Nicolaus 1850/51	Kuchelau	+ 0·60	—	2320·0	
Nicolaus 1850/51	Nussdorf	+ 0·026	—	1582·0	
Nicolaus 1850/51	Nussdorf	+ 0·58	—	2104·0	
Kudriafski 1830	Wien	+ 0·00	—	1990·0	
Kudriafski 1830	Wien	+ 1·475	—	4140·0	
Kudriafski 1830	Wien	+ 3·60	—	7268·0	

zur Construction einer Consumtionscurve, doch geben sie wenigstens einen Fixpunkt hiefür und lassen sich zur Bestimmung des soge-

A. **Regenmessungen bei den Hochwässern im Jahre:**

Station	1862			1883			1890			1892		
	Gesammt-Regenhöhe *mm*	Maximum in 24 *h* *mm*	Maximum am	Gesammt-Regenhöhe *mm*	Maximum in 24 *h* *mm*	Maximum am	Gesammt-Regenhöhe *mm*	Maximum in 24 *h* *mm*	Maximum am	Gesammt-Regenhöhe *mm*	Maximum in 24 *h* *mm*	Maximum am
Donau-Eschingen	—	—	—	72·0	14·8	22./12. 1882	91·2	29·8	31./8.	82·3	10·5	4./6.
Sils-Maria	—	—	—	30·0	18·0	25./12. 1882	167·0	38·0	24./8.	43·8	34·8	3./6.
Ulm	—	—	—	65·4	11·4	22./12. 1882	129·5	29·8	31./8.	30·0	8·1	3./6.
Kempten	—	—	—	217·6	54·8	27./12. 1882	373·7	95·2	2./9.	105·2	24·9	4./6.
Hohenpeissenberg	—	—	—	44·2	9·6	4./1. 1883	221·5	50·1	2./9.	103·0	29·9	4./6.
Augsburg	—	—	—	120·0	25·7	26./12. 1882	232·4	52·6	1./9.	54·2	17·2	4./6.
Dillingen	—	—	—	89·5	17·0	26./12. 1882	145·8	27·2	31./8.	48·0	15·6	4./6.
Ingolstadt	—	—	—	90·7	20·1	1./1. 1882	206·4	50·5	1./9.	30·1	9·6	4./6.
Regensburg	—	—	—	70·6	20·3	1./1. 1882	121·5	34·6	1./9.	20·5	6·7	4./6.
Eggenfelden	—	—	—	112·2	37·9	1./1. 1882	219·1	48·9	1./9.	71·8	29·9	4./6.
München	—	—	—	84·5	16·5	1./1. 1882	199·9	43·8	1./9.	77·9	16·5	6./6.
Rosenheim	—	—	—	69·7	27·7	1./1. 1882	215·0	51·8	1./9.	158·7	58·4	7./6.
Traunstein	—	—	—	168·2	52·5	1./1. 1882	287·6	40·2	1./9.	214·0	62·4	8./6.
Passau	—	—	—	160·6	41·4	1./1. 1882	177·7	43·2	1./9.	63·5	35·2	4./6.
Metten	—	—	—	183·2	40·7	1./1. 1882	245·0	66·2	1./9.	32·6	8·0	6./6.
Cham	—	—	—	129·7	29·2	1./1. 1882	166·7	55·9	1./9.	35·6	10·0	4./6.
Weiden	—	—	—	132·7	35·9	27./12. 1882	155·5	25·1	31./8.	48·6	13·4	6./6.
St. Anton	—	—	—	293·6	76·0	26./12. 1882	174·2	35·1	29./8.	88·9	29·7	6./6.
Marienberg	—	—	—	65·7	25·5	27./12. 1882	180·0	40·0	30./8.	32·5	12·5	3./6.
Innsbruck	106·6	56·0	31./1.	62·6	16·2	26./12. 1882	163·3	57·4	30./8.	25·8	12·4	6./6.
Kitzbühl	—	—	—	—	—	—	222·6	63·5	23./8.	169·0	64·4	6./6.
Bad Gastein	91·0	29·7	1./2.	84·1	33·5	27./12. 1882	182·6	40·4	25./8.	50·2	23·6	4./6.
Salzburg	116·3	34·4	30./1.	155·8	43·0	1./1. 1883	314·6	55·5	25./8.	225·7	66·6	7./6.
Rauris	—	—	—	102·5	19·8	1./1. 1882	144·4	30·8	25./8.	81·1	21·6	3./6.
Alt-Aussee	375·5	81·4	31./1.	411·6	97·0	27./12. 1882	—	—	—	343·7	10·0	7./6.
Ebensee	—	—	—	—	—	—	334·3	49·8	25./8.	241·1	76·4	7./6.
Fahrthof	—	—	—	66·4	25·7	4./1. 1883	167·7	27·4	2./9.	184·2	71·9	8./6.
Linz	96·0	35·1	31./1.	129·3	38·5	28./12. 1882	253·3	50·4	1./9.	131·5	50·3	4./6.
Freistadt	—	—	—	73·8	23·2	31./12. 1882	212·8	42·4	1./9.	143·8	75·4	4./6.
Kürnberg	—	—	—	—	—	—	267·6	58·2	25./8.	260·3	69·5	7./6.
Ramsau	—	—	—	—	—	—	201·3	40·0	25./8.	129·0	33·3	6./6.
St. Gallen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	278·9	77·3	7./6.
Kremsmünster	112·7	33·3	30./1.	137·3	34·1	26./12. 1882	216·5	42·3	25./8.	209·7	72·0	8./6.
Mariazell	—	—	—	—	—	—	179·8	33·8	25./8.	109·8	47·8	8./6.

nannten Rauhigkeits-Coëfficienten n in der Formel von Ganguillet und Kutter gut verwerthen.

Durch Benützung der vorgenannten Formel:

$$v = K \sqrt{R \cdot J}$$

worin

$$K = \frac{\frac{1}{n} + 23 + \frac{0.00155}{J}}{1 + \left(23 + \frac{0.00155}{J}\right) \frac{n}{\sqrt{R}}}$$

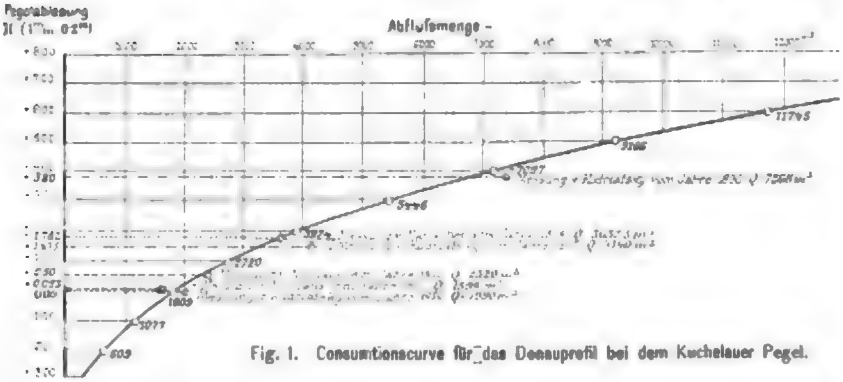


Fig. 1. Consumtionscurve für das Donauprofil bei dem Kuchelauer Pegel.

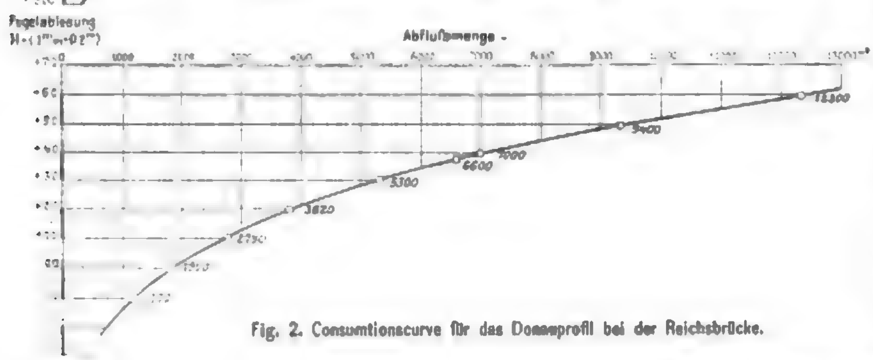


Fig. 2. Consumtionscurve für das Donauprofil bei der Reichsbrücke.

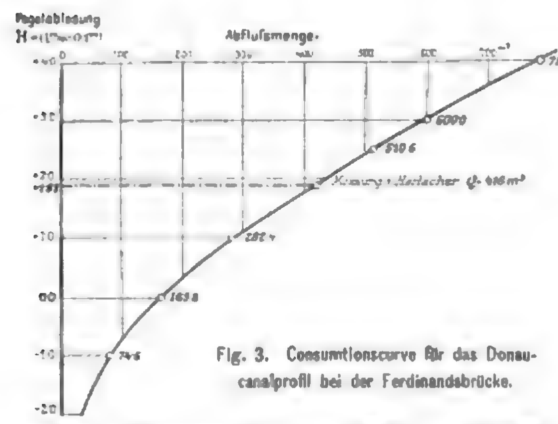


Fig. 3. Consumtionscurve für das Donaucanalprofil bei der Ferdinandsbrücke.

und für das Kuchelauer Profil $n = 0.0284$ $J = 0.000486$, für das Profil bei der Reichsbrücke $n = 0.027$ $J = 0.0004427$ und für das Donaucanalprofil bei der Ferdinandsbrücke $n = 0.025$ und $J = 0.00038$ zu setzen ist, kann man für eine entsprechende Anzahl Wasserstände die zugehörigen Abflussmengen berechnen und darnach die Consumtionscurven construiren, indem man die Wasserstände als Ordinaten und die Abflussmengen als Abscissen aufträgt und deren Endpunkte zu einer Curve verbindet. Mit Hilfe der auf diese Art gefundenen und in den Textfiguren 1, 2 u. 3 zur Darstellung gebrachten Consumtionscurven erhält man für die Jahresconsumtion die Curven Fig. 8, Taf. XVII, und für den Abfluss einzelner Hochwässer die Curven in Fig. 7.

Bevor ich auf die so ermittelten Daten näher eingehe, muss ich einige allgemeine Bemerkungen über die Abflussverhältnisse im Donaugebiete oberhalb Wien vorausschicken.

Untersuchen wir die für unser Gebiet betreffs der Wasser-Abflussmenge in Betracht kommenden Umstände, so finden wir eine große Verschiedenheit in den einzelnen Gebietstheilen. Günstig, d. h. verhältnismäßig gering, ist der Wasserabfluss in den linksuferigen Gebieten, ungünstig dagegen ist der Abfluss in dem rechtsuferigen Terrain, insbesondere so weit das Hochgebirge in Betracht kommt. Da wir wissen, daß die rechtsuferigen Zuflüsse ausschlaggebend sind, so hat man für das ganze Gebiet mit ungünstigen Abflussverhältnissen zu rechnen. In den Abflussverhältnissen besteht ein großer Contrast zwischen der Jahres-Abflussmenge und der Hochwasser-Abflussmenge nach einer Periode excessiver Regen, so daß wir dieselben getrennt behandeln müssen.

Für die Jahres-Abflussmenge kommt in Betracht, daß der Abfluss-Coëfficient mit der Regenmenge wächst; dann das Maß der Verdunstung und der Wasserverbrauch durch die Vegetation. Da in den rechtsuferigen Gebieten die Jahresregenmenge sehr groß, die Verdunstung in Anbetracht der niederen Temperatur und der großen Feuchtigkeit der Luft, sowie der kurzen Abflussdauer gering und der Wasserverbrauch für die Vegetation ebenfalls gering ist, so ergibt sich ein hoher Abfluss-Coëfficient.

Nach den amtlichen Erhebungen in Bayern beträgt das mittlere Verhältnis zwischen Regenmenge und Abflussmenge:

Am Inn bei Reisach, wo er die Alpen verlässt	0·9
Am Inn bei Passau	0·74
An der Iller im Gebirge	0·95
An der Iller bei der Mündung	0·77
Am Lech bei der Mündung	0·69
An der Isar bei der Mündung	0·612

Vergleicht man damit die in angrenzenden Flussgebieten ermittelten und in der folgenden Tabelle zusammengefassten

Flussgebiet	Jahr	Jahresregenhöhe mm	Jahresregenmenge (Millionen m³)	Jahres-Abflussmenge (Millionen m³)	Abfluss-Coëfficient	Anmerkung
Elbe in Böhmen	1887	541	27740	6370	0·23	Fläche des Niederschlags-Gebietes 51.320 km²
	1890	850	43620	14250	0·33	
	1891	663	34020	9600	0·28	
Saale	1874	600	9418	1927	0·20	dto. 18.880 km²
	1882	816	16402	4780	0·31	

Daten, so scheinen die Ziffern aus dem Donaugebiete zu hoch zu sein, sind es aber in Wirklichkeit nicht, weil alle Umstände zur Bildung großer Abflussmengen zusammenwirken und auch

noch der Umstand schwer in's Gewicht fällt, daß ganz erhebliche, der Messung durch die Ombrometer sich entziehende Wasserquantitäten dem Boden durch die Thaubildung zugeführt werden und die seit einer Reihe von Jahren eine Periode des Schwindens durchmachenden Gletscher sehr beträchtliche Wassermengen über das der Niederschlagsmenge entsprechende Maß liefern.

Mit Rücksicht auf die vorstehenden Erörterungen darf es nicht mehr auffallend erscheinen, wenn man für die Donau in Wien (Kuchelauer Pegel) die in der folgenden Tabelle enthaltenen hohen Abfluss-Coëfficienten erhält.

Flussprofil	Jahr	Jahressumme der Regenhöhe mm	Jahresregenmenge (Millionen m³)	Jahres-Abflussmenge (Millionen m³)	Abfluss-Coëfficient	Mittel der Abflussmenge pro Sec. m³	Mittel des Wasserstandes
Donau	1887	785	79.672·4	50.241·6	0·63	1593·0	0·26
Kuchelauer	1890	1000	102.127·1	69.811·2	0·68	2213·0	+0·48
Pegel	1891	894	90.840·9	63.676·8	0·70	2018·0	+0·25

Wie verschieden die Abflussverhältnisse in den einzelnen Niederschlagsgebieten sind, zeigt auch der Umstand, daß z. B. der Inn bei Reisach im Sommer viermal so viel Wasser führt als im Winter, während die linksufrigen Zuflüsse im Winter wasserreicher, bis 2 : 1, als im Sommer sind. Für das ganze Gebiet bis Wien ergibt sich durchschnittlich rund 60% Abfluss im Sommer und 40% im Winter.

Ganz anders sind die Verhältnisse bei dem Abflusse der Hochwässer. Von der während einer Periode außergewöhnlich ergiebiger Niederschläge zur Erde kommenden Wassermenge wird im Gebiete der Donau bis Wien ein sehr großer Theil momentan zurückgehalten und erst später allmälig den Flussgerinnen zugeführt; im Hochgebirge werden Theile der Niederschläge als Schnee conservirt, die zahlreichen Seebecken und die ausgedehnten Moorgründe magaziniren große Wasserquantitäten und die colossalen Schotterfelder verschlucken enorme Mengen, die momentan nur den Grundwasserspiegel heben und erst bei Niederwasser wieder dem Flusse zugeführt werden. Diese, insbesondere bei den Sommer-Hochwässern zur Geltung kommenden sehr günstigen Umstände bestimmen die verhältnismäßig geringe Abflussmenge bei Hochwässern und machen es erklärlich, daß der Abfluss-Coëfficient wesentlich kleiner ist, als bei der Jahres-Abflussmenge. Die folgende Tabelle veranschaulicht die Abflussverhältnisse bei den näher untersuchten Hochwässern.

Hochwasser im Jahre	Gesammt-Regenhöhe mm	Regendauer Stunden	Regenmenge Millionen m³	Abflussmenge im Ganzen Mill. m³	Abflussmenge Hochw. allein Mill. m³	Abflussmenge Maximum per Secunde m³	Abfluss-Coëfficient α	Höchster Wasserstand Kuchelau	Höchster Wasserstand Wien R. B.
1862	—	210				11.970		6·08	5·6
1882/83	142·1	280	14.408·1	10.288·4	6.998·4	9.833	0·485	5·29	4·82
1890	191·4	350	19.472·2	12.812·0	6.784·9	9.421·4	0·346	5·12	4·65
1892	104·7	160	10.650·4	10.584·0	2.980·8	9.712·0	0·280	5·24	4·66

Zur Erläuterung vorstehender Daten wird bemerkt, daß die Abfluss-Coëfficienten nicht vom Gesammtabfluss, sondern von jenen Theilmengen gerechnet wurden, die sich ergeben, wenn man die Wassermengen, die vor dem Eintritte des Hochwassers abgeflossen und wahrscheinlich auch später abgeflossen wären, von der Gesammt-Abflussmenge abzieht. Daß sich der Abfluss-Coëfficient bei dem Hochwasser im Jänner 1883 am größten ergibt, ist selbstverständlich, weil die Aufnahmsfähigkeit des gefroren gewesenen Bodens sehr klein war. Im Gegensatze hiezu steht der kleine Abfluss-Coëfficient bei dem Hochwasser im Juni 1892. Aber auch dieser Coëfficient ist leicht erklärlich durch die große Absorbtion durch den trockenen Boden, durch die große Verdunstung, sowie auch durch den Umstand, daß die ergiebigsten Niederschläge über das Gebiet der oberösterreichischen Seen niedergingen und in diesen ausgedehnten Becken große Wassermengen zurückgehalten wurden.

Der Abfluss-Coëfficient für das Hochwasser im September 1890 dürfte dem mittleren Werthe nahe kommen und dadurch zu erklären sein, daß der Boden durch vorausgegangene Regen nahezu gesättigt war. Obzwar sich für das Hochwasser im Jahre 1862 kein Abfluss-Coëfficient berechnen lässt, so kann doch aus den spärlichen Aufzeichnungen geschlossen werden, daß der Abfluss damals unter ähnlichen Umständen wie im Jahre 1882/83 erfolgt sein mag, nur mit dem Unterschiede, daß über das Innthal besonders intensive Regen niedergegangen sein müssen.

Die vier näher untersuchten Hochwässer der Donau können in vieler Hinsicht als typische gelten und zwar das Hochwasser vom Jahre 1882/83 als Winter-Hochwasser mit lange andauernder Ueberregnung des ganzen Gebietes; das Hochwasser vom Jahre 1862 als Winter-Hochwasser mit besonders intensiver, aber nicht lange dauernder Ueberregnung der Alpengebiete; das Hochwasser des Jahres 1890 als Sommer-Hochwasser mit einer allgemeinen Ueberregnung des Terrains bei langer Dauer, und das Hochwasser des Jahres 1892 als Sommer-Hochwasser mit sehr intensivem Regenfall von kürzerer Dauer und beschränkt auf ein Theilgebiet.

Für die Bedeutung eines Hochwassers ist bekanntlich nicht die Abflussmenge allein, sondern auch die Zeit, in welcher die Abflussmenge das Flussbett befördert, maßgebend und bedingen beide Factoren

3. Die Hochwasserstände.

Im Gebiete der Donau, sowohl am Hauptstrome, wie an den Nebenflüssen, werden an vielen Punkten die Wasserstände mittelst Pegel gemessen. Pegelstationen von wissenschaftlichem Werthe, d. i. solche, für welche die jedem Wasserstande entsprechende Durchflussmenge mittelst genauer Geschwindigkeitsmessungen ermittelt ist, gibt es leider im österreichischen Theile nicht, und haben deshalb die Angaben über Wasserstände nur einen problematischen Werth, weil wir weder einen Aufschluss über die Beziehungen zwischen den Wasserständen benachbarter Pegelstationen geben können, noch wissen, welchen Einfluss der Wasserstand eines Nebenflusses auf jenen des Hauptflusses ausübt. Wie vorsichtig man bei der Benützung der Ablesungen sein muß, möge man aus der folgenden Nebeneinanderstellung von gleichzeitigen Ablesungen an den nur 20 *km* entfernten Pegeln bei der Reichsbrücke in Wien und in Fischamend entnehmen.

Datum	Gleichzeitige Ablesungen am Pegel Wien-Reichsbrücke	Gleichzeitige Ablesungen am Pegel Fischamend	Differenz
1853*)	0·0	0·00	0·00
1876	— 1·63	+ 1·00	2·63
1878	— 1·00	+ 0·94	1·94
1880	+ 0·52	+ 2·28	1·76
1886	— 0·42	+ 1·80	2·22
1892	+ 1·52	+ 3·40	1·88
1892	+ 4·66	+ 5·27	0·61

*) Wien-Taborbrücke.

Daß man sich durch die Benützung der Pegelablesungen sogar bei Bestimmung des Flussprofiles für den Donaudurchstich in Wien irreführen ließ, hat sich bitter gerächt, denn die seinerzeit*) mit großem Nachdrucke ausgesprochene Ueberzeugung: „daß das gewählte Profil für den ungehinderten Abfluss auch der höchsten eintretenden Hochwässer vollkommen genügend groß ist und daß die letzteren das 3·8 *m* hohe rechte Ufer nicht übersteigen werden", ist durch die späteren Ereignisse schlagend widerlegt worden, denn es sind Wasserstände eingetreten, die dieses Ufer 0·85 *m* (1890 und 1892) und 1·0 *m* (1883) hoch überfluthet haben. Das Ufer würde aber um 1·80 *m* überfluthet sein, wenn wieder ein Hochwasser wie im Jahre 1862 eintreten würde.

*) Wex, Ueber die Donauregulirung bei Wien, „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins" 1876.

Der einzige Nutzen, welchen die bloßen Wasserstands-Angaben in wissenschaftlicher Hinsicht stiften können, ist deren Benützung zur übersichtlichen Darstellung des Fortschreitens einer Hochwasserwelle von einem Flussprofil zum andern.

In Fig. 9, Tafel XVII sind die Wasserstände einer Anzahl Pegelstationen, wie sie bei den Hochwässern der Jahre 1862, 1880, 1883, 1890 und 1892 constatirt wurden, aufgetragen. Diese sogenannten Pegelcurven geben zu folgenden Bemerkungen Anlass:

Die Entwicklung der Hochwässer im Laufe bis Regensburg ist verschieden von der im untern Laufe und tritt in Passau das Maximum früher ein, als in Regensburg. Dann fallen die Winter-Hochwässer durch ein besonders rapides Ansteigen des Wassers auf. Bemerkenswerth ist auch der Umstand, daß die linksufrigen Zuflüsse zwar den Wasserstand oberhalb Passau sehr bedeutend heben, aber für den untern Lauf dennoch nicht entscheidend sind. Die Pegelcurven verflachen sich sehr schnell, wenn längere Zeit keine neuen Zuflüsse kommen; dagegen treiben ergiebige Zuflüsse, wie z. B. im Jahre 1892 durch den Inn, die Traun und Enns die Curven steil in die Höhe und kann excessiver Regen im Gebiete des unteren Laufes ein ebenso bedeutendes Hochwasser hervorrufen, wie es durch eine allgemeine Ueberregnung des ganzen Gebietes entsteht.

In den Pegelcurven des 1862er Hochwassers kommt auch der Effect zum Ausdruck, welchen das Zusammenwirken aller Zuflüsse hervorbringen kann. Bei den übrigen Hochwässern hat sich eine mehr oder weniger bedeutende Anzahl von Zuflüssen nur mit geringen Wassermengen betheiligt. Aber auch im Jahre 1862 sind die Höchstwasserstände in den Hauptzuflüssen viel zu früh eingetreten, so daß es zu dem denkbar höchsten Wasserstande auch damals nicht kommen konnte. Interessant ist übrigens, daß das Hochwasser der Traun relativ spät eintritt, welcher Umstand nur in dem Vorhandensein der großen Seebecken begründet sein kann. Hinsichtlich des Fortschreitens der Hochwasserwelle sehen wir aus den Pegelcurven, daß man zwischen dem Oberlaufe bis Regensburg und dem Unterlaufe von Passau bis Wien genau unterscheiden muss. Von Wiblingen bis Regensburg (215 *km*) braucht das Maximum des Wasserstandes 3 Tage. In Passau tritt aber das Maximum 1 bis 2 Tage früher ein, als in Regensburg. Von Passau bis Wien brauchte das Maximum im Jahre 1892 40 ^{h}, 1890 96 ^{h}, 1883 70 ^{h} und 1862 ebenfalls 70 ^{h}.

Flussprofil	Wasserstand *m*	Abflussmenge *m*³	Anmerkung
Donau bei Donauwörth	+ 0·60	95·0	Niederwasser
	+ 1·31	230·0	Mittelwasser
	+ 3·60	1450·0	Hochwasser
Donau bei Ingolstadt	— 0·40	125·0	Niederwasser
	+ 1·22	300·0	Mittelwasser
	+ 3·89	2100·0	Hochwasser
Donau bei Regensburg	+ 0·00	240·0	Niederwasser
	+ 1·17	430·0	Mittelwasser
	+ 5·08	2600·0	Hochwasser
Donau oberhalb Passau	— 0·58	280·0	Niederwasser
	+ 2·48	1260·0	Mittelwasser
	+ 6·48	3700·0	Hochwasser
Iller bei Wiblingen	+ 0·05	23·5	Niederwasser
	+ 0·77	77·7	Mittelwasser
	+ 3·50	634·0	Hochwasser
Lech bei Rain	+ 0·34	27·4	Niederwasser
	+ 1·00	120·0	Mittelwasser
	+ 2·05	996·0	Hochwasser
Isar bei Hofham	— 0·82	55·0	Niederwasser
	+ 0·03	160·0	Mittelwasser
	+ 2·72	1400·0	Hochwasser
Inn bei Simbach	+ 0·00	287·0	Niederwasser
	+ 1·87	974·0	Mittelwasser
	+ 5·98	4319·0	Hochwasser

Die Wasserstands-Angaben einer Anzahl ausländischer Pegelstationen geben auch Aufschluss über die Abflussmengen; die Beziehungen, welche zwischen den 3 Hauptwasserständen und den Abflussmengen bestehen, sind in der umstehenden Tabelle zusammengestellt.

Durch Benützung der bereits besprochenen Consumtionscurven erhält man für die Donau bei Wien (Kuchelauer Pegel)*) die Abflussmengen bei bestimmten Wasserständen folgendermaßen:

	Niederwasser	— 2·00	600 m^3
	Mittelwasser	+ 0·25	2000 m^3
1880	Hochwasser	+ 4·19	7480 m^3
1862	„	+ 6·08	11970 m^3

4. Ueber den Höchstwasserstand der Donau bei Wien.

Für die Ermittlung des Höchstwasserstandes muss die Abflussmenge in der Zeiteinheit in Rechnung gezogen werden. Dieses Maß hängt aber von folgenden Factoren ab:

1. Von der Wassermenge, die zur Füllung des Flussgerinnes und des Inundationsgebietes nöthig ist.

2. Von der Lage der einzelnen Theilgebiete zu einander und von der Zeitfolge, in welcher die Hochwässer der Seitenthäler im Hauptthale eintreffen.

3. Von den Gefällsverhältnissen.

4. Von dem Wasserstande, welcher vor dem Eintritte des Hochwassers vorhanden war.

Das Maximum des Wasserstandes würde dann eintreten, wenn der denkbar intensivste Regen so lange dauern würde, daß sich die Wässer aus allen Theilen, auch aus den entferntesten Winkeln des Gebietes, gleichzeitig an der Erzeugung des Hochwasserstandes betheiligen können. Da aber, wie wir bei der Besprechung der Regenkarten bereits gesehen haben, in einem so ausgedehnten Gebiete von einer gleichmäßigen Ueberregnung keine Rede sein kann und auch die Regenmenge nicht pro Secunde, sondern nur in 24 Stunden gemessen wird, so ist eine Vorausbestimmung des Wasserstandes aus der Regenintensität und der Regendauer nicht möglich.

In Ermanglung einer andern Grundlage bleibt uns zu der Vorausbestimmung des Höchstwasserstandes nur übrig, nach der alten Methode von dem bisher bekannten höchsten Wasserstande auszugehen und zu erörtern, ob und welche Gründe für die Wahrscheinlichkeit des Eintrittes eines noch höheren Wasserstandes vorliegen, und welche Höhe hiefür anzunehmen wäre.

Als bekannter höchster Wasserstand aus der Zeit, in welcher verlässliche Beobachtungen angestellt werden, gilt derjenige, welcher am 4. Februar 1862 eingetreten ist. Dieser Wasserstand war ein eisfreier und ist daher unabhängig von örtlichen Zufälligkeiten eingetreten und betrug die Maximalhöhe in der Kuchelau 6·08 *m*, bei der Taborbrücke in Wien 3·72 *m*; er würde im Donaudurchstiche bei der Reichsbrücke eine Höhe von 5·60 *m* über Null erreicht haben. Daß es früher nach weit höhere Wasserstände gegeben hat, lehrt uns nicht nur die Unglückschronik der Stadt Wien, sondern auch der Umstand, daß das Hochwasser des Jahres 1862 die gewöhnlichen Hochwässer nicht wesentlich überragt, während sie ein KatastrophenWasserstand in der Regel weit überschreitet.

Hochwasser-Katastrophen durch eisfreie Hochwässer sind in den Jahren 1402, 1405, 1501 (der Wasserstand soll 10·9 *m* über dem normalen gewesen sein!), 1670, 1736, 1746, 1770, 1786, 1787 und 1803 eingetreten, doch sind die bezüglichen Wasserstands-Angaben unverlässlich und darum nicht direct benützbar.

Untersuchen wir nun, unter welchen Umständen höhere Wasserstände als der im Jahre 1862 verzeichnete eintreten können. Obwohl die Regendaten vom Jahre 1862 nur sehr spärliche sind, so sieht man aus der Regentabelle *A* dennoch, daß die Regenhöhe und Regenintensität bei dem Hochwasser 1882 bis 1883 größer waren und ist demnach der Schluss zulässig,

*) Für das Flussprofil vor der im Jahre 1893 begonnenen Regulirung.

daß unter sonst gleichen Bedingungen im Jahre 1862 ein größerer Hochwasserstand eingetreten wäre, wenn sich die Niederschlagsverhältnisse von 1882/83 eingestellt hätten. Diesbezüglich ist auch der Vergleich der Regendaten bei den Hochwässern von 1890 und 1892 sehr lehrreich. Hätte der Regen 1892 im Donaugebiet eine gleiche Verbreitung gefunden wie 1890, so würde der Wasserstand auf eine ganz außerordentliche Höhe gestiegen sein. Auch in der Zeitfolge der Ueberregnung der Theilgebiete sind wesentlich ungünstigere Umstände als die beobachteten nicht unwahrscheinlich und ist es leicht möglich, daß die Ueberregnung thalabwärts so fortschreitet, daß die Höchstwasserstände der Seitenthäler mit dem Wellenberge der im Hauptflusse fortschreitenden Flutwelle zusammenfallen. Ausschlaggebend wird das Zusammentreffen der Fluthwellen der Donau mit jenen des Inn und nach deren Vereinigung der Hinzutritt der Fluthen der Traun und der Enns sein. Aus den in Fig. 9, Taf. XVII dargestellten Pegelcurven geht nun aber hervor, daß diesbezüglich sowohl bei dem Hochwasser des Jahres 1862, als auch bei den anderen untersuchten Hochwässern sehr günstige Verhältnisse bestanden haben und demnach in Hinsicht auf das Zusammentreffen der einzelnen Fluthwellen wesentlich schlechtere Umstände in's Calcul gezogen werden müssen.

In einem so umfangreichen Gebiete, wie das der Donau, spielt bei der Frage nach der Höchstwassercote der Wasserstand vor dem Eintritte des Hochwassers eine sehr wichtige Rolle, wie man am schönsten an den Hochwässern von 1890 und 1892 sehen kann. (Siehe Tafel XVII, Fig. 2 bis 6.) Das Donauprofil in der Kuchelau zeigte vor Eintritt des Hochwassers im Jahre 1890 einen Wasserstand von $+0{\cdot}6\,m$ gleich einer Abflussmenge von 2300 m^3 und im Jahre 1892 von $+2{\cdot}30\,m$ gleich einer Abflussmenge von 4300 m^3. Der Abfluss bei dem Maximalwasserstande im Jahre 1890 betrug 9421 m^3 und im Jahre 1892 9712 m^3; zieht man den Abfluss vor Eintritt des Hochwassers ab, so ergibt sich für das Hochwasser vom Jahre 1892 die reine Hochwasser-Abflussmenge mit 7121 m^3 pro Sekunde. Würde diese Wassermenge unter denselben Wasserstandsverhältnissen vor Eintritt des Hochwassers wie im Jahre 1892 zum Abfluss gelangen, so ergäbe das für das Kuchelauer Profil ein Maximum von 11.421 m^3 gleich dem Höchstwasserstande von $+5{\cdot}9\,m$, entsprechend $+5{\cdot}43\,m$ bei der Reichsbrücke im Donaudurchstiche.

Denken wir uns die im Jahre 1862, bzw. 1883 zur Zeit des Maximalstandes abgeflossenen Wassermengen bei dem Wasserstande vor Eintritt des Hochwassers wie im Jahre 1892 abfließend, was 14.380 m^3 bzw. 12.633 m^3 Abflussmenge ergäbe, so wäre dies nur bei Wasserständen von 6·84, bzw. 6·3 m am Kuchelauer und 6·37 m, bzw. 5·93 m beim Pegel nächst der Reichsbrücke möglich. Wenn auch das Vorhandensein eines höheren Wasserstandes bei Eintritt eines Winter-Hochwassers an der Donau weniger wahrscheinlich ist als bei einem Sommer-Hochwasser, so ist dieser Fall doch möglich und muss damit für die Bildung eines außerordentlichen Hochwasserstandes gerechnet werden.

Daß für die Zukunft weit höhere Wasserstände zu befürchten sind, geht auch noch aus einem anderen Umstande hervor. So lange nämlich der Flusslauf weniger regulirt war als heute und weite Gebiete der Ueberfluthung preisgegeben waren, konnten bei gleichen Wasser-Abflussmengen keine so hohen Wasserstände zustande kommen als jetzt, wo die Inundationsgebiete wesentlich eingeschränkt sind und das Gerinne erheblich mehr belastet wird. Da diese Verhältnisse mit den fortschreitenden Regulirungsarbeiten verschlechtert werden, hat man in der Zukunft unter sonst gleichen Umständen höhere Hochwasserstände zu gewärtigen. Darnach zu schließen, erscheint es zweifellos, daß das Hochwasser des Jahres 1862 nicht als das denkbar Höchste angesehen werden darf, sondern mit weit höheren Wasserständen gerechnet werden muss. Für die Vorausberechnung der Cote des zu erwartenden Höchstwasserstandes fehlt uns aber leider jede Grundlage und müssen wir uns bezüglich der Bestimmung jenes Niveaus, welches für Bauführungen an der Donau in Wien als wasserfrei zu gelten hätte, mit einer Schätzung begnügen. Gewöhnlich nimmt man an, daß das wasserfreie Bauniveau überhaupt 1 m über dem bekannten Höchstwasserstande zu halten sei. Ich glaube, daß man sich auch bei der Wiener Donau an diese Bestimmung halten kann, wenn auch zugegeben werden muss, daß mit Rücksicht auf die oben erörterte Möglichkeit des Zusammentreffens ungünstiger Umstände und daraus entstehenden ganz außerordentlich großer Hochwässer die dadurch gebotene Sicherheit durchaus nicht übermäßig groß wäre.*)

Da wir den Wasserstand des 1862er Hochwassers für den Reichsbrückenpegel mit 5·6 m über Null berechnet haben, so stellt sich das wasserfreie Bauniveau auf 6·6 m über Null. In Fig. 10, Tafel XVII ist dieses Niveau, wie auch jenes der untersuchten Hochwässer in das Flussprofil eingetragen und ist daraus zu ersehen, daß die gesammte rechtsufrige Anlage unter diesem Niveau liegt und der linksufrige Schutzdamm knapp dasselbe erreicht.

Unter dem wasserfreien Niveau liegen:

Die rechtsseitige Uferkante . . .	um 2·82 m
Die Donau-Uferbahn	„ 2·20 „
Der Handelsquai	„ 2·18 „
Der ebenerdige Fussboden der Häuser am Handelsquai	„ 0·75 „
Dammstraße (Hochstraße)	„ 0·30 „
Der Fußboden der Lagerhäuser am Quai	„ 1·40 „

Unter dem Niveau des Hochwassers vom Jahre 1862 liegen:

Die rechtsseitige Uferkante . . .	um 1·82 m
Die Donau-Uferbahn	„ 1·20 „
Der Handelsquai	„ 1·18 „
Der Fußboden der Lagerhäuser am Quai	„ 0·40 „

Was sagt nun hiezu die Wiener Bauordnung?

Die Wiener Bauordnung bestimmt, daß der Fußboden ebenerdiger Wohnungen 15 cm über das bestimmte Straßenniveau und in den Bezirken, welche im Ueberschwemmungsgebiete sich befinden, über das Ueberschwemmungsniveau gelegt werden müssen. Was als Ueberschwemmungsniveau anzusehen ist, bestimmt das Magistratsdecret vom 28. November 1874, welches vorschreibt, daß der ebenerdige Fußboden der gegen den Handelsquai gerichteten Häuserfront 5·85 m über das örtliche Nullwasser zu legen ist.**)

Dieses Niveau liegt 25 cm über der Cote des Hochwassers vom Jahre 1862 und 75 cm unter dem mit $+6{\cdot}6\,m$ über Null angenommenen wasserfreien Bauniveau — genügt daher den Anforderungen an ein für alle Fälle wasserfreies Niveau nicht.***) Durch eine entsprechende Abänderung des citirten Magistratsdecretes ließe sich diesem Uebelstande leicht abhelfen, dagegen lässt sich die erforderliche Hebung des Niveaus der rechtsseitigen Uferkante, der Donau-Uferbahn und des Handelsquai um 2·8 m bzw. 2·2 m nicht so leicht bewerkstelligen, denn die für die Ausführung nothwendigen Millionen wird man kaum auftreiben können.

---

*) Die Sicherheit verschwindet ganz, wenn man die Wasserstände, welche beim Abgange des Eises vorkommen — z. B. im Jahre 1830, wo am Taborbrückenpegel $+6{\cdot}01\,m$ abgelesen wurde — in Rechnung zieht.

**) Diese Ziffer dürfte sich auf den am 1. März 1830 am Nussdorfer Pegel abgelesenen Wasserstand von $+5{\cdot}86\,m$ beziehen, passt aber auf die durch die Donauregulirung geschaffenen Verhältnisse nicht, weil bei der Wiederholung der Katastrophe des Jahres 1830 das Durchstichprofil die Wassermenge nur bei einem wesentlich höheren Wasserstande bewältigen könnte und jedenfalls eine Ueberflutung des linksufrigen Schutzdammes und ein Wasserstand über $+6{\cdot}6\,m$ eintreten müsste.

***) Würde man den Donaucanal bei Hochwasser ganz absperren und dadurch den Hauptstrom mit rund 800 m^3 pro Secunde mehr belasten, so würde der Wasserstand dort um 0·25 m hinaufgetrieben.

Das Project der „Wienzeile" von Schönbrunn bis zum Stadtparke

als Theil des General-Regulirungsplanes von Wien.

(Schluss zu Nr. 26.)

Auch in der ganzen Strecke oberhalb des Schikanedersteges wird die Stadtbahn im Untergrunde und gekuppelt mit dem regulirten Wienflusse geführt und die Anlage derart gebaut werden, daß je nach Bedarf Fluss oder Bahn oder beide Einschnitte zugewölbt werden können. Nur in der Strecke, wo der Margarethengürtel die Wienzeile unter spitzem Winkel schneidet, wird des künftigen definitiven, mit Alleebäumen besetzten Straßenspiegels. Daraus ergab sich auch als allgemeine Regel, daß die Summe der Lichtmaße beider Einschnitte in der Straßenmitte liegen müsse.

Für die Ausgestaltung dieses Straßenzuges wurde vielfach eine curvenförmige Führung gewählt. Nicht nur, weil sich die-

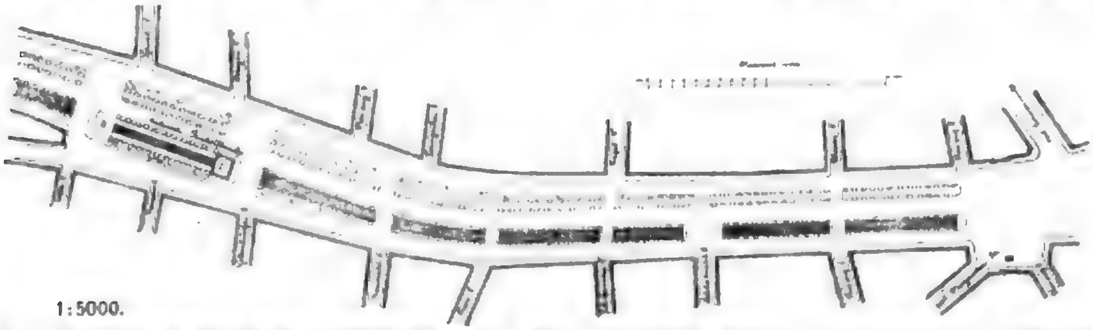


Fig. 4. Situationsplan der Wienzeile bei eingewölbtem Wienflusse und offenem Bahneinschnitte. Strecke von der Wehrgasse bis zum Getreidemarkt.

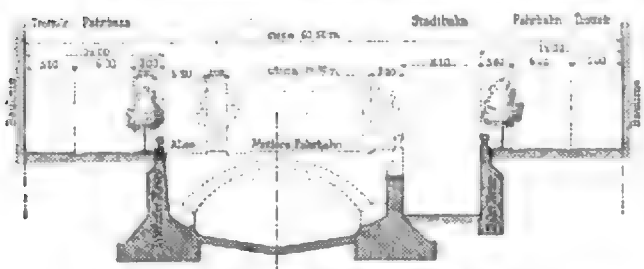


Fig. 5. Querprofil zwischen der Fall- und Brückengasse.
Entwicklung bei Annahme eines Minimalabstandes = 14 m der Baulinien von den äußeren Flächen der Bahn-, bezw. der Wienufer-Mauern.

selbe an vorhandene Verhältnisse am leichtesten anpasst, sondern auch, weil sich für eine derartige, den starken Krümmungen eines Flusses folgende und sich öfter verzweigende Straße aus ästhetischen Gründen eine curvenförmige Führung besser empfiehlt, als eine solche nach langen Polygonseiten, die in harten Winkeln aneinanderstoßen.

Das Querprofil ergab sich aus der Annahme, daß während des Provisoriums zu beiden Seiten des offenen Einschnittes seitliche Fahrstraßen mit je 5 *m* breiten Trottoirs längs der Häuser und 2 *m* breiten Wiesenstreifen mit Baumreihen längs der Brüstungen angelegt werden sollen, während ihre Fahrbahnen eine Breite von 6 bis 12 *m* erhalten. Bei eingewölbtem Flusse ergäbe sich noch eine Gehallee und mittlere Fahrbahn; deckt man auch die Bahn, überdies noch eine Allee für Sportzwecke.

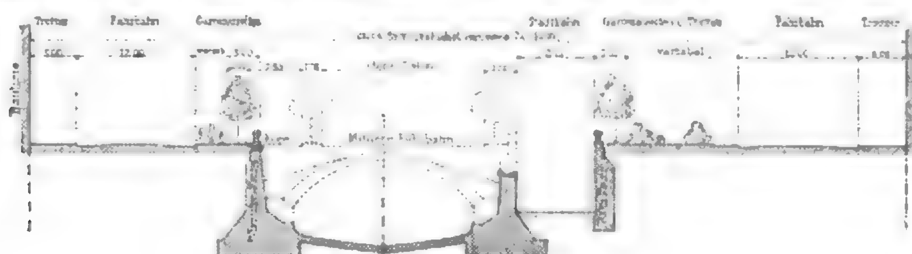


Fig. 6. Querprofil zwischen der Kettenbrücken- und Heumühlgasse. 1:600.
Entwicklung bei Annahme von 12 m breiten Seitenfahrbahnen und Anlage von Gartenstreifen längs derselben, zur Ausgleichung der Ueberbreiten zwischen den Baulinien und den Wienufer-, bezw. Bahnmauern.

diese Einwölbung von Fluss und Bahn sofort, ohne vorhergehendes Provisorium durchgeführt werden. Die Brücken wird man entfernen und in den äußeren Gemeindebezirken wieder verwenden, während an ihre Stelle Einwölbungssegmente treten sollen, die nachträglich beliebig verbreitert und auch zu ganzen Einwölbungsstrecken verlängert werden können.

Bei der Bestimmung der beiderseitigen Straßenfluchten ging der Verfasser von der Absicht aus, dieselben möglichst continuirlich und geschlossen und, wo es nur immer anging, parallel zu einander und zur Fluss- und Bahntrace zu führen. Denn die beiderseitigen Böschungsmauern bestimmen nicht nur die provisorischen Seitenstraßen, sondern auch die Durchführung

Hienach ermöglichen die projectirten Baulinien:

A. Als Provisorium:

1. Bei offenem Wienflusse und offenem Bahneinschnitte:

Beiderseitige Seitenstraßen mit:

a) 5 *m* breiten Trottoirs,
b) 6—12 *m* breiten Fahrbahnen und
c) 2 *m* breiten Wiesenstreifen mit Baumreihen längs der Brüstungen der Wien, beziehungsweise der Bahn.

(Stellenweise verbleibende Mehrbreiten wurden als Gartenstreifen ausgebildet.)

2. Nach Einwölbung des Wienflusses:

Zu den in 1 angegebenen Anlagen:

d) Eine Mittelfahrbahn mit variabler Breite von 12 bis 16 *m* analog der sich vergrößernden Breite des Wienfluss-Profiles.

e) Eine 5·50 *m* breite Gehallee am linken Ufer.

B. Als Definitivum:

3. Nach Eindeckung des Bahneinschnittes:

Zu den in *A* 1 und 2 angegebenen Anlagen:

f) Eine 10·1 *m* breite Allee für Sportzwecke über der eingedeckten Bahn.

Der genehmigte Baulinien-Antrag basirt zunächst auf der Herstellung des Provisoriums mit offener Wien und Bahn. Doch wurde gleichzeitig auch ein Situationsplan im Maßstabe 1 : 1000 ausgearbeitet und vorgelegt, welcher das Straßenbild in dem Stadium mit eingewölbtem Fluss und offenem Bahneinschnitte zeigt; das Stadium übrigens, welches mit Rücksicht auf die Unannehmlichkeiten des Fahrens im gedeckten Untergrunde an vielen Stellen ein Definitivum werden dürfte. Die beistehende Abbildung, Fig. 4, gibt den untersten Theil dieses Planes von der heutigen Rudolfsbrücke bis zum Schikanedersteg.

Was die beiden abgebildeten Querprofile anbelangt, so veranschaulicht das erste (Fig. 5) eine der schmalsten Stellen der Wienzeile, das andere (Fig. 6) eine ihrer breitesten Stellen. Der Vortheil dieser Profile besteht darin, daß sich die Gliederung des Straßenplanums so sehr den Baulichkeiten im Untergrunde anschmiegt, daß bei keiner späteren Neuherstellung bereits ausgeführte Straßentheile geändert zu werden brauchen.

Stellt man sich die zukünftige Ausgestaltung dieses Straßenzuges vor, wie sich derselbe 5·5 *km* lang und 60 bis 90 *m* breit in mächtigen Krümmungen von Schönbrunn bis zum Stadtparke zieht, getheilt in mehrere bequeme Fahr- und Gehstraßen, geschmückt mit Alleen, Gartenanlagen und Denkmälern, unterbrochen von vornehmen Einsteighallen zur Untergrundbahn und verbunden mit einer Reihe verschiedener, zum Theile großartigster Plätze; alles belebt von einer tausendköpfigen geschäftigen Menge zu Fuß und zu Wagen, so darf man wohl hoffen, daß sich diese „Wienzeile" trotz aller Schwierigkeiten einst zu einer unserer interessantesten und großartigsten Straßen entwickeln werde.

Dipl. Architekt Karl Mayreder.

Ueber die Anwendung verschiedener motorischer Kräfte in Liverpool.

Das „Institut des Ingénieurs mécaniciens" veröffentlichte vor Kurzem in seinen Memoiren eine Reihe interessanter Mittheilungen über die Kosten des Betriebes der Aufzüge in Liverpool bei Anwendung verschiedener motorischer Kräfte. In dieser Hafenstadt, in welcher jährlich 14 Millionen Tonnen Güter ein- und auslaufen und deren Lagerhäuser circa 750.000 *t* aufnehmen können, hat sich die dringende Nothwendigkeit herausgestellt, neben den zahlreichen Personenaufzügen in den vielstöckigen Häusern auch kräftige Apparate für die Verladung von Gütern zu errichten. Zu dem Betriebe dieser diversen Aufzüge haben die verschiedensten Mittel als: Wasser mit niedriger und hoher Pressung, Dampf, Gas und comprimirte Luft Verwendung gefunden. Die Elektricität scheint sich als Betriebskraft noch nicht eingebürgert zu haben, da die eingangs citirten Berichte nichts darüber erwähnen.

Bezüglich der Verwendung von Wasser mit niedriger Pressung muss bemerkt werden, daß Liverpool reichlich mit Wasser versehen ist und die Wasserleitungs-Reservoire in einer Höhe von fast 60 *m* über dem Niveau der Quais situirt sind; es können daher die in der Nähe des Merseyflusses — an dessen breiter Ausbuchtung bekanntlich Liverpool liegt — installirten Motoren direct durch Wasser aus den Canalleitungen bethätigt werden. Hiebei wird nach verschiedenen Systemen vorgegangen. Die Waarenaufzüge benöthigen die größere Menge Wasser, in zweiter Linie stehen die Personenaufzüge. Der jährliche Wasserverbrauch für erstere — zusammen 114 — beträgt 440.198 m^3 und für letztere (10 Stück) 97.838 m^3. Der Preis pro Cubik-Meter Wasser beläuft sich auf 0·155 Frcs. Zieht man in Betracht, daß das Wasser mit einem Drucke von 5 Atm. den Maschinen zugeführt wird, so ergeben sich die Kosten pro disponibler Pferdekraftstunde mit 0·837 Frcs.; in Wirklichkeit sind jedoch dieselben wegen der geringen Leistung der Apparate bei unterbrochenem Betriebe bedeutend höher; man schätzt sie auf 1·40 Frcs. pro Pferdekraftstunde, resp. 0·5 Centimes pro Tonnen-Meter. Nimmt man das Nettogewicht der durch den Aufzug beförderten Last in Rechnung, so gelangt man zu sehr verschiedenen Resultaten, da die Aufzüge für eine maximale Last construirt sind, der Verbrauch an Wasser jedoch immer der gleiche bleibt, wie groß auch das Gewicht der Last ist.

Zwei Serien mit je drei derartigen Installationen, u. zw. die eine in einem Lebensmittel-Magazine, die andere in einem allgemeinen Waarenlager, haben pro Tonnen-Meter nachstehende Kosten ergeben:

1. Serie . . . . 5·77, 4·58, 4·04 Centimes
2. „ . . . . 1·15, 3·64, 1·97 „

Das Wasser mit hoher Pressung wird durch eine eigene Gesellschaft geliefert, welche dasselbe in Accumulatoren auf einen Druck von 50 Atm. bringt und durch eine besondere Wasserleitung den betreffenden Installationen zuführt. Die Gesellschaft berechnet für das Wasser einen Preis von 2·75 bis 0·682 Frcs. pro Cubik-Meter derart, daß derselbe mit der Zunahme des jährlichen Verbrauches entsprechend abnimmt. Wenn man berücksichtigt, daß die Pressung im vorliegenden Falle 10mal größer als bei Wasser unter Niederdruck ist, so zeigt eine einfache rechnerische Betrachtung, daß die Arbeitseinheit bei Verwendung von hochgespanntem Wasser für die kleinen Apparate wesentlich theuerer, für die größeren Arbeitsmaschinen wesentlich billiger kommt, als bei Verwendung von Wasser mit niedriger Spannung. Eine Gleichheit im Preise pro Pferdekraftstunde tritt bei einem jährlichen Verbrauche von beiläufig 50 m^3 oder bei circa 1/2 Pferdekraftstunde pro Tag ein; es entspricht dies einer sehr kleinen Maschine und man muss daraus schließen, daß das comprimirte Wasser in den meisten Fällen ökonomischer ist als das Wasser mit niedriger Pressung, trotz der theueren Installationen, welche das erstere erfordert. Uebrigens wird vielfach selbst bei gleichen Kosten pro Pferdekraftstunde den Maschinen für hohe Pressung der Vorzug gegenüber jenen für niedrigere Pressung gegeben, weil die ersteren bei gleicher Leistungsfähigkeit bedeutend schwächere Dimensionen erhalten können als letztere.

Der größere Theil des Betriebsdienstes auf den Docks erfolgt mittelst Dampfmaschinen, von welchen die in der nächsten Umgebung befindlichen Apparate durch Transmissionen bethätigt werden. Die zum Zwecke der Kostenermittlung bei fünf Dampfmaschinen mit Leistungen von 20, bzw. 15, 15, 10 und 10 *HP* angestellten Versuche ergaben eine jährliche Ausgabe von 8375, resp. 3475, 2940, 3230 und 1420 Frcs., wovon auf den Maschinenwärter für die vier ersten Maschinen je 1960, für die letzte 650 Frcs. entfallen, während der Rest für die Verbrauchsmaterialien und Unterhaltung der Dampfmaschinen verausgabt wurde.

Bei den drei letzten Maschinen betrug

die jährliche Leistung . . . . 46.000, 140.000 u. 47.000 Ton.-Mtr.,
die Kosten pro Nutz-Tonnen-Meter 0·064, 0·023 „ 0·080 Frcs.
und schließlich
die Kosten pro effectiver Pferdekraft 17·280, 6·210 „ 8·100 „

Bezüglich dieser Daten bei den zwei ersteren Maschinen weist unsere unmittelbare Quelle („Génie civil") keine Angaben auf. Die Kosten pro indicirte Pferdekraft belaufen sich bei den fünf in Rede stehenden Dampfmaschinen auf 0·08, 0·10, 0·08, 0·125 und 0·075 Frcs. Wie man aus diesen Ziffern ersieht, weichen die Ausgaben pro Tonnen-Meter nur wenig von jenen ab, welche wir hiefür im Falle der Verwendung von Wasser mit niedriger Pressung angegeben haben.

Das zu industriellen Zwecken in sehr vielen Fällen und in vielfacher Weise verwendete Leuchtgas liefern die Gaswerke zum Preise von 0·25 Frcs. pro Cubik-Meter. Die Ausgaben für die Erhaltung und die Verbrauchsmaterialien der Maschinen sind jedoch ziemlich hoch und überschreiten durchwegs die Kosten für das Gas selbst; so wurde bei den in Betracht gezogenen Fällen constatirt, daß den Ausgaben von 580 bis 2000 Frcs. für Gas, Ausgaben von 750 bis 3000 Frcs. für Schmierung, Löhnung und Unterhaltung der Maschinen entgegen stehen

Was die Kosten pro Tonnen-Meter bei Verwendung von Leuchtgas anbelangt, so betragen dieselben nur 0·0175 bis 0·025 Frcs.

Comprimirte Luft hat bis jetzt noch wenig Anwendung gefunden; dort, wo man von ihr Gebrauch macht, benützt man sie in der Regel mit einer Pressung von 3 Atm. Die Erfahrungen, welche man bezüglich des Kostenpunktes gemacht hat, sind daher auch nicht genügend, um ein vollständig verlässliches Bild hierüber zu gewähren. Hauptsächlich sind es zwei Installationen mit comprimirter Luft, welche näheres Interesse verdienen; eine Installation umfasst 9, die andere 18 Aufzüge. Diese Apparate haben fast dieselbe Leistungsfähigkeit wie die mit Dampf betriebenen Aufzüge; aus den gemachten Beobachtungen resultirt, daß die Ausgaben für jede der durch comprimirte Luft bethätigten Maschine nur ganz wenig höher sind als jene für eine direct wirkende, einfache Dampfmaschine.

Aus diesen kurzen Betrachtungen geht wohl klar hervor, daß localen Verhältnissen, namentlich der Bedeutung und dem Umfang der Anlage, sowie deren mehr oder minder intensiven Ausnützung hinsichtlich des Kostenpunktes pro Tonnen-Meter oder Pferdekraft die wichtigste Rolle zufällt. Liegen gut vergleichbare Beispiele vor, wie z. B. die vorangeführten, die Liverpooler Anlagen betreffenden Daten, so lässt sich immerhin ein annähernd richtiger Schluss ziehen. In Liverpool dürfte die Gasmaschine den Sieg davon tragen, welchen Erfolg sie wohl den niedrigen Gaspreisen verdankt, ihr zunächst steht hochgespanntes Wasser; Niederdruckwasser ist zu theuer, als daß es sich beim maschinellen Betriebe dauernd behaupten wird können; dies gilt auch von der Dampfkraft. Comprimirte Luft ist des hohen Kostenpunktes wegen kaum zur Concurrenz mit den angeführten motorischen Kräften geeignet.

a. b.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Vorstande der Baudirection für die Wiener Stadtbahn, Herrn Hofrath Friedrich Bischoff Edlen von Klammstein das Ritterkreuz des Leopold-Ordens verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat gestattet, daß dem k. k. Oberbaurathe Herrn Alfred R. Weber v. Ebenhof anlässlich der Annahme des Werkes: „Bau, Betrieb und Verwaltung der natürlichen und künstlichen Wasserstraßen" für die k. und k. Familien-Fideicommiß-Bibliothek neuerlich die allerhöchste Anerkennung ausgesprochen werde.

Herr Regierungsrath Friedrich Kick, o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule in Wien, und Herr Franz Schwackhöfer, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodencultur, wurden für das Studienjahr 1895/96 zu Rectoren an der Technischen Hochschule, beziehungsweise Hochschule für Bodencultur gewählt.

Die kgl. Landes-Regierung in Agram hat Herrn Georg Augustin, kgl. Baurath, zum Oberbaurath und Herrn Josef Čabrian, kgl. Ober-Ingenieur, zum technischen Rath ernannt.

Offene Stellen.

45. Zwei Bauadjuncten-Stellen mit den Bezügen der X. Rangsclasse und zwei Baupraktikanten-Stellen mit dem Adjutum jährlicher 600 fl., respective 500 fl. kommen im Bereiche des Staatsbaudienstes von Dalmatien zu besetzen. Bewerber um diese Stellen haben ihre Gesuche bis längstens 8. August l. J. beim k. k. Statthalterei-Präsidium in Zara einzubringen.

46. Die Stelle eines vorläufig in zeitlicher Verwendung stehenden Cultur-Ingenieurs kommt bei der k. k. Güterdirection des Bukowinaer gr. or. Religionsfondes in Czernowitz zur Besetzung. Bezüge monatlich 100 fl., bei auswärtiger Verwendung Diäten und Reisekosten-Entschädigung in dem den Staatsbeamten der IX. Rangsclasse zugestandenen Ausmaße. In definitiver Eigenschaft Bezüge der X. Rangsclasse mit Anspruch auf Vorrückung in die IX. und eventuell VIII. Rangsclasse der k. k. Staatsbeamten. Gesuche sind bis 31. Juli l. J. an die obgenannte Güterdirection zu senden. (Näheres im Vereins-Secretariate.)

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau einer Renn- und Traberbahn im Kostenbetrage von 135.000 fl. Am 6. Juli beim Stadtrathe Karlsbad.

2. Erd- und Baumeister-Arbeiten für den Neubau von Haupt-Unrathscanälen in der Leidesdorf-, Obkircher-, Friedl-, Weinzinger- und Medlergasse im XIX. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von 16.477 fl. 79 kr. und 1825 fl. Pauschale. Am 8 Juli, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

3. Ausführung eines Administrationsgebäudes für die k. k. Eisenbahn-Betriebsdirection in Lemberg im Kostenbetrage von 904.500 fl. Am 9. Juli 12 Uhr bei der obgenannten Betriebsdirection.

4. Verschiedene Bau-Arbeiten in der Station Littitz der Linie Pilsen—Eisenstein und in der Haltestelle Neudorf der Linie Wien—Eger im veranschlagten Kostenbetrage von 25.645 fl. Am 10. Juli, 12 Uhr, bei der k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction in Pilsen.

5. Arbeiten und Lieferungen für den Neubau von Haupt-Unrathscanälen in der Pachmanngasse, in der Linzerstraße und Zebetnergasse im XIII. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage, und zwar 1. der Erd- und Baumeister-Arbeiten per 21.159 fl. 58 kr. und 8726 fl. Pauschale; 2. der Lieferung der hydraulischen Bindemittel per 9657 fl. 27 kr. und 3. der Lieferung der erforderlichen Thonwaaren per 4493 fl. 54 kr. Am 10. Juli, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

6. Unter- und Oberbau-Arbeiten für das zweite Geleise auf der Theilstrecke Lemberg—Podzamcze—Krasne der k. k. Staatsbahnlinie Lemberg—Podwołoczyska im annähernungsweisen Kostenbetrage von 482.890 fl. Am 15. Juli, 12 Uhr, bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien.

7. Lieferung von 50 Locomotiven, 6 Stück Räder-Reservegarnituren und 47 Tender. Die Lieferung hat auf Grund der allgemeinen sowie der diesbezüglichen besonderen Lieferbedingnisse und der Normalzeichnungen der k. k. österr. Staatsbahnen zu erfolgen. Am 16 Juli, 1 Uhr, bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien.

8. Bau eines fünfclassigen Volksschulgebäudes im veranschlagten Kostenbetrage von 20.000 fl. Am 20. Juli beim Gemeindeamte Wollersdorf, Bezirk Wr.-Neustadt.

9. Bau mehrerer Ruralschulen im Kostenbetrage von 271.867 Francs. Am 6. August bei der Präfectur Falciu.

Verein der beh. aut. Civil-Techniker in Niederösterreich. In der am 5. Juni l. J. stattgehabten ordentlichen General-Versammlung wurde der beh. aut. Civil-Ingenieur Herr R. A. Ziffer zum Vorstande und der beh. aut. Civil-Ingenieur Herr Adolf Kronsky zum Vorstand-Stellvertreter gewählt.

Stapellauf S. M. Küstenvertheidigungs-Schiff „Wien". Am 6. Juli l. J. wird das auf der Werfte des Stabilimento tecnico Triestino in S. Rocco erbaute Schiff „Wien", ein Schwesterschiff des am 9. Mai l. J. in Pola vom Stapel gelassenen Schiffes „Monarch" und des noch im Bau befindlichen Schiffes „Budapest", vom Stapel gehen. Eine starke Armirung, bedeutende Fahrgeschwindigkeit, ausreichender Schutz der vitalen Theile des Schiffes und ein hoher Grad von Unversenkbarkeit sind die hervorragenden Eigenschaften dieses ausschließlich aus inländischem Materiale durch vaterländische Arbeitskraft auf heimatlicher Werfte entstandenen Schiffes.

Aus Siemens-Martinstahl erbaut, ist der Schiffskörper auf den größten Theil seiner Länge nach dem Doppelbodensysteme construirt und durch wasserdichte Querschotten in eine Anzahl wasserdichter Zellen getheilt, wodurch die Schwimmfähigkeit in hohem Grade gesichert erscheint. Die Schiffsseiten sind mit Nickelstahl gepanzert und nach oben hin durch ein Panzerdeck abgeschlossen. Die Citadelle im Mitteldeck und die Casematte des Oberdeckes, in welcher sich sechs 15 cm Schnellladegeschütze befinden, sind ebenfalls gepanzert. Das Schiff besitzt vier 24 cm Krupp'sche Hauptgeschütze, die paarweise in zwei Panzer-Barbettethürmen installirt sind. Außerdem ist das Schiff armirt mit zwei 7 cm Uchatiuskanonen, sechszehn 47 mm Schnellfeuerkanonen und zwei Gewehrcaliber-Mitrailleusen nach System Skoda. Die Torpedo-Ausrüstung besteht aus zwei Breitseit-Lancierapparaten.

Das Gewicht der gesammten Panzerung beträgt 30% des Deplacements oder über 1700 t. Achter- und Vordersteven, Achsenrohrträger, sowie Stamm und Gerippe des Steuerruders, dessen Fläche 16·5 m² beträgt, sind aus weichem Stahlguss, die Achsenrohre aus geschweißtem Schmiedeeisen erzeugt. Bei den Hilfsapparaten und Mechanismen kommt die elektrische Kraftübertragung in ausgedehnter Weise zur Anwendung.

Die Hauptdimensionen des Schiffes sind:

Länge zwischen den Perpendikeln	93·90 m
Größte Breite in der Constructions-Wasserlinie	17·— „
Mittlerer Tiefgang mit halben Vorräthen	6·36 „

Areal des Hauptspantes	94·55 m^2
Areal der Constructions-Wasserlinie	1184·60 „
Deplacement	5500 t

Die Dampfkraft wird von zwei verticalen dreicylindrigen Maschinen mit dreifacher Expansion auf die beiden Schiffsschrauben übertragen und kann eine ständliche Fahrgeschwindigkeit von 17½ Seemeilen (= 32 km) erzielt werden. Der gesammte Maschinencomplex mit Wasser in den Kesseln, Condensatoren und Rohrleitungen hat ein Gewicht von 850 t. Die Kohlendepôts fassen 500 t Kohle, welche bei 10 Seemeilen (= 18·5 km) ständlicher Fahrgeschwindigkeit für eine Strecke von 3000 Seemeilen reichen. Die elektrische Beleuchtung aller Schiffsräume geschieht mit 360 Glühlampen die Außenfeldbeleuchtung mit 4 Bogenlichtern von je 25.000 Kerzen Lichtstärke.

Das Schiff wurde unter der Leitung des Ober-Ingenieurs Theodor Albrecht nach Plänen des k. und k. Ober-Ingenieurs Siegfried Popper; die Maschinen nach den Plänen des Ober-Ingenieurs Gustav Lendecke unter Aufsicht des k. und k. Ober-Ingenieurs A. Ritter v. Puschka erbaut.

Pariser Stadt- und Untergrundbahn. Die Paris-Orleans-Gesellschaft hat, wie „Die Straßenbahn" mittheilt, eine 2 km lange Bahnstrecke in's Herz der Stadt oder wenigstens des lateinischen Viertels hineingeführt. Der nothwendige Umbau der ältesten Vorortebahn, Paris-Sceaux-Limours, hat ihr dazu Veranlassung geboten. An Stelle des Hauptbahnhofes ist die Station der Place Denfert-Rocherau getreten; von da führt die Bahn zur Sternwarte und zur Place de Medicis, Ecke des Boulevard St.-Michel. Diese drei Stationen liegen zu Tage, im Uebrigen ist die Bahn unterirdisch. Die Wände des gewölbten Tunnels sind mit weißen verglasten Ziegeln ausgemauert, die bei der elektrischen Beleuchtung hell erglänzen. Außer den zu Tage liegenden Stationen sorgen noch zehn Oeffnungen mit Windladern für die Erneuerung der Luft; außen endigen diese in kleine offene Thürmchen. Ein weiterer großer Luftlader ist unweit der Endstation angebracht. Zu den Stationen führen breite, bequeme Treppen. Die Gesellschaft will die Bahnstrecke bis zum Musée Cluny fortführen, wo sie an der Ecke des Boulevard St.-Germain, nächst der Seine, ihren Hauptbahnhof erhalten wird. Der Bau dieser Tiefbahn bot besondere Schwierigkeiten, da die darunter befindlichen Katakomben mehrfach gestützt und ausgemauert werden mussten.

Die elektrische Beleuchtungs-Anlage des Nord-Ostsee-Canales ist nach Mittheilungen der „Straßenbahn" am 1. Juni l. J. fertiggestellt worden. Der Nord-Ostsee-Canal wird die längste Strecke der Welt sein, die durch elektrisches Licht beleuchtet wird. Beide Schleusen, sowohl die bei Brunsbüttel, wie die bei Holtenau und die Binnen- und Außenhäfen werden durch Glüh- und Bogenlampen verschiedener Lichtstärken beleuchtet werden. Die Hafen- und Schleuseneingänge erhalten farbige Lichter. Die zur Canalbeleuchtung zu verwendenden Glühlampen haben die Stärke von 25 Normalkerzen. Die Gestelle, auf denen die Lampen angebracht sind, haben 4 m Höhe und sind in Abständen von 250 m erbaut worden. Die Fähren, deren 13 eingerichtet werden, sollen mit je vier Lampen versehen werden; auch werden die Pfeiler der vier Eisenbahn- bezw. Straßen-Drehbrücken je vier Lampen erhalten; insgesammt wird die Beleuchtungs-Anlage aus 952 Lampen, je 25 Normalkerzen stark, bestehen. Die Schleusenkammern, in denen sich die hydraulischen Motoren befinden, werden besonders beleuchtet. Die Hafenanlage bei Brunsbüttlerhafen erhält 34 Glühlampen zu 25, weitere fünf zu 50 und 12 zu 60 Normalkerzen Lichtstärke, sowie 12 Bogenlampen. Jede Schleuse wird mit 260 Glühlampen zu 16 Normalkerzen ausgestattet. Die Gesammtbeleuchtung wird durch zwei Centralstationen, je eine in Brunsbüttel und in Holtenau, bewirkt werden. Diese Stationen sorgen für Druckwasser und liefern den zum Betriebe der elektrischen Maschinen erforderlichen Dampf.

Massive Decke von F. J. Schürmann in Münster i. W. Diese Decke wird auf wagerechter Schalung zwischen Eisenträgern von I-Form hergestellt, indem möglichst leichte Steine mit verlängertem Cementmörtel hochkantig nebeneinander vermauert und vergossen werden. In gewissen Abständen werden hochkantige Blechstreifen von 1¼ bis 1½ mm Dicke und 60 mm Höhe eingelegt, die als „Wellblechschienen" bezeichnet werden. Ihre Form zeigt eigenthümliche birnenförmige Buckel, die abwechselnd auf der einen und der anderen Seite des Eisens hervortreten, um auf der ihnen abgewendeten Seite, Höhlungen entstehen zu lassen. Diese Höhlungen erlauben dem Fugenmörtel in die Wellblechschienen gewissermaßen einzudringen, ersetzen durch die Bildung einer Art wechselseitiger Verdübelung in dem unteren Theile der Mörtelkuppe die durch das Einlegen des Blechstreifens an jener Stelle aufgehobene Cohäsion der Mörteltheilchen und vergrößern die Adhäsion derselben am Eisen. Zugleich bilden die Buckel in ihrer besonderen Stellung und Form ein gutes Widerlager für die dem Bleche zunächst stehenden Widerlagssteine, von denen je zwei in Verbindung mit einem dritten, als Schlussstein wirkenden eine vollständige Gewölbekappe bilden. Die Decke besitzt eine außergewöhnliche Starrheit, die sie befähigt, gleichmäßig vertheilte Lasten bis zu 4500—5000 kg/m^2 auszuhalten und Stoßwirkungen fallender Gewichte von erheblicher Durchschlagskraft großen Widerstand entgegenzusetzen.

(„Centralblatt der Bauverw.")

Bücherschau.

7165. **Untersuchungen über das gleichseitige Dreieck** als Norm gothischer Bauproportionen. Von G. Dehio, o. ö. Professor a. d. Universität Straßburg. Stuttgart 1894. J. C. Cotta. M. 3.—.

Der bereits durch mehrfache hervorragende und nicht unwichtige Resultate bietende Werke auf kunst-, speciell baugeschichtlichem Gebiete rühmlich bekannte Verfasser mag wohl hauptsächlich durch sein im Vereine mit dem Architekten und nunmehrigen Director des germanischen Museums in Nürnberg v. Bezold begonnenes umfangreiches Werk über die kirchliche Baukunst des Abendlandes angeregt worden sein, einen schon vor langen Zeiten und wiederholt angestellten Versuch, die Werke mittelalterlicher Baukunst bezüglich ihrer Proportionen in Grund- und Aufriss zu prüfen, neuerdings aufzunehmen. Wie er selbst sagt, gelangt er nur bei einer gewissen und verhältnismäßig nicht bedeutenden Anzahl von Objecten (darunter allerdings mit die hervorragendsten der französischen Hochgothik: Chartres, Amiens, Rheims, Beauvais, le Mans und der Kölner Dom) zu einem befriedigenden Ergebnis, welches in diesen Fällen wohl anscheinend klappt, damit aber noch immer eine Allgemeinheit der Regeln nicht demonstrirt. Es wäre das auch zu viel verlangt. Wer sich einigermaßen eingehend mit Aufnahmen alter Bauwerke beschäftigt hat, wird wissen, wie wenig Gewicht oft auf Genauigkeit in den sich wiederholenden Dimensionen, und auf Einheitlichkeit der Durchführung die alten Meister oder vielmehr ihre Werkleute legten, wie häufig durch Umstände, Erfahrungen oder selbst Zufälligkeiten einschneidendste Aenderungen platzgreifen mussten und daher in den seltensten Fällen die Möglichkeit vorhanden sein kann, ein feststehendes Princip der Plangestaltung nach bestimmtem Schema nachträglich zu erweisen. Es mag dies noch am ehesten beim Grundriss statthaft sein; denn dieser war oft das einzig planmäßig Hergestellte, während wir heutzutage kaum eine richtige Vorstellung davon haben, in welcher Weise, namentlich in Bezug auf die Wechselwirkung des Inneren zum Aeußeren im Aufbau in graphischer Hinsicht zu Werke gegangen wurde, da hierüber bedauerlicher Weise außer oft nur stückweisen Zeichnungen von Façaden kaum Nennenswerthes erhalten ist, wenn derlei überhaupt je existirte. Wenn schon aber auf Ableitung bestimmter Grundsätze in der Conception hingezielt wird, so muss doch entschieden von prägnanteren Ausgangspunkten begonnen werden, als jenen, welche Verfasser, z. B. bei den Querschnitten annimmt, nämlich den Fußpunkten der Pfeilersockel, deren Ausladung doch gewiss eher eine Function der Höhe der Pfeiler selbst sein kann. Wenn schon Fixpunkte genommen werden, so könnten dies höchstens Achsen sein (wie bei den Grundrissen geschehen), was auch weislich von Violet le Duc beobachtet wurde, welchem Dehio gerade den Vorwurf von Willkür macht, so wie er ihm andererseits eine gewisse Weitherzigkeit zumuthet, mit welcher um der Durchführung eines Systemes willen ab und zu den Maßen ein Zwang angethan worden sein soll. Es scheint, daß man am Ende doch den meist von Violet selbst gemessenen Dimensionen größeres Vertrauen entgegen bringen könnte, als den Zeichnungen, welche D. benützt, über deren absolute Richtigkeit und Genauigkeit eher Zweifel erlaubt sind, wenn man erwägt, für wie verschiedene Zwecke und unter wie schwierigen Umständen dieselben oft entstanden sein mögen. Gerade bei den ersten und wichtigsten gothischen Kathedralen von S. Denis und Notre Dame de Paris haben des Verfassers Bemühungen keinen Erfolg ergeben, was auch aus den oben angeführten Gründen der Unregelmäßigkeit der Anlage und des partienweisen Baufortganges nicht Wunder nehmen kann. Es soll damit übrigens das Streben des Verfassers nicht abfällig beurtheilt werden; im Gegentheile möge die interessante Studie Anlass bieten zu gelegentlichen weiteren Untersuchungen in ähnlichem Sinne, vielleicht wird doch irgend ein positives Resultat einmal erzielt werden.

V. Luntz.

7234. **Elementi di Topografia** dell' ingegnere Giuseppe Erede con un appendice sulle applicazioni della topografia dell' ingegnere Giuliano Giuliani. Terza edizione. Firenze, R. Bemporad & Figlio, 1894. gr. 8°, 456 S., 105 Textfiguren, 37 lithogr. Tafeln. Preis 8 Lire.

Gleich am Beginne des Prospectes, womit die Verlagsfirma die dritte Auflage des vorliegenden Lehrbuches der praktischen Geometrie auf den Büchermarkt einführt, wird gesagt, daß diese in ihrer Form einfache, durch keine scrupulose wissenschaftliche Gründlichkeit weit-

lässig gestaltete, neue Publication den Zweck hat, Jenen zu nützen, welche es anstreben, sich die vom Autor angegebenen Normen praktisch anzueignen, nicht aber auch Solchen, welche mit der Wissenschaft fortschreiten und sich von dem reichlichen Material, über welches dieselbe heute verfügt, eine Vorstellung machen wollen.

Mit dem so einsichtsvoll verfassten Prospecte sind also alle etwaigen Untiefen und Mängel des Werkes im Vorhinein eingestanden und entschuldigt. Man darf aber auch sagen, daß das Werk wirklich hält was der Prospect davon verspricht. Es ist nur fraglich, ob in dem Programm des Lehrstoffes nicht weiter gegangen wurde, als auf der so seicht vorgesehenen wissenschaftlichen Grundlage den Schüler zu führen rathsam ist. So z. B. handelt das XV. Capitel, Seite 132 bis 177, von der Triangulirung erster bis letzter Ordnung sammt der analytischen Bearbeitung des Pothenot'schen und des Hansen'schen Problems; gelangt jedoch dabei in der Lehre von den Ausgleichsrechnungen zu dem gewiss bemerkenswerthen Ausspruche: „daß bei wichtigeren und namentlich geodätischen Operationen die Fehlerausgleichung nach einer wissenschaftlichen Methode zu geschehen pflegt, welche ‚Methode der kleinsten Quadrate' heißt." Nach dieser so ungemein expeditiven Erledigung der Methode der kleinsten Quadrate kann es nicht mehr überraschen, wenn man später sogar auch dem Präcisions-Nivellement ein besonderes Capitel (XXVI) gewidmet findet. Im Capitel XXVIII, welches die Tachymetrie behandelt, ist das Buch so ziemlich auf der Höhe von Porro's Zeiten stationär geblieben und übergeht im § 231, welcher die Aufschrift „Special-Instrumente der Tachymetrie" trägt, all das Mannigfaltige, was auf diesem Gebiete seit den letzten zwanzig Jahren in constructiver Hinsicht ersonnen und geschaffen wurde, auch so brevi manu mit einem einzigen Satze, dessen Wortlaut folgenden Sinn hat: „Es gibt auch verschiedene Instrumente, welche eingerichtet sind, die Berechnung zu ersparen, d. h. Horizontaldistanzen und Höhenunterschiede unmittelbar zu erhalten; doch ist es sehr zweifelhaft, ob dieser kleine Fortschritt die Unzukömmlichkeiten compensirt, welche in der vermehrten Zahl von Ablesungen am Felde, der geringeren Genauigkeit der Resultate und Schwierigkeit der vollkommen correcten Instandhaltung des Instrumentes bestehen." Ein Commentar zu einer solchen Behauptung dürfte wohl an dieser Stelle überflüssig sein!

Prüft man den Werth des die Instrumentenlehre betreffenden Inhalts, so ergibt sich die allgemeine Abhandlung über die Instrumenten-Theile conform dem seit langeher in fast allen Lehrbüchern eingebürgerten Brauch. Im Speciellen ist hingegen deutlich erkennbar, daß die Umstände und Zufälligkeiten, welche dem Autor eine Anzahl von illustrirten Preisverzeichnissen verschiedener Mechaniker-Firmen in die Hand gespielt und namentlich die leihweise Benützung der den letzteren eigenthümlichen Clichés ermöglicht haben, die rein didaktische Opportunität stark überwiegen.

In Anbetracht der ausschweifenden Reichhaltigkeit des Werkes an Instrumenten-Abbildungen ist es aber geradezu auffallend, daß der so vielbewährte geodätische Theodolit von Starke und Kammerer in Wien gar nicht erwähnt wird; wo es doch nirgends besser, als in Italien selbst, bekannt sein sollte, daß die neueste einheitliche Triangulirung des ganzen Königreiches gerade mit dieser Instrumenten-Specialität durchgeführt worden ist.

Daß in dem Buche übrigens auch die Existenz einer Photogrammetrie gar nicht erwähnt wird, kommt ebenso sonderbar aus jenem Lande, wo ein Oberst Paganini in diesem Fache so viel und so erfolgreich praktisch gewirkt hat! Die den illustrirten Katalogen entlehnten Textfiguren sind nicht übel; hingegen lassen die selbstbesorgten Tafel-Illustrationen die ästhetische Einsicht vollständig vermissen, daß man dem großen kunstgeschichtlichen Weltruhm der toscanischen Metropole auch etwas schuldig sei. Sonst ist das Buch, sowie auch der Anhang, welcher die verschiedenen gemeinüblichen Absteckungs-Operationen lehrt, didaktisch gut und leicht verständlich geschrieben; ja es ist sogar als sehr gut verfasst anzusehen, insofern diesem literarischen Unternehmen von vorneweg die im Prospecte hervorgehobene — nach dem Dafürhalten des Referenten auf Hebung und Belebung von Halbwissbegierde abzuzielen scheinende — Intention zu Grunde liegt.

Nicht so zutreffend, wie der Prospect der Verlagsfirma, erweist sich nach Durchsicht des ganzen Buches die Vorrede der beiden Verfasser; denn sie hebt mit dem vielverbrißenden Satze an: „Da quando fu pubblicata la seconda edizione del presente volume sino ad oggi, la Topografia ha fatto rapidi progressi in Italia." Auch' in Austria! darf man zu dem Ganzen wohl sagen, weil es denn doch nicht einmal angeht, die dort neu in die Erscheinung getretene Einführung der illustrirten Instrumenten-Kataloge in das Inventar der Behelfe zur Verfassung von Lehrbüchern als einen rapiden Fortschritt gelten zu lassen.

Anton Tichy.

8800. **Bautechnische Vorlageblätter für Maurer, Zimmerleute, Bautischler etc.** Von Hermann Ritt. v. Riewel und Carl Schmid. 3. Auflage. Wien, Ad. Lehmann.

Die Brauchbarkeit des vorliegenden Werkes ist an Staatsgewerbeschulen schon für Unterrichtszwecke erprobt und steht außer allem Zweifel. Es wird auch der Unterweisung suchende Handwerker ohne Anleitung sich leicht zurecht finden, da Dispositionen und Details voller wünschenswerther Klarheit dargestellt erscheinen. Wenn wir für eine vierte Auflage Wünsche äußern sollten, so wäre einer derselben der, daß der Gebäudegrundriss, Blatt 1, eine passendere Eintheilung erfahre, weiters möchten wir wünschen, daß die üblichen Maßstäbe von $^1/_{100}$ $^1/_{50}$ u. s. w. zur Anwendung kommen, da der angehende Bautechniker sich so bald wie möglich in diese Maßverhältnisse einleben soll, und daß die Mauerwerkscotirung in landesüblicher und baugesetzlich vorgeschriebener Weise nach einem Vielfachen von 15 erfolgen möge. K.

7329. **Eine wichtige Aufgabe des bayerischen Verkehrswesens.** Denkschrift über den Ausbau der bayerischen Main- und Main-Donau-Wasserstraße. Von Dr. Gottfried Zöpfl. Nürnberg, Leonhard Schrag. 1894.

Der Verein für Hebung der Fluss- und Canalschiffahrt in Bayern unter dem Protectorate Sr. k. Hoheit des Prinzen Ludwig von Bayern verfolgt mit großer Energie die Frage des Umbaues des Donau-Main-Canales und der anschließenden Strecken, und wie Prof. Schanz hat auch Dr. Zöpfl, Geschäftsführer dieses Vereines, dieses Thema in einer größeren Broschüre von 135 Seiten behandelt. Das Werk des Professors Schanz behandelt den Gegenstand vornehmlich vom Standpunkte der Statistik, Dr. Zöpfl vom Standpunkte der Volkswirthschaft und der bayerischen Verkehrspolitik. Beide Autoren kommen zum gleichen Schlusse. Der Autor beschäftigt sich mit der ganzen einschlägigen Literatur und ist es interessant, seine Polemik mit den Gegnern, unter denen sich natürlich auch der geh. Ober-Regierungsrath Ulrich befindet, zu lesen. Wir Oesterreicher finden auch die Frage unserer langersehnten Canäle eingehend behandelt. Der Autor vergleicht die für Wasserstraßen aufgewandten Kosten in den Nachbarländern und deren Erfolg für den Gesammtverkehr und bespricht zum Schlusse den Einfluss eines bayerischen Wasserstraßennetzes auf die Entwicklung seines Vaterlandes. Oe.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 264 ex 95.

Ghega-Stiftung.

Von der Ghega-Stiftung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines kommt mit 1. September 1895 das große Reise-Stipendium im dreizehnten Falle zur Verleihung.

Dieses Stipendium wird für die Zeit vom 1. September 1895 bis 31. August 1897 verliehen, beträgt jährlich fl. 1500 ö. W. in Gold (= Kronen 3000 in Gold) und wird in Vierteljahrsraten im Vorhinein verabfolgt. Zum Genusse dieses Stipendiums sind solche absolvirte Hörer der k. k. technischen Hochschule in Wien berufen, welche daselbst die Ingenieurschule mit gutem Erfolge zurückgelegt und nach Ablegung der strengen Prüfungen an der angeführten Fachschule das Diplom von der genannten Lehranstalt erhalten haben. Sollten sich solche berufene Bewerber nicht finden, so können auch Bewerber, welche die 2 Staatsprüfung mit Auszeichnung abgelegt haben, in Betracht gezogen werden.

Die Bewerber müssen Staatsbürger der österreichisch-ungarischen Monarchie sein. Bei gleicher Würdigkeit der Competenten wird zunächst auf Diejenigen Rücksicht genommen, welche nicht im Stande sind, aus eigenen Mitteln die Kosten einer derartigen Bildungsreise zu bestreiten. Gesuche um dieses Reise-Stipendium sind an den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein, Wien, I. Eschenbachgasse Nr. 9, zu richten und daselbst bis spätestens 25. August l. J., Mittags 12 Uhr, zu überreichen. Jedem Gesuche ist ein kurzes Programm der beabsichtigten Reise, bezw. des Aufenthaltes im Auslande, zur Genehmigung, beizuschließen.

Der Stipendist ist verpflichtet, in jedem der beiden Jahre eine angemessene Zeit — mindestens aber sechs Monate — im Auslande zu verweilen.

Wien, am 4. Juli 1895.

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein:

Das Verwaltungsraths-Mitglied:
A. v. Wielemans,
k. k. Baurath.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger,
k. k. Hofrath,
o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule.

Beiliegend 1 Bogen Text des Gewölbe-Berichtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. | Wien, Freitag den 12. Juli 1895 | Nr. 28.

Die North-River-Brücke.

In der Angelegenheit des geplanten Brückenbaues über den North-River (Hudson-Fluss) ist im Jänner d. J. eine Entscheidung des Kriegsministers der Vereinigten Staaten erfolgt, wonach der Einbau von Pfeilern in das circa 3000 Fuß breite Flussbett principiell als unzulässig erklärt wurde. Hiedurch ist das kühne Project unseres Landmannes G. Lindenthal,*) welches das Problem dieser Ueberbrückung in einer einzigen Spannweite von 3100 Fuß = 940 *m* zu lösen sucht, unter den übrigen Concurrenz-Projecten in den Vordergrund gerückt worden, wenn es auch noch keineswegs ausgemacht ist, daß die Brücke wirklich nach dem Lindenthal'schen Entwurfe gebaut werden wird. Jersey ist schon seit einer Reihe von Jahren lebhaft zu Tage getreten. In New-Jersey enden jetzt zehn doppelgeleisige Bahnen, eine davon, die Pennsylvania-Eisenbahn, ist sogar viergeleisig; nur eine einzige Bahnlinie, die New-York-Central-Eisenbahn, führt, von Norden kommend, am linken Flussufer in die Stadt New-York selbst ein. Den Verkehr zwischen den beiden Städten vermitteln kleine Dampfboote, Ferryboats; derselbe ist ganz enorm. Abgesehen von den Frachten, wurden im Jahre 1890 durch die Ferryboote über 72 Millionen Passagiere befördert und wird nach dem Zuwachs der letzten Jahre der Verkehr im Jahre 1896 mindestens 90 Millionen erreichen.



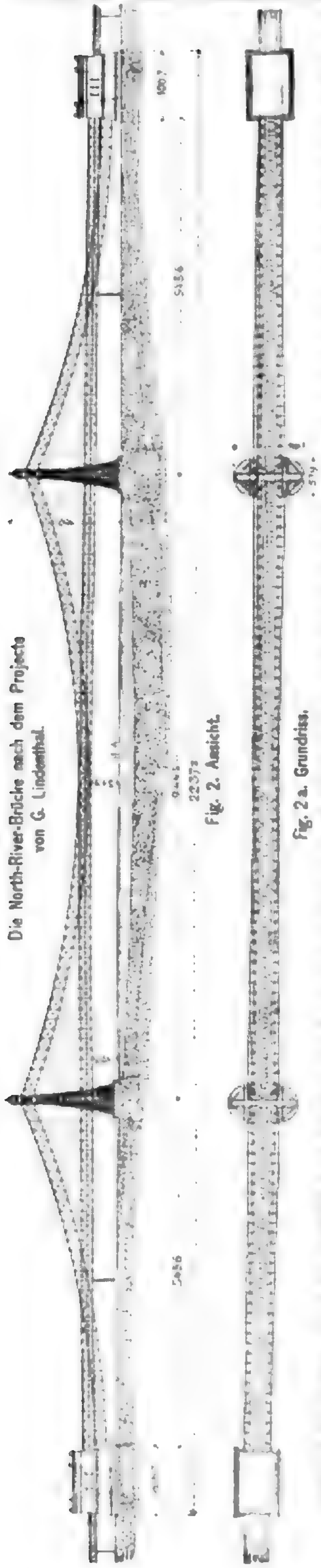
Fig. 1. Die North-River-Brücke nach dem Projecte von G. Lindenthal.

Die capitalskräftigste Gesellschaft und das von ihr begünstigte Project wird hier den Sieg davon tragen und nur so viel steht bei dem Unternehmungsgeiste der Amerikaner fest, daß die Brücke innerhalb der nächsten fünf Jahre, und zwar als versteifte Kabelhängebrücke zur Ausführung kommen wird. In Anbetracht des großen sachlichen Interesses, das sich an diese gewaltige Brückenbau-Aufgabe knüpft, dürfte eine Besprechung der bisherigen Projectsstudien nicht unerwünscht sein. Das Material hiezu verdanke ich den freundlichen Mittheilungen des Herrn Chef-Ingenieurs Lindenthal und den Berichten der beiden Ingenieur-Commissionen, welche vom Kriegsminister zum Studium dieser Frage eingesetzt worden sind.

Das Bedürfnis einer festen Verbindung der durch die breite Hudson-Mündung getrennten beiden Städte New-York und New-

*) Herr Gustav Lindenthal ist ein gebürtiger Brünner; er lebt aber schon geraume Zeit in Amerika und war dort bis zu seinem Eintritt als Chef-Ingenieur in die North-River-Bridge Co. in der Pittsburgher Brückenbau-Anstalt thätig.

Während nun aber die Eisenbahnen das lebhafteste Interesse haben, ihre Geleise über den Hudson nach New-York zu führen, stehen einer Ueberbrückung unter Anwendung von in das Flussbett gebauten Pfeilern die wichtigen und einflussreichen Schiffahrts-Interessen im Wege, und es schien daher lange die einzige Möglichkeit, den breiten und tiefen Fluss mit ununterbrochenen Geleisen zu kreuzen, nur in der Erbauung eines Tunnels unter dem Flusse zu liegen. Ein solcher Tunnel ist auch seit 18 Jahren im Bau; es ist dies ein technisch sehr interessantes Unternehmen, dessen Fertigstellung aber selbst nur für ein Geleise auch in nächster Zeit noch nicht zu erwarten steht und übrigens für den hier in Frage kommenden Massenverkehr doch nur von geringer Bedeutung sein würde. Rechnet man nämlich, daß von den 90 Millionen Passagieren im Jahre blos 60 Millionen in Hinkunft den zu schaffenden festen Verkehrsweg benützen werden, so kommt auf einen Tag eine Frequenz von circa 170.000 Personen, deren Beförderung sich überdies hauptsächlich auf die geschäftigsten Tagesstunden zusammendrängen wird.



Die North-River-Brücke nach dem Projecte von G. Lindenthal.

Fig. 2. Ansicht.

Fig. 2 a. Grundriss.

Es wurde herausgerechnet, daß für die Bewältigung dieses Verkehrs **sechs bis acht** Eisenbahngeleise nothwendig und vorläufig auch ausreichend sein werden, daß aber für die Zukunft auf eine noch größere Capacität der Brücke Bedacht genommen werden müsste. Auf diese Basis ist auch das Lindenthal'sche Project gegründet. Die Brücke soll hienach acht Geleise erhalten, doch ist darauf Bedacht genommen, daß durch Verstärkung der Kabel später noch weitere sechs Geleise hinzugefügt werden können. Die Pfeiler und Thüren, sowie die Verankerung sollen aber gleich von Anfang an für 14 Geleise bemessen werden.

Für die hier in Frage kommenden außergewöhnlich großen Spannweiten konnte von vorneherein nur entweder an eine Gelenkträger- oder an eine versteifte Hängebrücke gedacht werden. Letzterer kommt der Umstand zu Gute, daß in den Stahldraht-Kabeln ein Material von hoher Festigkeit zur Verfügung steht, dessen Anwendung eine bedeutende Verringerung des eigenen Gewichtes der Brücken-Construction zur Folge hat. So führt der Bericht der Experten, von dem unten noch die Rede sein wird, an, daß eine Gelenkträgerbrücke für sechs Geleise bei einer Mittelspannweite von 610 *m* (2000') und zwei Seitenöffnungen von je 305 *m* pro Längenmeter ein Gewicht von 81·8 *t* erfordern würde, daß sich dieses Gewicht bei einer mittleren Spannweite von 940 *m* (3100') etwa verdreifachen würde, was kaum mehr in den Grenzen der Ausführungsmöglichkeit gelegen wäre, wohingegen eine versteifte Hängebrücke von 940 *m* Mittelspannweite mit einem Gewicht von rund 75 *t* pro Längenmeter für sechs Geleise ausgeführt werden könne. Dabei ist eine Beanspruchung des Stahles mit 1400—1600 *kg* pro cm^2, der Drahtkabel mit 4200 *kg* pro cm^2 angenommen, im Ganzen aber sehr reichlich gerechnet worden.

Die von **Lindenthal** projectirte Brücke übersetzt den Hudson an einer Stelle, wo die Flussbreite zwischen den Köpfen der Anlandeplätze 835 *m* beträgt und auf der Seite von Jersey-City sich das flache Ufer von Hoboken ausbreitet. Einige Kilometer weiter nördlich, wo die felsigen Steilufer von Jersey-City näher zum Flussufer herantreten, wäre wohl vom technischen Standpunkte aus eine günstigere Uebersetzungsstelle zu finden gewesen; Lindenthal hat aber die erstere Stelle mit Rücksicht auf die kürzere und directere Verbindung der Geschäfts-Centren der beiden Städte vorgezogen. Die als versteifte Kabel-Hängebrücke construirte Brücke erhält eine Mittelöffnung von 940 *m* (3100 Fuß) und zwei Seitenöffnungen von je 548·6 *m* (1800 Fuß). Die Gesammtlänge einschließlich der Verankerungen beträgt 2237 *m*. Die New-Yorker Verankerung ist an der Kreuzung der 23. Straße mit der 10. Avenue, die Endstation an der 6. Avenue situirt und soll von hier ein Uebergang zu den Hochbahnen in der 6. und 9. Avenue, sowie eine Verbindung mit den Frachtgeleisen der New-York Central-Eisenbahn eingerichtet werden. Der New-Yorker Thurmpfeiler steht am Lande, rund 45 *m* vom Ufer entfernt, um eine gar zu tiefe Fundirung zu vermeiden. Auf der Seite von Jersey-City ist der Pfeiler in unmittelbarer Nähe der Uferlinie angeordnet; an das Ende der Seitenöffnung, beziehungsweise an die Verankerung schließt sich daselbst ein Viaduct, der in einen langen und tiefen Felseinschnitt übergehend, die Verbindung mit den in Jersey-City einmündenden Bahnen herstellt. Die Brückenbahn ist gegen die Brückenmitte in eine Steigung von 15 bis 20‰ gelegt, um eine lichte Durchfahrtshöhe für die Schiffe an den Ufern von 42·6 *m*, in der Strommitte von 54·9 *m* zu erzielen.

Wie schon erwähnt, ist das Lindenthal'sche Project auf die Ueberführung von acht Eisenbahngeleisen basirt. Zwei davon sollen für den Express- und Fernverkehr, zwei für den Frachtenverkehr, zwei für den Localverkehr und zwei Geleise für elektrische Bahnen benützt werden. Ueberdies ist noch, wie aus dem Querschnitt (Fig. 3) ersichtlich, eine Fußgängerbahn oder Deckpromenade vorgesehen, zu der in den beiderseitigen Verankerungen und Brückenthürmen Aufzüge emporführen. Wagenverkehr ist nicht in Aussicht genommen. Als Verkehrslast wurde pro Geleise die ziemlich hohe Ziffer von 4·46 *t* pro Meter, das ist 35·7 *t* pro Meter Brücke zu Grunde gelegt und wurde das Eigengewicht für die statische Rechnung mit 44·6 *t* pro Meter Brücke angenommen.

Der Ueberbau der Brücke besteht aus vier Stahldraht-Kabeln, welche paarweise durch Ausfachung zu je einem hängenden Bogenfachwerksträger mit parallelen Gurtungen vereinigt sind (Fig. 1 und 2). Die Pfeilhöhe der Kabel ist mit $^1/_{10}$ der Spannweite, das ist mit 94 *m* angenommen; der Verticalabstand der übereinander hängenden Kabel beträgt 16·8 *m*. Die Construction dieser Kabel ist ganz eigenartig und von den bisherigen Ausführungen abweichend geplant. Sie sollen nicht aus parallel von einer Verankerung zur anderen laufenden Drähten hergestellt werden, sondern aus einzelnen selbstständigen Gliedern, die von Knotenpunkt zu Knotenpunkt reichend eine Länge von 15·24 bis 16·46 *m* erhalten und mittelst Gelenkbolzen in Verbindung gebracht sind. Es ist Stahldraht von $6^1/_2$ *mm* Stärke (Nr. 3 Birmingham Scala) und von 12.000 bis 14.000 *kg* pro cm^2 Festigkeit in Aussicht genommen. Je 400 bis 800 Drähte, welche in ein Bündel vereinigt schleifenförmig den 406 *mm* starken, hohlen Gelenksbolzen über einem mit Flantschen versehenen Stahlsattel umschlingen, bilden ein Kabel-Element und sind eine Anzahl solcher Kabel-Elemente an jeden Gelenksbolzen angeschlossen. Auf diese Weise entsteht eine flache Kabelkette und es sind drei solcher übereinander hängende Kabelketten zu einem Kabel vereinigt. Die Anzahl der Kabel-Elemente beträgt in der oberen und unteren Kette in jedem Gliede abwechselnd sieben und acht, in der mittleren Kette neun und zehn. Die Kupplung der drei Ketten wird durch 13 *mm* starke Stahlplatten erreicht, welche zwischen den Kabel-Elementen auf die drei Gelenksbolzen aufgeschoben sind. Die Stäbe der Ausfachung zwischen den Kabeln greifen an den mittleren Gelenksbolzen an, doch wird durch die erwähnten Kupplungsplatten eine Spannungseintragung auch in die äußeren Ketten erreicht. Auf diese Art sind in einem Kabel 16.900 bis 18.400 Drähte mit einem Gesammtquerschnitt von 5742 bis 6290 cm^2 enthalten. Für eine

totale Belastung der Brücke mit, wie oben angegeben wurde, 80·3 *t* pro laufenden Meter würde unter der Annahme, daß sich diese Belastung auf alle vier Kabel ganz gleichmäßig vertheilt, der Horizontalzug in einem Kabel $= \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{8} \, 80 \cdot 3 \, \frac{940^2}{94} = 23588 \, t$, daher die Beanspruchung des Stahldrahtes rund 4100 *kg* pro *cm*², das ist ein Drittel seiner Festigkeit. Eine solche Inanspruchnahme wird aber, selbst wenn man auf ihre Erhöhung durch Temperaturwirkung (L i n d e n t h a l rechnet hiefür 436 *kg* pro *cm*²), sowie in Folge ungleicher Vertheilung der Spannungen auf die vier Kabel Rücksicht nimmt, in Wirklichkeit niemals eintreten, weil sie eine Vollbelastung aller acht Geleise von zusammen 24.800 *m* Länge voraussetzt. Die blos durch das eigene Gewicht der Brücke in den Kabeln hervorgerufene Spannung beträgt 2284 *kg* pro *cm*². Um diese Zugspannung in einem der beiden durch Ausfachung verbundenen Kabel auf Null zu bringen, ist ein Biegungsmoment pro Tragwand von rund 220.000 *tm* erforderlich, welches erst dann auftreten würde, wenn die Verkehrslast einseitig eine Länge von 360 *m* bedeckt, wenn also auf den acht Geleisen zusammen etwa 10.800 *t* Zuglasten in einer Brückenhälfte angesammelt sind. Auch diese Belastung dürfte kaum jemals vorkommen, so daß keine Gefahr besteht, daß die Kabel in irgend einem Theile unter der Belastung schlaff werden. Ueberdies sind dabei auch die noch zu besprechenden Versteifungs-Längsträger ganz außer Betracht geblieben. Bei der für die Zukunft in Aussicht genommenen Vermehrung der Geleise auf vierzehn, sollen die Kabel durch Hinzufügung weiterer Kabel-Elemente auf die erforderliche Stärke (25.000 Drähte) gebracht werden.

Die geplante kettenförmige Construction der Kabel hat unstreitig manche Vorzüge, doch würden über ihre Zweckmäßigkeit wohl noch Studien und Versuche anzustellen sein. Sicher ist, daß die einzelnen Kabel-Elemente in der Werkstätte unter genauer Aufsicht angefertigt und an Versuchsstücken die thatsächlichen Festigkeiten erprobt werden können. Auch ist es dabei leicht möglich, die Querschnittsfläche des Kabels nach Erfordernis zu verändern. Wichtig ist aber, daß die sämmtlichen, ein Kettenglied zusammensetzenden Kabel-Elemente mit äußerster Sorgfalt in genau gleicher Länge hergestellt werden, und daß der verwendete Stahldraht die zur Schleifenbildung erforderliche Biegsamkeit und Zähigkeit besitzt. In letzterer Beziehung kann wohl nach dem dermaligen Stande der Stahldraht-Fabrikation auch sehr weit gehenden Anforderungen entsprochen werden. Die vom Kriegsminister bestellten Experten haben diesbezügliche Informationen bei den größeren amerikanischen Stahldraht-Fabrikanten eingeholt. Die Firma John A. R o e b l i n g's Sohn erklärt, daß sie 6½ *mm* starken Stahldraht zum Preise von 4½ Cents pro Pfund, das ist circa 24 fl. pro 100 *kg* liefern könne, für welchen eine Festigkeit von 12.600 *kg* pro *cm*², eine Längendehnung von 4% auf 300 *mm* Länge und die Möglichkeit der Biegung rund um einen Dorn von der Stärke des Drahtes garantirt wird. In geringeren Stärken oder zu höheren Preisen könne auch noch festerer Draht, etwa von 16.000 *kg* pro *cm*² Festigkeit, erzeugt werden. Die härtesten Drahtsorten, die bisher fabricirt wurden, haben 23.000 *kg* pro *cm*² Festigkeit, jedoch nur 1·6 bis 3·2 *mm* Stärke und können für Brückenkabel kaum in Betracht kommen. Aehnlich sprechen sich auch die übrigen Drahtfabriken aus. Der Fortschritt der letzten Jahre ist darin zu erkennen, daß zur East-River-Brücke Stahldraht von 4·3 *mm* Stärke verwendet wurde, welcher 40 fl. pro 100 *kg* kostete und von welchem die Lieferungsbedingnisse blos verlangten, daß er 12.000 *kg* Festigkeit besitze und sich um einen Dorn von 19 *mm* Durchmesser biegen lasse.

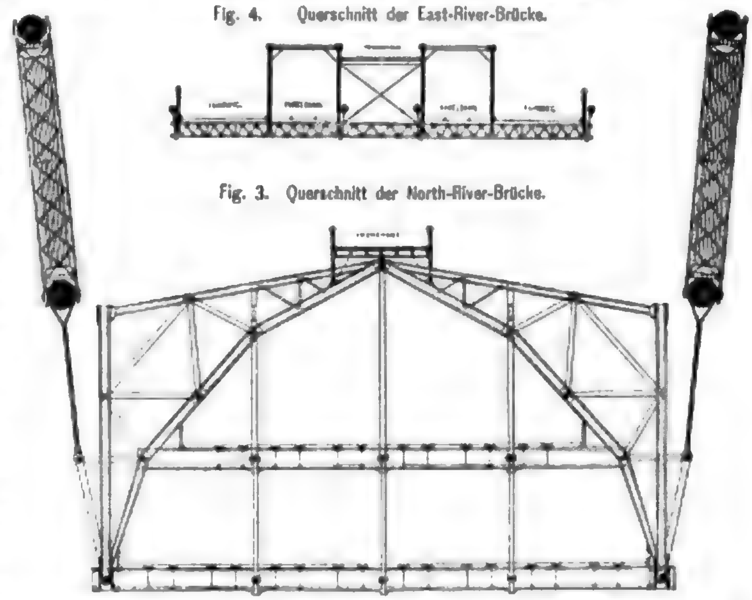
Die Drähte sollen einen Schutzüberzug, Firniss oder Galvanisirung, erhalten, jedoch sind darüber noch Versuche anzustellen. Um Wasser und auch die directe Sonnenbestrahlung abzuhalten, werden die fertigen Kabel mit einem Blechmantel aus 3 *mm* starkem gewellten Stahlblech umhüllt. Der Durchmesser des so adjustirten Kabels wird 2·7 *m* betragen.

Die Ausfachung zwischen den Kabeln besteht aus steifen Verticalstäben und aus gekreuzten Diagonalstäben, welch' letztere zum Anspannen eingerichtet sind. Die Diagonalen bestehen nämlich aus einer entsprechenden Anzahl quadratischer Stäbe von 50 bis 76 *mm* Stärke, die an den Enden Schraubengewinde und Muttern tragen, womit sie in dem an den Knotenpunktsbolzen angehängten Bügel befestigt und darin anzuspannen sind. Die Querschnittsfläche der Ausfachungsstäbe variirt zwischen rund 500 und 1300 *cm*². Während der Aufstellung bleiben die Diagonalstäbe schlaff und erhalten erst eine geringe künstliche Anspannung, nachdem die Kabel unter der Eigengewichtslast ihre Gleichgewichtsform angenommen haben.

Das Gewicht eines versteiften Kabelbogens beträgt 12·65 *t* pro Meter, wovon 1·95 *t* auf die Ausfachung entfallen. Die

Fig. 4. Querschnitt der East-River-Brücke.

Fig. 3. Querschnitt der North-River-Brücke.



Kabel liegen in geneigten Ebenen, derart, daß die Aufhängepunkte an den Mittelpfeilern 48 *m* abstehen, wogegen sich die Kabelbögen in der Mitte der Spannweite auf 36 *m* nähern. Sie selbst sind ohne jede Querverbindung, und es dienen zur Aufnahme der horizontalen Windkräfte zwei Systeme von Windstreben, die in den Ebenen der Gurtungen der beiden Versteifungsträger angeordnet sind. Letztere sind Fachwerksträger von 16·6 *m* Höhe und gleicher Fachweite wie die Hängeträger (15·24 *m*); ihre Steifigkeit bildet, wie oben bemerkt, einen Zuschuss zur Steifheit der ausgefachten Kabelbogen, für die gewöhnlich vorkommenden Belastungen haben jedoch letztere selbst ausreichende Steifigkeit. Da aber in den Seitenöffnungen die Biegungsmomente größer ausfallen als in der Mittelöffnung, so wird daselbst der Versteifungsbalken durch ein eisernes Joch unterstützt, das der statischen Bestimmtheit wegen am Fuße Kniegelenke und ein Gegengewicht erhalten soll, so daß seine Stützkraft stets unverändert bleibt.

Die Gurte der Versteifungsträger bilden gleichzeitig auch die Gurtungen der horizontalen Windverstrebungen, welche als continuirliche Träger wirken und einen Winddruck von 3570 *kg* pro Meter aufzunehmen haben. Eigenartig, aber ganz zweckentsprechend ist die Ausbildung der Querconstructionen. Dieselben

1*

sind, wie Fig. 3 zeigt, als Bogenträger mit drei Gelenken ausgeführt, an welche die 1·52 *m* hohen Blechquerträger in drei Punkten aufgehängt sind. Letztere dienen gleichzeitig zur Aufnahme des Horizontalschubes der Bogen. Die Schienen der acht Geleise werden direct von Blechbalken unterstützt und ist für die Fahrbahnabdeckung überhaupt die Anwendung von Holz der Feuersicherheit wegen vermieden. In Fig. 4 ist, um eine Vorstellung von den Größenverhältnissen der projectirten Brücke zu gewinnen, der Querschnitt der East-River-Brücke in gleichem Maßstabe dargestellt.

Lindenthal berechnet die elastische Einsenkung der Kabel in der Mitte der großen Spannweite bei voller Belastung mit 35·7 *t* pro Meter mit 122 *cm*; durch Temperaturwirkung (+ 65° F.) wird sich diese Einsenkung um 54 *cm*, und in Folge der elastischen Biegung der Pylonen um weitere 53 *cm* vergrößern.

Die Verankerungen sind als mächtige Mauerwerksklötze projectirt mit zellenförmigen Hohlräumen, die mit Steinen und Schotter als Belastungsmateriale ausgefüllt sind. Für achtgeleisigen Ueberbau beträgt der größte Horizontalzug in der Verankerung 94.000 *t*, für 14 Geleise würde sich derselbe auf 124.000 *t* erhöhen. Das Gewicht der Verankerungskörper beträgt je 430.000 *t*, so daß bei 0·6 Reibung ein Widerstand von 260.000 *t* gegen Verschieben vorhanden wäre. Für die Ankerstäbe, die in jeder Verankerung einen Gesammtquerschnitt von 64.500 cm^2 haben, ist Stahl von 4200 *kg* Festigkeit in Aussicht genommen. Auf das Ankermauerwerk wird der Druck in einer Fläche von 1580 m^2 übertragen. Die Verankerungen sind mit einem Bahnhofshallen-Gebäude überbaut, dessen Gewicht aber in die nutzbare Belastung nicht einbezogen ist. Aufzüge führen vom Straßen-Niveau auf die Höhe der Brückenbahn.

Von den beiden Mittelpfeilern kommt nach dem Lindenthal'schen Projecte der auf der Seite von New-Jersey zu errichtende in 27 *m* Tiefe unter Hochwasser auf Fels zu stehen und soll hier die gewöhnliche pneumatische Fundirungsmethode in Anwendung kommen. Der hölzerne Caisson erhielte 53 *m* Breite, 100 *m* Länge und eine zellenförmige Construction, wobei die etwa ein Drittel der Gesammt-Grundrissfläche betragenden Hohlräume eine Ausfüllung mit Schotter und Sand erhalten sollen. Die Druck aufnehmende Fundamentfläche hat eine Größe von 3716 m^2, so daß die Pressung für einen 14geleisigen Ueberbau und unter Berücksichtigung des Winddruckes 5·5 *kg* pro cm^2 betragen würde.

Weit schwieriger gestaltet sich die Fundirung des New-Yorker Pfeilers. Dieselbe müsste in rund 57 *m* Tiefe unter Hochwasser geführt werden und ist die pneumatische Methode hier nicht mehr anwendbar. Es ist in Aussicht genommen, einen offenen Caisson oder eigentlich Fangdamm mit 3 *m* starken, aus Holz und Eisen hergestellten, innen verstrebten Wänden, dessen untere Kante genau nach der durch Bohrungen erhobenen Form des Felsens begrenzt ist, durch Ausbaggerung des Innenraumes zu versenken. Nachdem die bloßgelegte Felsfläche mittelst in Säcken versenkten Beton geebnet worden ist, soll schwimmend im Innern des Fangdammes ein sogenanntes hölzernes Cribwork, das ist ein Balkenrost von 104 *m* Länge, 52 *m* Breite und 45 *m* Höhe gebaut werden. Dieser Rost ist aus kreuzweise übereinander gelegten Balken gebildet und sind nur in den Achsen der Pylonen, woselbst sich keine Belastung auf den Pfeilersockel überträgt, zwei Hohlräume ausgespart, die sich oben auf 27 *m* im Quadrat erweitern. Das Mauerwerk des Pfeilers, welches bis auf 9 *m* über Hochwasser reicht, wird auf das noch schwimmende Cribwork aufgesetzt und drückt letzteres auf die geebnete Beton-Fundamentfläche herab. Die Belastung des Felsbodens ist hier mit 5·5 *kg* pro cm^2, jene des Holzrostes mit 5·6 *kg* pro cm^2 angenommen.

Die Brückenkabel werden auf den Mittelpfeilern von je zwei Stahlthürmen getragen, welche auf den gemauerten Pfeilerunterbauten aufstehen und eine Höhe von rund 160 *m* über Hochwasser erhalten. Zur Erzielung größerer statischer Bestimmtheit ist nur das untere Kabel mittelst zweier Rollenstühle aufgelagert und mit dem oberen Kabel durch ein Gelenkviereck verbunden. Jeder Thurm besteht aus acht durch Gitterwerk verbundenen Säulen aus hartem Stahl (von 7000 *kg* pro cm^2 Festigkeit), die am Kopfe je 3320 cm^2, am Fuße 3740 cm^2 Querschnitt und einen Durchmesser von 2·4 bis 2·7 *m* haben. Ihre Inanspruchnahme beträgt für acht Geleise bei Vollbelastung 1553 *kg* pro cm^2, für 14 Geleise 2097 *kg* pro cm^2, wogegen die Knickfestigkeit der Säulen eine äußerste Druckbeanspruchung von 3800 *kg* pro cm^2 zulassen würde.

Die Aufstellung des Brückenüberbaues soll natürlich ohne festes Gerüste erfolgen. Die Bauzeit wird mit vier Jahren veranschlagt, und zwar sollen in den ersten zwei Jahren die Pfeilerunterbauten und Verankerungen hergestellt, hierauf in neun Monaten die Stahlthürme errichtet und schließlich in fünfzehn Monaten der Ueberbau montirt werden.

Die Gewichte der Brücken-Construction werden wie folgt angegeben:

Bahn-Construction für acht Geleise sammt Versteifungsträger und Windstreben pro laufenden Meter 15·48 *t*, insgesammt		32.080 *t*
Kabelhängeträger, und zwar:		
Kabel sammt Bolzen etc. 44.400 *t*	zusammen . . .	52.420 *t*
Ausfachung . . . . . . 8.020 *t*		
Hängeseile		1.724 *t*
Gesammtgewicht des Ueberbaues		86.224 *t*
Oberbau für acht Geleise, Geländer etc.		4.935 *t*

zusammen 91.159 *t* oder bei der Brückenlänge von 2072 *m* Eigengewicht pro Meter Brücke rund 44 *t*.

Hiezu kommen noch in den Verankerungen 11.250 *t*, in den Thürmen 22.480 *t* Metall, so daß das gesammte Constructionsgewicht rund 120.000 *t* betragen würde. Die Kosten der Brücke mit achtgeleisigem Ueberbau werden von Lindenthal mit 21 Millionen Dollars (circa 47 Millionen Gulden) veranschlagt; nach der Ansicht der Experten ist jedoch diese Ziffer zu niedrig angesetzt, und schätzen sie die Kosten selbst blos für sechsgeleisigen Ueberbau auf mindestens 33 Millionen Dollars.

Neben der North-River-Bridge-Cie., welche sich 1891 durch Parlamentsacte das Recht des Brückenbaues südlich der 59. Straße sicherte, hat sich neuestens eine zweite Gesellschaft, die New-York and New-Jersey-Bridge-Cies., für eine Hudson-Ueberbrückung nördlich der 59. Straße gebildet. Das Parlament, welches im Juni 1894 den hiezu erforderten Act ausstellte, bestimmte gleichzeitig, daß der Präsident der Vereinigten Staaten eine Expertise aus fünf erfahrenen und unbetheiligten Brücken-Ingenieuren einberufen solle, welche sich darüber zu äußern hätte, welche Spannweiten im vorliegenden Falle überhaupt durchführbar und angezeigt wären. Es wurden in diese Expertise die auf dem Gebiete des praktischen Brückenbaues als hervorragend bekannten Civil-Ingenieure G. Bouscaren, W. H. Burr, Theodore Cooper und Geo. S. Morison unter dem Vorsitze des Majors vom Ingenieur-Corps, C. W. Raymond, berufen. Kurz vorher war auch vom Kriegsminister der Vereinigten Staaten eine Commission von Ingenieur-Officieren eingesetzt worden, der in Hinblick auf die in Rede stehende Hudson-Ueberbrückung die bestimmte Aufgabe gestellt war, die praktisch zulässige Grenze der Spannweite einer Hängebrücke für eine gewisse Größe des Verkehrs, dessen Einnahmen zur Verzinsung des Baucapitals noch hinreichen sollen, anzugeben. Diese Commission bestand aus den Herren Major C. W. Raymond, Capitain Wm. H. Bixby und Capitain Edward Burr. Die Berichte dieser beiden Comités sind von großem Interesse und enthalten manche werthvolle Studie.

Dem Comité der Civil-Ingenieure wurde zunächst von der New-York- und New-Jersey-Brucken-Gesellschaft ein Project der Union-Bridge-Co. vorgelegt: dasselbe betrifft eine Auslegerbrücke (Cantilever) mit 610 *m* (2000 Fuß) freier Mittelöffnung und 277 *m* weiten Seitenöffnungen (Fig. 5). Der westliche Mittelpfeiler käme dabei in rund 300 *m* Entfernung vom Ufer zu stehen, woselbst fester Fels erst in einer Tiefe von 75 bis 80 *m* unter Hochwasser angetroffen wird. In dem Projecte ist angenommen, daß hier mit der Fundirung nicht bis auf den Fels

gegangen wird, sondern daß die vier Cylinder, welche das Fundament des Pfeilers bilden, nur bis auf rund 60 *m* Tiefe unter Hochwasser versenkt werden sollen, wobei sie etwa 10 *m* in Sandboden eindringen würden.

Die dabei auf die Fundamentfläche entfallende größte Pressung von 7 *kg* pro cm^2 wird von den Verfassern des Projectes für zulässig gehalten und dies durch Anführung von Beispielen ausgeführter Bauwerke mit hohen Fundamentpressungen zu begründen gesucht. Der Ueberbau ist für sechs Geleise projectirt, und ist eine Belastung von 4·46 *t* pro Meter Geleise und eine Material-Inanspruchnahme von 1400 bis 1600 *kg* pro cm^2 angenommen. Das Gewicht des Ueberbaues wird bei einer Gesammtlänge von 1256 *m* mit 104.300 *t*, die Kostensumme mit 22 Millionen Dollars veranschlagt, welche Ziffer aber nach dem Urtheil der Experten auf 25·4 Millionen Dollars zu erhöhen wäre. Letztere haben ihren vergleichenden Berechnungen überhaupt die folgenden Einheitssätze zu Grunde gelegt: Die Kosten der Eisenconstruction mit 24 fl. (10 Dollar) pro 100 *kg*; die Kosten der Pfeilerfundamente bis zu einer Tiefe von rund 38 *m* unter Wasser mit 84 fl. (35·3 Dollars) pro 1 m^3, nebst einem Zuschlag von 2 fl. pro m^3 für jeden Meter Mehrtiefe.

Hinzurechnung der Verkehrslast von 26·8 *t* pro Meter von den Kabeln eine Gesammtlast von 101·3 *t* pro Meter Brücke zu tragen ist. Es erfordert dies bei $^1/_8$ Pfeil und bei einer Inanspruchnahme von 4200 *kg* pro cm^2 einen Kabelquerschnitt von insgesammt 26.200 cm^2, welcher auf 12 Kabel vertheilt wird. Es sind hiernach auf jeder Seite der Brücke sechs nebeneinander hängende Kabel angeordnet, die aus je 6000 Drähten von $6^1/_2$ *mm* Stärke bestehen. Von diesen Kabeln hängen die innersten in verticalen, die übrigen in geneigten Ebenen, welche sich in den Aufhängebolzen der Querträger schneiden. Die äußersten Kabel erhalten eine Neigung gegen die Verticalebene von 1 : 4·6. Jedes Kabel ist an jedem Querträger durch ein eigenes Hängseil mit dem Aufhängebolzen des Querträgers verbunden; dabei ist es für das gleichmäßige Tragen aller sechs Kabel von Wichtigkeit, daß diese Hängseile genau gleiche Länge, beziehungsweise Spannung erhalten. Um diese Art der Aufhängung zu ermöglichen, muss der tiefste Punkt der Kabel in 18 *m* Höhe über die Querträger gelegt werden, wodurch es allerdings bei dem angenommenen Pfeilverhältnis der Kabel nothwendig wird, die Pylonen 189 *m* hoch über Hochwasser emporzuführen. Die Versteifungsträger sind als 36·5 *m* hohe, genietete Fachwerksträger projectirt.

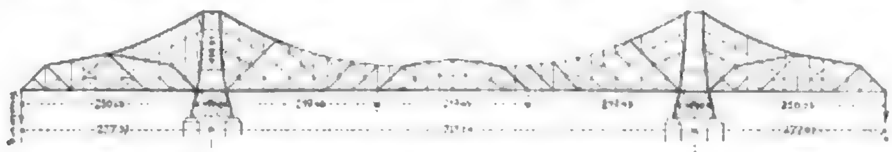


Fig. 5. Project der Union Bridge Co. für die Ueberbrückung des Hudson.

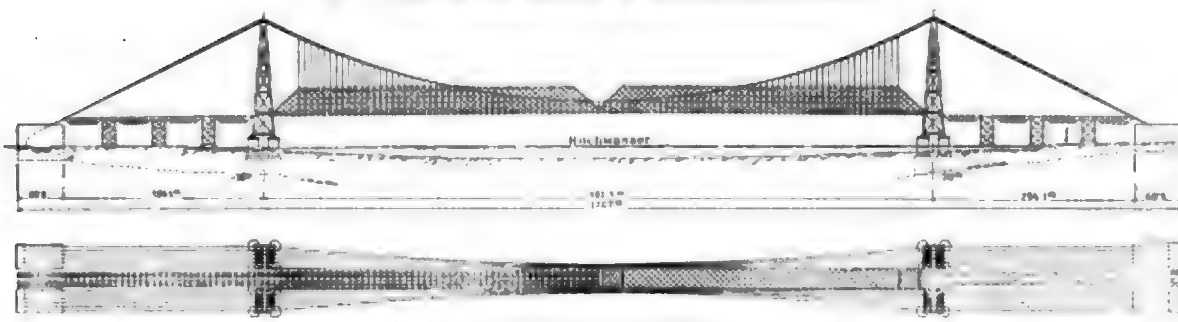


Fig. 6. Project der Experten für die Ueberbrückung des Hudson.

In dem Berichte der Experten werden weiters die approximativen Kosten einer Auslegerbrücke mit 940 *m* (3100 Fuß) Mittelspannweite, 1860 *m* Gesammtlänge, bei einem Gewicht des Ueberbaues von 331.100 *t* mit 51·1 Millionen Dollars angegeben, also mit einer Ziffer, welche die Ausführungsmöglichkeit einer solchen Brücke aus finanziellen Gründen ausschließen würde. Der Bericht kommt sonach zu dem Schlusse, daß bei Vermeidung des Einbaues von Pfeilern in das Flussbett, also bei Wahl einer Spannweite von 940 *m* nur an eine versteifte Hängebrücke gedacht werden könne. Für eine solche werden unabhängig von dem L i n d e n t h a l'schen Projecte die constructiven Grundzüge und die ungefähren Kosten angegeben. Es wird dabei von den Experten eine Kabelbrücke mit Versteifungsträger angenommen, also jene Construction, für welche in Amerika bedeutende Vorbilder, wenn auch nicht gerade in exacter Durchführung, bereits existiren. Dem Versteifungsträger wird aber hier die Aufgabe der Kabelversteifung ausschließlich zugewiesen und sollen Schrägseile (stays) wie bei der Brooklyn-Brücke wegen Erzielung größerer statischer Bestimmtheit nicht in Anwendung kommen. Aus demselben Grunde soll auch der Versteifungsträger in der Mitte ein Gelenk erhalten. Das Eigenwicht einer derartigen Hängebrücke mit 975 *m* (3200 Fuß) Stützweite der Mittelöffnung (Fig. 6) veranschlagen die Experten beträchtlich höher als L i n d e n t h a l, nämlich für sechsgeleisigen Ueberbau mit 74·5 *t* pro Meter, so daß unter

Das Gewicht derselben wird mit 17·23 *t* pro Meter Träger, das Gesammtgewicht der aufgehängten Construction, nämlich Versteifungsträger, Fahrbahn, Windverstrebung und Querverbindungen, mit 46·93 *t* pro Meter Brücke veranschlagt. Die Kosten der Brücke werden auf rund 35·4 Millionen Dollars geschätzt, so daß bei gleicher Gesammtlänge gegenüber der Auslegerbrücke mit blos 610 *m* (2000 Fuß) Mittelöffnung die Kosten um etwa 8·6 Millionen Dollars, das ist um 30% größer wären. Dabei wird jedoch geltend gemacht, daß hinsichtlich der Beanspruchung durch die wirklich vorkommenden Verkehrsbelastungen die beiden Projecte nicht auf derselben Vergleichsbasis stehen. Während nämlich in der Auslegerbrücke schon bei 300 *m* Belastungslänge, welche etwa der größten Zugslänge entspricht, nahezu in den sämmtlichen Theilen die größten Spannungen hervorgerufen werden können, wird dies in der Hängebrücke, deren Kabel für eine totale Belastung der ganzen Brücke dimensionirt wurden, nicht der Fall sein. Längere Belastungsstrecken als 300 *m* pro Geleise werden kaum vorkommen, und es genügt daher, für die Querschnittsbestimmung der Kabel blos die halbe totale Verkehrsbelastung, das ist 2·23 *t* pro Meter Geleise zu Grunde zu legen. Unter dieser Annahme vermindern sich die schätzungsweisen Kosten der 970 *m* weit gespannten Hängebrücke auf etwa 30·7 Millionen Dollars.

Soweit der Bericht der als Experten berufenen Civil-In-

genieure. Die drei Ingenieur-Officiere kommen in ihrem sehr gründlich gearbeiteten und mit eingehenden theoretischen Untersuchungen ausgestatteten Gutachten zu einem ähnlichen Ergebnisse. Sie beantworten zunächst die Frage nach der größten praktisch durchführbaren Spannweite einer Hängebrücke und nehmen hiefür auch wieder eine Kabelbrücke mit geradem Versteifungsträger an. Zu einem Kabel aus Paralleldrähten sind aus praktischen Rücksichten höchstens 6000 6½ *mm* starke Drähte zu vereinigen. Solcher Kabel lassen sich, schon mit Rücksicht auf eine annähernd gleiche Lastvertheilung, höchstens je acht auf jeder Brückenseite anordnen. Es werden sechs Geleise angenommen und wird für eine Spannweite $L > 350\,m$ die Verkehrsbelastung für die Berechnung der Kabel mit $p = \frac{2082}{L}\,t$ pro Meter Geleise, für die Berechnung der Versteifungsträger mit $p = \frac{3514}{L}\,t$ pro Meter Geleise eingeführt. Unter Annahme einer Beanspruchung des Stahldrahtes mit 4200 *kg* pro cm^2, der Versteifungsträger bei gleichzeitiger Berücksichtigung des Winddruckes mit 1050 *kg* pro cm^2 wird das Gesammtvolumen, beziehungsweise Gewicht der Trageconstruction als Function der Stützweite L ausgedrückt, wobei die in vollständiger Uebersetzung dem Berichte beigedruckte Abhandlung des Referenten über die Theorie des versteiften Hängewerks*) für die Berechnungen verwerthet wurde. Mit den oben angegebenen 16 Kabeln ergibt sich die erreichbare Spannweite für sechs Geleise mit 1321 *m* und wird das Gesammtgewicht des Ueberbaues einer solchen Brücke von den Experten mit 93·23 *t* pro Meter beziffert. Obige Spannweite von 1321 *m* würde sonach, natürlich ohne Rücksicht auf die Kosten, die Grenze der praktischen Ausführungsmöglichkeit bezeichnen.

Die Frage der Bauwürdigkeit einer Brücke von derartig großer Spannweite in Hinblick auf den zu erwartenden Verkehr beantworten die Experten nicht direct, wie dies ja auch kaum möglich ist; sie beantworten die Frage jedoch bejahend in Anwendung auf den concreten Fall der Ueberbrückung des Hudson in einer einzigen Spannweite von 940 bis 970 *m*. Für diese Brücke berechnen sie unter Zugrundelegung der entwickelten Gewichtsformeln das Gewicht des sechsgeleisigen Ueberbaues pro laufenden Meter mit 42·12 *t*, also etwas geringer als das Comité der Civil-Ingenieure und ungefähr mit der gleichen Ziffer, welche Lindenthal für seine achtgeleisige Brücke annimmt. Die Kosten werden mit 23 Millionen Dollars veranschlagt, also ebenfalls ungefähr mit derselben Summe, welche Lindenthal für sein Project berechnet, während die Civil-Ingenieure, wie oben erwähnt, in ihren Schätzungen zu einer höheren Ziffer, 30 Millionen Dollars, gelangt sind.

Ob nun die eine oder die andere Veranschlagung die zutreffendere ist, entzieht sich jeder Beurtheilung, umsomehr als der Ueberbau, der in seinem Gewicht und Kosten allerdings ziemlich genau berechnet werden kann und in dem Gutachten der Ingenieur-Officiere auch, wie es scheint, ziemlich richtig veranschlagt wurde, nur etwa die Hälfte der Gesammtkosten der Brücke ausmacht, während die Kosten so colossaler Pfeilerbauten und Fundirungen, wie sie hier nothwendig werden, ohne sehr eingehende Vorerhebungen auch nur annähernd richtig im Voraus nicht bestimmt werden können.

Zum Schlusse möge noch auf die ausführliche, dem Berichte als Anhang beigegebene Abhandlung des Capitän Bixby über „Winddruck" hingewiesen werden, welche wohl die vollständigste und gründlichste Zusammenstellung aller bisherigen durch Versuche oder sonstige Beobachtungen über Luftwiderstand und Winddruck gewonnenen Daten enthält.

J. Melan.

Eine große Fabriksanlage in Schwechat.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau am 2. April 1895, vom Architekten Eugen Fassbender.

Im vergangenen Jahre erhielt ich von den Herren Schiff und Consorten den Auftrag, in Schwechat die Buch- und Steindruckfarbenfabrik der Firma Schiff, Srpek & Comp. und die der Firma Schiff, Jordan & Comp. gehörige Fabrik zur Erzeugung von Kohlenspitzen zur elektrischen Beleuchtung mit gemeinschaftlichem Directionsgebäude, Wirthschaftsgebäuden und Arbeiterhäusern zu erbauen.

Die Anlage war derart zu projectiren, daß es möglich werde, die beiden Fabriken auf das Doppelte der ursprünglichen Ausführung zu vergrößern. Es wurde daher das Bauareale (siehe die umstehende Situation) durch eine Mittelstraße in zwei ungleiche Theile getheilt: links von dieser Straße wurde die Fabrik Schiff, Srpek & Comp. um einen Manipulationshof disponirt, während auf die rechte Seite die Fabrik Schiff, Jordan & Comp. situirt wurde. Die Fahrwege wurden derart angelegt, daß sie nicht nur für die bestehenden Fabriken, sondern auch für die zukünftigen Vergrößerungen derselben ausreichen. Ebenso wurde für Einleitung eines Seitengeleises der Schwechat-Mannersdorfer Bahn, welche an der Fabriksanlage vorbeizieht, Vorsorge getroffen. Längs der Bauarea an der Straße wurde das Directionsgebäude und in gleicher Front links zwei und rechts drei Arbeiterhäuser errichtet.



Ansicht aus der Vogelperspective.

Da sowohl für die Fabrication der Buchdruckerschwärze als auch für die der Kohlenspitzen dasselbe Erzeugungsmaterial, der Ruß, nothwendig ist, so kann das Gebäude K (s. Situation)

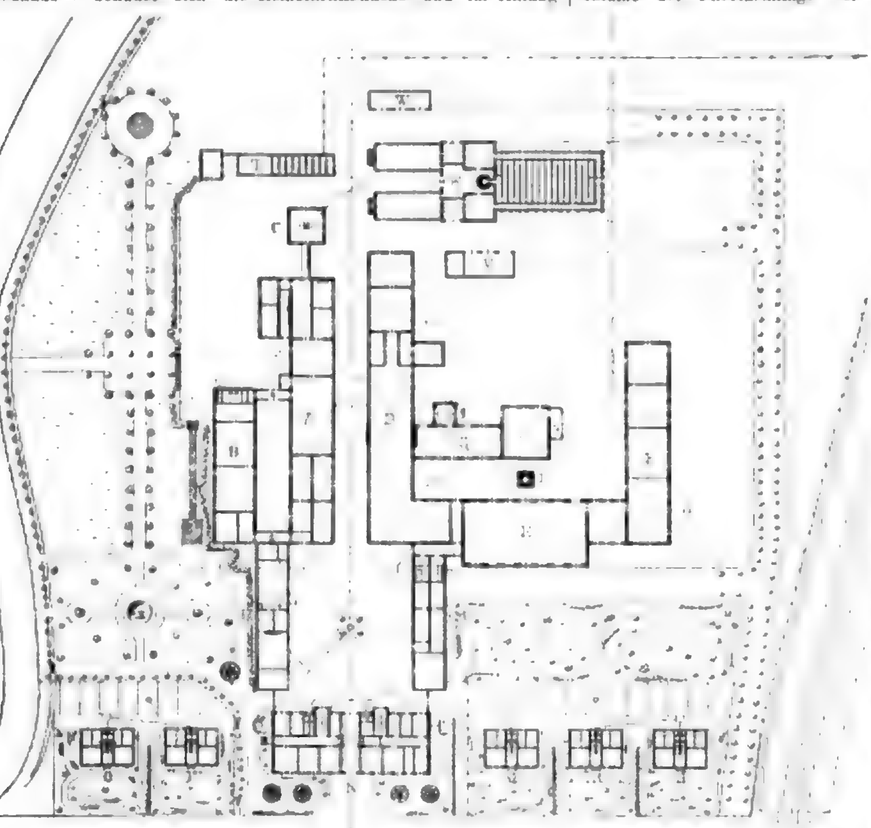
*) Melan, Theorie der Bogen- und Hängebrücken, Handbuch der Ingenieurwissenschaften. II. Bd. Brückenbau, IV. Abtheilung.

zur Herstellung des Rußes als der Kern der Fabriksanlage angesehen werden. Daneben befinden sich Magazine zur Aufbewahrung der Rohproducte, wie Naphtalin, Pechin, Carbon etc.

Damit die Rußerzeugung ununterbrochen Tag und Nacht stattfinden könne, sind zwei Rußofenanlagen vorhanden, die abwechselnd in Betrieb gesetzt werden. Sie sind nach den speciellen Anordnungen des Fabriks-Mitbesitzers, des Chem. Doctor Srpek errichtet und wird durch dieselben die höchste bis jetzt erreichte procentuelle Ausbeute an Ruß erzielt.

I. Die Fabrik Schiff, Srpek & Comp.

Nebst dem großen Rußhause ist noch ein kleines Rußhaus *T* erbaut, in welchem sehr feiner Ruß erzeugt werden kann. Im Gebäude *C* befindet sich die Leinölfirnissküche und im Anfang



Situation 1:1440.

des Gebäudes *A* die Harz-Destillation. Die in den soeben bezeichneten beiden Räumen erzeugten Ingredienzien werden im Gebäude *A* zu Buchdruckerschwärze verarbeitet. Im Gebäude *B*, welches durch zwei Gänge mit dem Gebäude *A* in Verbindung ist, befinden sich die Räume zur Erzeugung der bunten Farben und zugleich das Laboratorium des Dr. Srpek.

II. Die Fabrik Schiff, Jordan & Comp.

Bei dieser ist ebenso wie bei der vorgenannten Fabrik bezüglich der Disponirung darauf Rücksicht genommen, daß der Weg, den das Materiale durch die Fabriksräume zu nehmen hat, möglichst einfach sei. Es ist daher der Anfang der Fabrik, das Gebäude *D*, in die Nähe des Rußgebäudes und der Materialdepôts gelegt, von welchen das Rohmaterial in das Gebäude kommt und hier durch höchst sinnreiche Maschinenanlagen zu Kohlenspitzen umgewandelt wird, die in dem großen Brennhause (Gebäude *E*) zum Weißglühen gebracht werden. In dem Gebäude *F* werden die fertigen Kohlenspitzen sortirt und zur Verfrachtung fertiggestellt.

Im Gebäude *H* befinden sich zwei Dampfkessel (System Tischbein) à 130 m^2 Heizfläche mit 8 Atmosphären Ueberdruck und ein Wasserreiniger zum Weichmachen des Speisewassers (System Desrumaux). Die im Gebäude *G* aufgestellte Dampfmaschine ist eine Compound-Maschine mit Ventilsteuerung, mit 18 Touren, 8 Atmosphären und von circa 200 Pferdekräften. In dem Maschinenhause befinden sich auch die Dynamos für die elektrische Kraftübertragung und Beleuchtung der ganzen Fabriksanlage, welche außerdem auch für Gasbeleuchtung installirt ist.

Im Wasserthurm *g* befindet sich ein großer Brunnen, aus dem die Dampfmaschine das Wasser in ein hochgelegenes großes Reservoir pumpt. Dadurch wird es ermöglicht, daß sämmtliche Räume der Fabriksanlage bei Ausbruch eines Feuers mittelst Hydranten unter Wasser gesetzt werden können. Das Wasser dient ferner zur Speisung der Kessel, zur Spülung der Aborte, sowie zur Speisung der Badeanstalt.

III. Die Wirthschaftsgebäude.

In dem Gebäude *L* befindet sich ein Depôt für Feuerlösch-Requisiten, eine geräumige Wagen-Remise, eine Kutscherwohnung, eine Futterkammer, ein Stall für 8 Pferde und endlich ein Ordinationszimmer für den die Fabrik inspicirenden Arzt.

Im Gebäude *M* befindet sich ein größerer Speiseraum für die Arbeiter, in welchem sie ihre Zwischenmahlzeiten einnehmen können. Daneben sind zwei Badeanstalten für Männer und Weiber, von denen jede aus einer Garderobe und einem Baderaum besteht. Neben der Badeanstalt befinden sich Abortanlagen für Männer und Weiber. Auf die Abortanlagen wurde in sanitärer Beziehung die größte Sorgfalt verwendet. Sie sind so hergestellt, daß ein Beschmutzen derselben nicht leicht stattfinden kann, weiters wurde für eine gründliche Spülung derselben gesorgt und endlich befindet sich vor denselben ein Vorraum, welcher wie der Abortraum selbst sehr gut ventilirbar ist, so daß kein Geruch in die Fabrikslocalitäten kommen kann. Die Abortanlagen sind derart disponirt, daß die Arbeiter und Arbeiterinnen gedeckt zu denselben aus der Fabrik gelangen können. Sämmtliche Fabrikslocalitäten sind mit ausgiebigen Ventilationen versehen.

IV. Das gemeinschaftliche Directionsgebäude.

Dasselbe ist ein einstöckiger Bau. Im Parterre führt eine Durchfahrt in den Fabrikshof, links befinden sich die Bureaux und die Probirstation zum Ausproben der in der Fabrik hergestellten Kohlenspitzen, weiters Absteigequartiere für jene Fabriksherren, welche in Wien domiciliren. Im ersten Stock befindet sich die Wohnung jenes Fabriksherrn, welcher ständig in der Fabrik anwesend ist. Im rechtsseitigen Tracte sind vier Wohnungen für die Fabriksbeamten.

V. Die Arbeiterhäuser.

Dieselben dienen zur Bequartierung der besseren Arbeiter, welche einen verlässlichen Stock der Arbeiterschaft bilden sollen.

Die fünf Arbeiterhäuser sind einstöckige Gebäude und enthalten je vier Wohnungen, bestehend aus Zimmer, Kabinet und Küche, sowie eigenem Aborte mit Vorraum, ferner einem kleinen Keller und einer Dachbodenabtheilung. Unter Dach sind noch zwei geräumige Zimmer für unverheiratete Arbeiter angeordnet. Weiters gehört zu jeder Wohnung ein Gemüsebeet im Ausmaße von 40 m^2 und wird vor jedem Arbeiterhause ein Vorgarten angelegt. Die Wohnungen sind freundlich und hell, sowie geräumig dimensionirt. Die Aborte sind innerhalb des Wohnungsverschlusses angebracht, um der bei gemeinschaftlichen Arbeiteraborten stets vorkommenden Unreinlichkeit und ihren sanitären Uebelständen abzuhelfen.

Wie die beigegebene perspectivische Ansicht der ganzen Fabriksanlage zeigt, wurden nebst den genannten Vorgärten für die Arbeiter auch Gärten für den in der Fabrik domicilirenden Fabriksherrn und für die Beamten angelegt.

Sämmtliche Gebäude wurden im Ziegelrohbau ausgeführt, und zwar wurden die Flächen aus grauen Schlackenziegeln, die Gesimse und Zierglieder aus rothen Maurerziegeln hergestellt, woraus sich ein nettes Aussehen der Gebäude ergibt. Die Schlackenziegel, welche in dem naheliegenden Gewerke der Alpinen Montan-Gesellschaft erzeugt werden, sind ein vorzügliches Material für derlei Bauten. Wenn auch schwerer, sind sie billiger und tragfähiger als die gewöhnlichen Ziegel und bilden in weißen Kalkmörtel eingelagert einen compacten Mauerkörper.

Ueber die Größe der Fabriksanlage sei mitgetheilt, daß die 25 Objecte, aus welchen sie besteht, zusammen 7062 m^2 verbaute Fläche haben, und daß hiezu 4925 m^3 Bruchsteine und 2,565.000 Ziegel nothwendig waren. Die Bauherstellung war eine äußerst forcirte und demgemäß die Arbeitseintheilung eine sehr schwierige. Am 27. Juli 1894 wurde mit dem Fundamentaushub begonnen, am 1. November waren sämmtliche Gebäude unter Dach und am 18. Jänner 1895 wurde die Fabrik bereits in Betrieb gesetzt und konnten die Wohngebäude bezogen werden. Es wurden sonach nur 25 Wochen zur Herstellung der Anlage und deren Einrichtung benöthigt.

Im Allgemeinen ist zu sagen, daß beide Fabriken durch die Herren Chem. Dr. Otto Srpek und Albert Jordan nach dem neuesten Stande der technischen und wissenschaftlichen Anforderungen eingerichtet sind und als Musteranlagen gelten können.

Die Leistungsfähigkeit derselben illustriren folgende Daten:

Im vollen Betriebe liefern im Jahre: das Rußgebäude 1,200.000 *kg* Ruß, die Buch- und Steindruckfarben-Fabrik 750.000 *kg* Buch- und Steindruckfarben, 300.000 *kg* Firniss und 150.000 *kg* Walzenmasse. Die Kohlenspitzen-Fabrik 6,000.000 Currentmeter Kohlenspitzen.

Aus dem Abgeordnetenhause.

In der Sitzung des h. Abgeordnetenhauses vom 1. Juli d. J. hat der Abg. Herr Hofrath Dr. W. Exner anläßlich der General-Debatte über das Budget eine sehr dankenswerthe Rede gehalten, aus welcher wir nachstehend die auf die Standesinteressen der Techniker bezughabenden Stellen wörtlich wiedergeben:

„Ich werde nun, mit Rücksicht auf die längeren Ausführungen, die ich schon zu machen verpflichtet war, sehr kurz zu sein trachten. Wenn Sie, meine Herren, den heutigen Apparat der Verwaltung betrachten, so werden Sie zugeben müssen, daß sich derselbe von jenem des Jahres 1867 durch gar nichts unterscheidet. Der Apparat ist fast 30 Jahre hindurch vollständig gleich geblieben und es hat sich die Aufgabe des Staates — und die Arbeit des Staates ist die Verwaltung — wesentlich geändert. Meine Herren! Wenn ich von den Ministerien für Krieg, gemeinsame Finanzen und für äußere Angelegenheiten absehe, welche von jeher Aufgaben der Staatsverwaltung waren, früher sogar direct vom Fürsten unter Zuziehung einzelner Räthe besorgt wurden, so bleibt als charakteristisch für die Verwaltung dasjenige übrig, was in den cisleithanischen Ministerien enthalten ist, und davon will noch Justiz und Finanzen ausscheiden. Das Ministerium des Innern, mit den dazu gehörigen Fachministerien für Handel, Ackerbau und Unterricht, ist das Charakteristische der inneren Verwaltung eines Staates. In dieser inneren Verwaltung hat sich eine wesentliche Veränderung seit dem Jahre 1867, wie ich sagte, nicht zugetragen, und ich muss sagen, daß ich es eigentlich nicht begreife, wie es möglich war, oder sollte die Erklärung dafür nur in dem ewigen Wechsel der politischen Aufgaben bestehen? Unsere Regierungen haben leider zu nichts anderem Zeit, als nationale und confessionelle Streitigkeiten zu schlichten oder zu mildern, den Gegensatz zwischen Centralisation und Förderalismus auszugleichen, sie kommen nicht zu den eigentlichen und wichtigsten Aufgaben, zu den Verwaltungsaufgaben.

Es kann nicht geleugnet werden, dass gewisse Dinge — der absoluten Nothwendigkeit folgend — in die Verwaltung eingefügt werden mussten, und daher sich auch manches Detail der Verwaltung geändert hat. Ich erinnere zum Beispiel daran, daß im Ackerbauministerium im Wege der Angliederung ein Departement für Wildbachverbauung und Meliorationswesen entstanden ist, daß dort, mit Rücksicht auf die socialpolitischen Reformen, eine Pflege der Bruderladen entstehen musste, daß das landwirthschaftliche, das forstliche und das Obstbau-, Weinbau- und Seidenzucht-Versuchswesen entstanden ist.

Alle diese Dinge sind aber an das Ackerbau-Ministerium nur angegliedert worden in Form einzelner neuer Organismen, die zu dem Verwaltungsapparate hinzugetreten sind. Ausgeschieden wurde dafür die Hochschule für Bodencultur, die dem Ministerium für Cultus und Unterricht überwiesen wurde. Ein merkwürdiger Process der Angliederung hat sich beim Handelsministerium vollzogen. Beim Handelsministerium hat sich zunächst eine Action zur Förderung der gewerblichen Bildung in der Entstehung der Fachschulen entwickelt und diese Fachschulen sind als Fachschul-Departement an das Handelsministerium angegliedert worden. Ende 1881 wurden sie wieder an das Unterrichtsministerium abgegeben und haben sich dort angegliedert.

An die Post hat sich die Postsparcasse angegliedert, ein neuer Dienst für die Gewerbe-Inspection ist entstanden. An die Staatsaufsicht für das Eisenbahnwesen hat sich ein großer Körper angegliedert, nämlich die Staatseisenbahn-Verwaltung, welche heute 76,800.000 fl. erfordert, der Staatseisenbahnbau, und an das Staatseisenbahnamt hat sich das Localeisenbahnamt angegliedert, so daß wir eine ganze Reihe von Angliederungen sehen. Die allerjüngste Angliederung ist diejenige des Dienstes der directen Gewerbeförderung.

Es ist nicht uninteressant, wie solche Angliederungen in divergirender Linie sich vergrößern. So zum Beispiel wurde im Handelsministerium eine Permanenz-Commission zur Bestimmung der Handelswerthe zu dem Zwecke gebildet, um die Handelsbilanz ziffermäßig bewerthen zu können. An diese Permanenz-Commission hat sich die Industriestatistik als — ich möchte sagen — freiwillige oder Fleißaufgabe dieses Departements angegliedert, und die jüngste Regierungsvorlage bezüglich des arbeitsstatistischen Amtes lässt errathen, daß dieser große Apparat, diese Grundlage der ganzen social-politischen Verwaltung des Staates an dieses bestehende Amt für Industriestatistik, beziehungsweise an die Permanenz-Commission für Handelswerthe sich hätte angliedern sollen.

Bei dem Unterrichtswesen hat sich das „industrielle Bildungswesen", dagegen im Ministerium des Innern die gesammte Unfall- und Krankenversicherung an die bestehenden Departements angelehnt und das hydrographische Amt an die Departements für das Bauwesen.

So sehen Sie, meine Herren, daß die Entwicklung des Verwaltungsapparates in Oesterreich in den letzten 30 Jahren nur darin sich manifestirt, daß an die bestehenden Organismen sich hier oder dort ein bestimmtes neues Organ der Staatsverwaltung angliedert, hinzugefügt wird und dort seine weitere Entwicklung nimmt. Wenn Sie diejenigen Objecte, die auf diese Weise in die Staatsverwaltung eingefügt werden, als neues Organ der Verwaltung betrachten, so haben dieselben zweierlei Natur, und es gibt keine Ausnahmen von der Behauptung: entweder sind sie technischer oder social-politischer Natur oder beides zugleich.

Auch die Methode ist eine sehr schwankende. Die Staatsverwaltung hat in verschiedenen Staaten verschiedene Methoden eingeschlagen. Ich brauche nur diejenigen Herren, welche mit den Dingen genügend vertraut sind, auf den großen Unterschied hinzuweisen zwischen den Boards in England, den Conseils in Frankreich und dem, was man in

Oesterreich „Beirath" nennt. Man kann sich für das eine oder andere System entscheiden, man kann den Boards, wie ihn die Engländer eingerichtet haben, oder den Conseil, wie ihn die Franzosen definirt und in Wirksamkeit gesetzt haben, wählen oder den Weg einschlagen, der in Oesterreich gewählt wurde, entweder das eine oder andere anwenden und in manchen Fällen keines von beiden.

Es ist nämlich interessant, daß gerade für sehr wichtige Zweige des öffentlichen Verwaltungsdienstes dieses Princip des Beirathes fehlt. Während wir im Handelsministerium einen Staatseisenbahnrath, eine Permanenz-Commission für die Handelswerthe, einen Zollbeirath, einen Ausstellungsbeirath, einen Gewerbeförderungsbeirath u. s. w. besitzen und ebenso eine große Zahl von Beiräthen in den anderen Ministerien haben, ist beispielsweise für sehr wichtige Agenden der Verwaltung in Oesterreich ein Beirath nicht vorhanden, während er in Frankreich oder England existirt. So ist zum Beispiel schon im Jahre 1791 in Frankreich der conseil des bâtiments civils gegründet worden und man wird zugeben, daß ein solcher oberster Beirath für Angelegenheiten des Hochbaues uns wahrhaftig nicht geschadet hätte. Ja, der conseil des ponts et des chaussées stammt vom 7. Fructidor des Jahres XII der Revolution her, er fungirte sehr gut, und wir haben für wichtige Angelegenheiten, wie Wasser- und Straßenbau — Brückenbau einschließlich — und Hochbau einen solchen Beirath nicht. Ebenso fehlt der conseil général des mines, und man wird zugeben, daß dieser Conseil uns gerade in den letzten Jahren hätte sehr gute Dienste leisten können. Die französische Regierung, welche bei allem Wechseln von Regenten und Systemen sehr consequent war, hat dieses System der Conseils so ausgebildet, daß zum Beispiel selbst für jene Gruppen, welche autonom gewählte Räthe besitzen, wie die chambres de commerce, noch außerdem an der Spitze der Centralverwaltung ein ernannter Conseil sich befindet. So existirt in Frankreich ein conseil supérieur du commerce, de l'agriculture et de l'industrie seit 1853, welcher über den Kammern steht, die Voten der Kammer sammelt unddas endgiltige Urtheil dann abgibt.

Meine Herren! Es wird auffallen, daß bei dieser großen Bedeutung, welche die technischen und social-politischen Fragen haben, die technischen Kräfte in Oesterreich in einer so beispiellosen Weise ungenügend und unzureichend considerirt werden, als dies der Fall ist. Ich bitte nur zu bedenken, daß, wenn man das Budget betrachtet, für technische Betriebe, die ich nicht aufzählen werde, um die Zeit zu sparen, allein in dem Dienste für das Jahr 1896 per 643 Millionen, 167 Millionen technische Betriebe erscheinen. Man wird doch zugeben, daß Salz-, Tabakregie, Punzirung, Staatsdruckerei, Münzwesen, Eisenbahnbau und Betrieb u. s. w. technische Betriebe sind. Also nach einer oberflächlichen Rechnung participirt der technische Dienst am Gesammtdienst mit 26%. Wenn Sie aber das ganz streng nehmen und blos das Bauwesen an sich betrachten, so werden für das Bauwesen in Oesterreich im Jahre 1895 nach dem Staatsvoranschlag 27,993.000 fl. ausgegeben, und dabei sind nicht jene Bauten inbegriffen, welche auf Grund specieller Anlehen und Credite durchgeführt werden. So sind zum Beispiel die Wiener Verkehrsanlagen nicht dabei, ebenso nicht die Bauten für Universitäten und andere Hochschulen, welche auf Grund des Acht Millionencredites durchgeführt werden, höchstens in Form von Annuitäten. Man kann also behaupten, daß an 50 Millionen Gulden in Oesterreich für Bauwesen aufgewendet werden. Gegenüber dieser großen factischen Bedeutung des Bauwesens und der technischen Betriebe ist die Art und Weise, wie Angelegenheiten der technischen Stände behandelt werden, zu betrübend — ich will einen stärkeren Ausdruck nicht gebrauchen. Die Interpellations-Beantwortung, welche der Herr Minister des Innern Bacquehem in diesem Frühjahr gegeben hat, und zwar auf Grund einer Umfrage bei den betheiligten Ressortministern, ist ein trauriges Einbekenntnis, daß in einer Reihe der wichtigsten Angelegenheiten, welche den technischen Stand betreffen, eigentlich nichts geschehen ist, sofern es sich um das schließliche Resultat handelt. Ich bitte, nur einige Beispiele anführen zu dürfen. Das Institut der Civiltechniker, eine Institution, die in Frankreich und England die größte Bedeutung für die Entwicklung des ganzen Ingenieurwesens hat, ist im Jahre 1860 gegründet worden durch einen Paragraphen der Instruction für das Bauwesen. Gleichzeitig wurde eine Verordnung erlassen, die das Statut der behördlich autorisirten Privattechniker enthielt. Im Jahre 1868 schon wurde autoritativ erkannt, daß das Statut ungenügend sei, daß der Stand der Civiltechniker nur langsam und in ungenügender Weise sich entwickle, und trotzdem hat es von 1868 bis heute, also 30 Jahre gedauert, ohne daß die unaufhörlich von technischen Kreisen, von den Civil-Ingenieuren selbst geforderte Reform des Institutes durchgeführt worden wäre. Ja, der Herr Minister des Innern musste in der Interpellations-Beantwortung zugestehen, daß nach decennienlanger Erkenntnis, daß die Zustände unhaltbar seien, man sich gegenwärtig im Zustande der Vorberathung befinde.

Etwas Aehnliches ist zu sagen mit Bezug auf die Lage der Staatsbaubeamten. Ich will gar nicht wiederholen, was in diesen Kreisen durch Petitionen, Kundgebungen und Verhandlungen in Vereinen in dieser Beziehung gesagt wurde. Aber wenn Sie die Zustände des Staatsbauwesens in Böhmen betrachten, wo bei 26 Staatsbaubezirken, auf welche oft je fünf Bezirkshauptmannschaften fallen, geradezu ein absoluter Mangel an Beamten, ein Versagen des Dienstes bevorsteht, weil man die Leute so schlecht stellt, daß sie nach 20, oft erst nach 30 Jahren in die neunte Rangclasse kommen (Hört!), und bei diesen Gehalten die vielseitigen und schwierigen Aufgaben des Staatsbaudienstes leisten sollen, so werden Sie es begreifen, daß der Staatsbaudienst mit der Zeit in den unteren Behörden compromitirt werden wird, und es ist nothwendig, daß das jetzt schon gesagt wird. Ich habe hier Daten aus dem Staatsbaubezirke Wiener-Neustadt, ich wollte das nicht vorbringen, aber nachdem ich die Ehre habe, Seine Excellenz den Herrn Minister des Innern unter meinen Zuhörern zu sehen, will ich dieses Beispiel aus Niederösterreich citiren, ich habe solche aus allen Ländern. Dieser Bezirk hat eine Ausdehnung von 3267 km^2 und eine Viertel Million Einwohner, enthält zwei Reichsstraßen und eine große Bahn; in denselben fällt die Wiener Wasserversorgung, Hochquellenleitung und das Tiefquellenproject und die große Industrie hinein und alle anderen Staatsbau-Angelegenheiten, wie Schul- und Kirchenbauten etc. In diesem Bezirke sind 5, sage 5, Beamte angestellt und diese sollen alle diese Geschäfte besorgen. Allerdings befinden sich unter diesen 5 Beamten sogar 2 Ingenieure, 2 Bau-Adjuncten (Hört! Hört!) und 1 Ober-Ingenieur. Ich bitte, sich die Stellung und den Gehalt dieser Männer zu vergegenwärtigen gegenüber der Verantwortung und der Aufgabe, die dieselben zu lösen haben. Es ist einfach unglaublich, daß die Sache heute noch geht. Es ist aber ganz umsonst, da etwas erhoffen zu wollen, und ich gebe mich auch gar keiner Hoffnung hin; daß ich aber trotzdem über die Sache spreche, beweist nur, wie ideal angelegt die Vereinigte deutsche Linke ist. (Heiterkeit.) Wir haben gesagt, das Verhältnis der Ober-Beamten (III. bis VII. Rangclasse) zu den Unter-Beamten (VIII. bis XI. Rangclasse), und dies ist nicht kleinlich, davon hängt ja das Avancement, die Zukunft und Anstellungsmöglichkeit tüchtiger Leute ab, sei 1894 10·2 zu 89·8% gewesen, während es bei den Concept-Beamten 28·2 zu 71·2% beträgt. Man hat nun darauf im Budgetausschusse geantwortet: Nein, das Verhältnis hat sich um 0·4% geändert, während thatsächlich im letzten Jahre das Verhältnis noch zurückgegangen ist wie ich leicht nachweisen kann. Wenn man den Oberlandesgerichtssprengel Graz herausfasst, so findet man Folgendes: Während das Verhältnis der Ober-Beamten zu den Unter-Beamten im politischen Dienste 34%, im Justizdienste 16% und im Finanzdienste 26% beträgt, ist im Staatsbaudienste dieses Verhältnis 6%. Da möchte doch wirklich — und das ist keine politische Angelegenheit — Abhilfe geschafft werden.

Geradezu unbegreiflich ist aber die Angelegenheit der technischen Attachés. Wir haben seit Jahren in allen möglichen Formen: in den Delegationen, bei uns durch Petitionen, durch Denkschriften und durch Resolutionen die Einführung technischer Attachés bei den diplomatischen Missionen im Auslande gefordert, und zwar ist das nicht blos ein Project, welches im Kopfe irgend eines Projectenmachers entstanden ist, sondern an der Hand der Leistungen der preußischen technischen Attachés bei den Missionen. Wir wissen, was diese Herren leisten, und was sie für ihre Berufsgenossen und für die Völker, denen zu dienen sie bestimmt sind, erzielt haben. Wir wissen, daß Preußen 80.000 Mark für diese Zwecke ausgibt und daß eine Reihe solcher Attachés bestehen bei den Missionen in Washington, Paris, London, Petersburg, Rom und Wien, und wir können es nicht durchsetzen, daß ein oder zwei Personen aus dem Stande der Techniker angestellt werden, um einer bestimmten Mission im Auslande zugewiesen zu werden.

Ja, man hat uns sogar getäuscht; denn man hat uns vor einigen Jahren gesagt, im Budget des Handelsministeriums stehen 8000 fl., welche zunächst für Stipendien zum Studium von Canal-Anlagen und

Wasserbauten werden verwendet werden. Aus diesen 8000 fl. sind heuer schon 18.000 fl. geworden, wieder für Stipendien, wieder für Studien, und was man damit schon machen könnte, nämlich zwei technische Attachés, vielleicht in Berlin und Paris oder in Paris und Washington anzustellen, das geschieht nicht. Warum? Das weiß ich nicht und es kann es auch Niemand erklären, denn jede Auskunft darüber wird versagt, und es bleibt nach wie vor beim Alten. Dabei bemerke ich, daß der Herr Minister des Aeußern autoritativ erklärt hat, daß er nicht das Hindernis sei, sondern daß es sich nur darum handelt, daß das Handelsamt diese eine Person oder zwei Personen ernenne und zahle; sie würden dann an diplomatische Missionen zugewiesen werden. Es ist also einfach wieder nur ein Widerstreben gegen die Bedürfnisse der Volkswirthschaft und die Stellung des technischen Standes. Das ist die einzige Erklärung. Sie ist hoffentlich falsch, aber man gebe mir eine andere.

Thatsächlich hat sich nachgerade in technischen Kreisen die Auffassung festgestellt — und dieselbe wird kaum mehr zu beseitigen sein — daß man die Techniker nur als unentbehrliches, nothwendiges Requisit für die Durchführung gewisser technischer Aufgaben auffasst, während die entscheidende Stellung einer anderen Gruppe von Beamten vorbehalten ist. Allerdings ist im Staatseisenbahnwesen diese Sache etwas besser. Im eigentlichen Staatsdienste jedoch ist, seitdem Seine Excellenz Baron Chlumecký Handelsminister war, niemals mehr ein technischer Ober-Beamter mit entscheidender Wirksamkeit ernannt worden. Der letzte Sections-Chef technischer Richtung war Sections-Chef Nördling. Nach ihm ist nie mehr ein activer Sections-Chef ernannt worden. Also die höchsten Stellungen, die Techniker in Oesterreich erlangen können, sind im Dienste des Ministerium des Innern zwei Ministerialrathsstellen für das Bauwesen.

Ich bin nicht so naiv, zu glauben, daß in Oesterreich ein Techniker überhaupt eine große äußerliche Stellung erlangen könnte. Das fällt mir nicht ein. Ich möchte aber doch daran erinnern, daß in Frankreich Techniker, Personen, die nur technische Studien gemacht haben, nicht blos Kriegsminister, Minister des Innern, Ministerpräsident, auch Minister für die auswärtigen Angelegenheiten, ja sogar Präsident der Republik geworden sind, sondern, was vielleicht sehr auffallend ist, sogar Botschafter. Einer der französischen Botschafter in Wien, Herr Teisserenc de Bort, war Ingenieur. Solchen Illusionen geben wir Techniker uns nicht hin. Wir glauben auch nicht, daß wir so etwas erreichen könnten, was nur ähnlich demjenigen ist, was sich in Ungarn vollzog. (Minister des Innern Ingenieur v. Hieronymi.) Aber worum wir dringend bitten, das ist, daß man uns nicht schlechter behandle als alle anderen Berufsrichtungen, die juristische Bildung voraussetzen. Wir werden aber thatsächlich schlechter behandelt.

Ich bitte, fassen Sie zum Beispiel das technische Hochschulunterrichtswesen in's Auge. Die Professoren an der technischen Hochschule haben weniger Gehalt, als ihrem Range in den anderen Beamten-Kategorien entspricht. Für die technischen Hochschulen existirt im Unterrichtsministerium nicht einmal ein einzelner Consulent, wie dies für die medicinischen Studien der Fall ist, geschweige denn ein Beirath, wie für den industriellen Unterricht. Von einer Reform der Diplomprüfung, der Staatsprüfung, von Verleihung irgend eines akademischen Grades oder auch nur von dem Schutze der Standesbezeichnung, von der immer wieder gesprochen wird, was ja eine verhältnismäßig geringfügige Angelegenheit im Vergleiche zu dem Belange der Stellung der Techniker im allgemeinen ist, verlautet schon lange Zeit wieder nichts. Ebensowenig, als die Reform der technischen Hochschulen, die dringend nothwendig ist, durchgeführt wird, daraus aber folgt auch — ich will es nicht positiv behaupten — daß unsere illustrirten Blätter die Erbauer von großen Canälen — im Auslande — porträtiren können, wie zum Beispiel das „Wiener Extrablatt" unlängst das Porträt des Erbauers des Nordostsee-Canales gebracht hat, während wir noch nicht einmal die leiseste Aussicht für irgend einen bedeutenden Schiffahrts-Canal haben. Die Entscheidung über solche Fragen wird entweder ohne die Techniker oder vielleicht gegen die Techniker gefällt.

Ich bitte ja nicht zu glauben, daß das eine Art von Oppositionsstandpunkt ist, den ich hier einnehme. Das ist nicht eine politische Opposition, im Gegentheile — es ist ja kein Geheimnis, daß ich den entscheidenden Personen, welche in den letzten Jahren diese Geschicke geleitet haben, politisch und persönlich sehr nahe gestanden bin und es auch heute mir noch zum Stolze anrechne, ihnen nahe zu stehen — das ist ein System, eine Richtung, die nicht auszumerzen ist, das ist ein veralteter Zustand, der leider nicht zu besiegen ist. Aber es muss einmal ausgesprochen werden, wohin dies führt. Ich will nur ein Beispiel anführen, dann werde ich bald schließen können.

In den Jahren 1876 und 1890 wurde eine Dampfkessel-Statistik gemacht. Das Handelsministerium hat die Einleitungen getroffen und die Fragebogen hinausgegeben. In den Jahren 1877 bis 1879 und 1891 wurden die Ergebnisse dieser Statistik publicirt. Was ist nun geschehen? Diejenigen, die diese Arbeit durchgeführt haben, haben nicht nur die Fragebogen ungeschickt abgefasst, so daß sie zu allen möglichen unrichtigen Antworten Veranlassung gaben, man hat auch gar nicht erkannt, daß viele Antworten unrichtig sind. Es stehen da Verhältnisse zwischen Rostfläche und Heizfläche gedruckt, die jeder absolvirte Techniker als eine Unmöglichkeit bezeichnen würde und, um die statistischen Durchschnitte herauszubekommen, hat man — die Techniker, welche mir zuhören, werden verstehen, was das für ein Missgriff ist — die Dampfpumpen, die Durchmesser der Cylinder, die Tourenzahlen und Kolbengeschwindigkeiten in Millimetern u. s. w. addirt und so die Durchschnittswerthe gerechnet. Um auch etwas dem Nicht-Techniker Verständliches vorzuführen, will ich nur anführen, daß angegeben wird, der Dampfkessel eines bestimmten Besitzers hat 401 Arbeitstage in einem Jahre und ein anderer sogar 1010 Arbeitstage im Jahre functionirt. So sieht eine amtliche Dampfmaschinen-Statistik aus! Ich übertreibe nicht, wenn ich sage, diese ganze Arbeit ist sammt der Publication zum mindesten werthlos, wenn ich schon nicht hervorheben will, daß es sehr bedenklich ist, solche Dinge autoritativ zu veröffentlichen.

Jetzt hat man glücklicherweise einen anderen Weg betreten. Jetzt wird wieder eine solche Statistik vorbereitet, man ist heute so vorsichtig, in Erinnerung an jenes crasse Fiasco die Fragebogen der Begutachtung von Fachleuten unterziehen zu lassen.

Noch viel wichtiger und bedeutungsvoller ist die sociale Reform der Verwaltung, die allerdings mit der technischen Hand in Hand geht. Die Reform der Verwaltung in technischer Beziehung führt naturgemäß zu einer anderen Ressorteintheilung, und da berufe ich mich auf das, was ich über diesen Gegenstand im Ingenieur- und Architekten-Vereine gesagt habe. Diese neue Ressorteintheilung müsste zur Creirung zweier neuen Ministerien führen, eines Ministeriums für öffentliche Arbeiten, das fast alle Culturstaaten haben, auch Ungarn — nur Oesterreich nicht, ich begreife nicht warum — und eines Ministeriums der schönen Künste. Es ist indessen Nebensache, ob diese Agenden autoritativ durch Minister vertreten werden oder nicht, die Techniker würden es wünschen, aber die Hauptsache ist, daß die zusammengehörigen Agenden zusammengelegt werden. Da frage ich irgend einen Beamten in höherer Stelle, ob sich die gegenwärtige Ressorteintheilung aufrecht erhalten lässt. Ich weise darauf hin, daß kürzlich erst das Unterrichtsministerium fordern musste, daß ein Theil der Bauverwaltung ihm zugewiesen werde, weil es sich gar nicht mehr weiter arbeiten lässt. Diese Ressorteintheilung ist nicht richtig, es muss also eine andere kommen.

Aber diese Ressorteintheilung würde gleichzeitig die socialreformatorische Ressorteintheilung vorbereiten. Ich glaube, es wäre überflüssig, hier auseinanderzusetzen, daß die Staatsverwaltung die Arbeit des Staates ist, und daß dieser nur dann eine Berechtigung hat, wenn er für die Wohlfahrt der Bürger zu sorgen versteht, und daß nach erlangter Rechtsgleichheit der Staatsbürger eine Ungleichheit in Bezug auf die Capitalsvertheilung besteht, welche die Quelle der ganzen socialen Bewegung ist, der man nicht ausweichen darf, sondern mit Ernst begegnen muss. Wir haben nun eine Reihe von kleinen Ansätzen in den verschiedenen Ministerien, welche alle der Socialreform dienen — ich habe sie früher angeführt —, aber das eine ist im Ackerbauministerium, das zweite im Unterrichtsministerium, das dritte im Ministerium des Innern und das vierte im Handelsministerium untergebracht. Naturgemäß würde das Alles in das Ministerium des Innern gehören; dieses hat schon die Sanitätspolizei, das Vereinswesen, das Armenwesen, die Nothstandssachen, die Wohnungsfrage; es hat bereits angegliedert die Unfalls- und Krankenversicherung, und es ist daher ganz klar, daß alle Belange der Socialreform in das Ministerium des Innern gravitiren, da es aber mit rein politischen Aufgaben überlastet ist, so würde vielleicht, zumal die Schwierigkeiten der österreichischen Verwaltung größer sind, als jene der Verwaltung irgend eines anderen Staates, die Zuweisung aller dieser Aufgaben auch an ein anderes Ministerium erfolgen

können, und zwar entweder an das Handelsministerium oder an das neu zu gründende Ministerium für öffentliche Arbeiten.

Ich habe eingangs erwähnt, daß wir gehofft haben, die Coalition würde durch das Beiseitestellen aller Streitfragen politischer, nationaler und confessioneller Natur Raum und Zeit finden für die Inangriffnahme dieser Aufgaben. Es ist leider nicht so gekommen. Es wird auch die jetzige Regierung sich kaum mit diesen Aufgaben entscheidend befassen können; sie werden der späteren Entwicklung vorbehalten bleiben. Aber gerade weil wir jetzt eine sogenannte unpolitische Periode haben, war es vielleicht an der Zeit, diese Angelegenheiten ausführlich zu besprechen und auf die Bedeutung derselben hinzuweisen. Ich bin überzeugt, daß wir auf diese Weise der culturellen Fortentwicklung der Völker in Oesterreich mehr nützen werden, als durch alle confessionellen, politischen und nationalen Streitigkeiten, und daß wir auf diese Art nicht blos endlich die Canäle finden werden für die Beförderung der Güter, sondern auch die Canäle, welche die verschiedenen Parteien in diesem hohen Hause und die Völker Oesterreichs in einen innigeren Verkehr unter einander bringen werden. (Lebhafter Beifall. — Redner wird beglückwünscht.)

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Sr. Majestät der Kaiser hat dem Baurathe und Vorstand der Künstler-Genossenschaft in Wien, Herrn Julius Deininger die Annahme und das Tragen des Officierskreuzes des königl. belg. Leopold-Ordens gestattet.

Herr dipl. Ingenieur Josef Melan, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn, wurde für das Jahr 1895/6 zum Rector der genannten Hochschule gewählt.

Mit Genehmigung des Leiters des Handels-Ministeriums wurde für die Ueberwachung und Leitung der Baudurchführung der Wiener Stadtbahn eine eigene Baudirection geschaffen, und zum Vorstande derselben der bisherige Baudirector Herr Hofrath Friedrich Bischoff Edler von Klammstein, und zum Vorstand-Stellvertreter desselben Herr General-Directionsrath Ludwig Huss ernannt.

Der Leiter des Handels-Ministeriums hat bei den k. k. österr. Staatsbahnen ernannt:

Zum Bau-Director: Den General-Directionsrath Herrn Alois Stané.

Zu General-Directionsräthen die Herren Ober-Inspectoren: k. k. Ober-Baurath Friedrich Setz, Franz Perner, kais. Rath Emilian Eysank von Marienfels, kais. Rath Anton Suchanek.

Zu Ober-Inspectoren die Herren Inspectoren: Josef Tomasi, Franz Karst.

Zu Inspectoren die Herren Ober-Ingenieure: Franz Krause, Carl Rossbach, Carl Harrer, Franz Körting, Benedikt Siebauer, Albin Stern, Wenzel Mařik.

Zu Ober-Ingenieuren die Herren Ingenieure: Ferdinand Röll, Rudolf Krol, Joh. Szczepaniak, Mathias Polnař, Vincenz Kriegelstein, Georg Eckl, Franz Steinwenter, Stanislaus Knobloch, Ernst Rupp, Michael Baumgartner, Felix Willinger.

Zu Ingenieuren die Herren Ingenieur-Adjuncten: Josef Hochberg, Josef Podrabsky, Friedrich Sperl, Carl Sacher Siegmund Kulka, Franz Kolouch, Carl Muck, Franz Neubauer, Emil Tauche, Stanislaus Kaiser, Lad. Edler von Diosszeghi, Josef Kohn, Max Schmid von Schmidsfelden, Theodor Kosel, Friedrich Fischer Edler von Zieckhartsburg, Alfred Jedrkiewicz, Emil Feilendorf, Josef Kordin.

Zu Ingenieur-Adjuncten die Herren Ingenieur-Assistenten: Sigmund Chirer und Ernst Atzinger.

Offene Stellen.

47. Eine Bauführerstelle kommt bei der Gailregulirung zu besetzen. Jahresgehalt 1100 fl. Gesuche sind bis 14. Juli l. J. an den kärntnerischen Landes-Ausschuss in Klagenfurt zu richten.

48. Eine Ingenieurstelle kommt beim Magistrat Brixen zur Besetzung. Jahresgehalt 1200 fl., drei Quinquennien à 200 fl. und bei auswärtiger Verwendung Diäten. Gesuche sind bis 15. August l. J. an den obgenannten Magistrat zu senden.

Bauvergebung.

Laut einer Mittheilung des k. k. Ministeriums des Aeußern vom 26. Juni l. J. hat die Verwaltung egyptischer Staatsbahnen die Constructionsarbeiten der neuen Eisenbahnlinie von Kafr-Zayat nach Charbea zur Ausschreibung gebracht.

Die darauf bezüglichen, durch Vermittlung des hohen k. k. Handels-Ministeriums uns zugekommenen Bedingnisshefte erliegen im Vereins-Secretariate zur Einsichtnahme auf.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Verschiedene Arbeiten für den Schulhausbau in Metnitz, Bez. St. Veit (Kärnten), im veranschlagten Kostenbetrage von 25.000 fl. Am 15. Juli, 1 Uhr in der dortigen Gemeindekanzlei. Vadium 10%.

2. Erbauung eines Irrenanstaltsgebäudes beim allgemeinen Spitale in Gyöngyös im veranschlagten Kostenbetrage von 78.142 fl. 3 kr. Am 15. Juli, 12 Uhr beim Bürgermeisteramte zu Gyöngyös. Vadium 5000 fl.

3. Vergebung von Arbeiten für den Bau einer Elementarschule sammt Kinderbewahranstalt im III. Bezirke am Miklosplatze in Budapest und zwar 1. Erd- und Maurerarbeiten im Kostenbetrage von 37.951 fl., 2. Steinmetzarbeiten im Betrage von 2874 fl. 77 kr. und 3. der veranschlagten Eisenarbeiten per 3165 fl. Am 16. Juli, 11 Uhr bei der Unterrichtssection des Magistrates Budapest. Vadium 5%.

4. Bau des bischöflichen Knaben-Seminars mit Gymnasium am Leisenhofe in Urfahr bei Linz. Am 20. Juli, 12 Uhr in der bischöfl. Ordinariatskanzlei, Herrenstraße in Linz. Vadium 8000 fl.

5. Herstellung von zwei Tiefbrunnen in den Vorstädten Josefstadt und Franzensthal in Semlin. Am 20. Juli, 9 Uhr beim Stadtmagistrate Semlin.

6. Lieferungen von Blech-, Bogen- und Fachwerksbrücken aus weichem Martin-Flusseisen im Gesammtgewichte von rund 2820 Tonnen für die Wiener Stadtbahn. Die Vergebung erfolgt nach Einheitspreisen pro 100 Kilogramm. Am 22. Juli, 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen.

7. Bau von 88 Brücken auf der National-Chaussée Buhusch—Piatra—Prisecana im veranschlagten Kostenbetrage von 272.422·11 Frcs. Am 2. August beim Bautenministerium in Bukarest.

8. Lieferung von gusseisernen Röhren- und Façonstücken zur Ausführung von Rohrleitungen des städtischen Centralgaswerkes Wien, XI. Bezirk, Simmering. Am 20. August 10 Uhr beim Magistrate Wien.

Internationale Ausstellung aus dem Gebiete der Hygiene in Paris. Mit Bezug auf diese Ausstellung ist unserem Vereine unter dem 24. Juni l. J. nachstehender Statthalterei-Erlass zugekommen:

„Einer Mittheilung des hohen k. u. k. Ministeriums des Aeußeren zufolge findet im Sommer des laufenden Jahres unter der Patronanz der französischen Minister des Handels, des Innern und der öffentlichen Arbeiten, sowie unter jener gelehrter Gesellschaften, der Syndicatskammer und hervorragender Industrieller in Paris, eine internationale hygienische Ausstellung statt, welche am 15. d. M. eröffnet und am 15. September geschlossen wird, und hat die hiesige französische Botschaft gemäß den ihr seitens ihrer Regierung zugekommenen Weisungen den Wunsch ausgesprochen, daß auch seitens der betheiligten Kreise Oesterreichs diese Ausstellung beschickt werde.

Das Programm der Ausstellung wurde in Nr. 24 der Wochenschrift „Das österreichische Sanitätswesen“ mitgetheilt.

Zufolge Erlasses des hohen k. k. Ministeriums des Innern vom 7. Juni d. J., Z. 16001, wird der geehrte Verein auf das Programm mit dem Bemerken aufmerksam gemacht, daß Anmeldungen zur Ausstellung noch zulässig sind.“

Das in vorstehendem Erlasse citirte Programm umfasst folgende Classen von Ausstellungsgegenständen: I. Wohnungshygiene, II. Hygiene der Städte, III. Vorkehrungen gegen übertragbare Krankheiten, IV. Demographie und Sanitätsstatistik, V. Sanitätswissenschaft, VI. Hygiene des Kindesalters, VII. Gewerbe- und Beschäftigungshygiene

VIII. Nahrungsmittelhygiene, IX. Hygiene der Kleidung und Wäsche, X. Physische Erziehung.

Anmeldungen sind an die Administration de l'exposition internationale d'hygiène 1895, Paris, Palais des arts libéraux, champ de Mars zu richten.

V. Internationale Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden von Bau- und Constructions-Materialien in Zürich. Im Nachhange zu unserer Mittheilung in Nr. 29 d. Bl. bringen wir nachstehend das Programm der im September d. J. in Zürich stattfindenden Conferenz.

Montag den 9. September.

Versammlungslocal: Aula des Schweiz. Polytechnikums.

Morgens $9^{1}/_{4}$ Uhr: Eröffnung des Congresses; Berichterstattung; Wahl des Bureaus. Gedächtnisfeier zur Ehrung J. Bauschinger's, weil. Prof. der techn. Hochschule München, Gründer der internationalen Vereinigung. (Festrede, gehalten durch Herrn Professor Dr. Kick, k. k. österr. Regierungsrath.) Gedächtnisrede auf Professor Dr. Böhme, Gründer der königl. preuß. Baumaterial-Prüfungsstation zu Berlin (gesprochen durch Herrn Dr. Delbrück, königl. preuß. Commerzienrath). Vorberathung der Untercommissionen der IV. ständigen Commission für Vereinheitlichung des Material-Untersuchungswesens.

Nachmittags 3^{30} Uhr: Bei günstiger Witterung Ausflug auf den Uetliberg. $8^{1}/_{2}$ Uhr freie Vereinigung im Palmengarten der Tonhalle-Gesellschaft; Venezianischer Abend am See, veranstaltet durch das Verkehrsbureau der Stadt Zürich.

Dienstag, den 10. September.

Vormittags $9^{1}/_{4}$ Uhr: Berichte der Sectionen der IV. ständigen Commission zur Vereinbarung einheitlicher Untersuchungsmethoden. Dazwischen: Uebersichtsvortrag des Herrn Hofrath Director Exner-Wien: Ueber den Stand des Untersuchungswesens des Papiers, der Gewebe und anderer Fabrikate. Uebersichtsvortrag des Herrn Professor Steiner-Prag: Ueber die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen des Verhaltens des Flusseisens bei niedrigen Temperaturen. Uebersichtsvortrag des Herrn Ober-Ingenieur Eckermann-Hamburg: Ueber die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen der Frage der Unzuverlässigkeits-Erscheinungen des Flusseisens.

Fortsetzung der Berichte der Sectionen.

Nachmittags $5^{1}/_{2}$ Uhr: Bei günstiger Witterung Ausflug auf den Dolder (per elektrischer Straßen- und Bergbahn). Rückfahrt 9 Uhr.

Mittwoch, den 11. September.

Vormittags $9^{1}/_{4}$ Uhr: Fortsetzung der Berichte der Sectionen der IV. ständigen Commission.

Uebersichtsvortrag des Herrn R. Dyckerhoff-Amöneburg: Ueber die bisherigen Ergebnisse der Untersuchung der Einwirkung des Meerwassers auf die hydraulischen Bindemittel. Uebersichtsvortrag des Herrn Geheimrath Professor Dr. Wedding-Berlin: Ueber die Ergebnisse der bisherigen Bestrebungen der Vereinheitlichung der chemisch-analytischen Untersuchungsmethoden des Eisens. Zweiter Referent: Herr H. v. Jüptner, Chef-Chemiker der österr.-alpinen Montan-Gesellschaft, Neuberg. Uebersichtsvortrag des Herrn Professor Dr. H. Kast: Ueber den Stand der Untersuchung des Schmieröls.

Berathung der künftigen Organisation der internationalen Vereinigung und des Statuten-Entwurfs, Referent Herr Professor C. Bach-Stuttgart. Zeitschrift-Frage, Referent Herr Professor L. v. Tetmajer-Zürich. Bestellung der V. ständigen Commission für die Vereinheitlichung des Materialprüfungsverfahrens. Anträge.

Nachmittags $4^{1}/_{4}$ Uhr: Schlussbankett im grossen Saale des Hôtel Belle-Vue; hierauf Promenade durch die Quaianlangen nach dem Bellevoir-Park.

Bei günstiger Witterung findet Donnerstag den 12. September 9^{30} Uhr eine gemeinschaftliche Excursion nach Luzern statt; Besichtigung der Stadt und seiner Denkmäler. Zwei Uhr Seefahrt; Gelegenheit daran die St. Gotthardpartie, die Pilatus- oder Stanserhornpartie, oder die Rigipartie zu verbinden. Theilnehmer am Luzerner Ausfluge haben mit Angabe der anschließenden Routen bis spätestens 1. September ihre Anmeldung dem Unterzeichneten aufzugeben. Bei genügender Theilnehmerzahl am Luzerner Ausfluge finden Preisermäßigungen auf den Bahnen und in den Berghôtels statt.

Professor L. v. Tetmajer,
Vorstand der internationalen Vereinigung.

Iron and Steel Institute. Die diesjährige Versammlung dieses Institutes findet in der Zeit vom 20. bis 23. August in Birmingham statt.

Bücherschau.

7188. „**Profile**". Sammlung von Tabellen zum Gebrauche bei der Querschnittsbestimmung eiserner Tragconstructionen. Berechnet und zusammengestellt von L. Geusen und J. Miliczek. Heft 2: Seite 57 bis 120. Nürnberg 1894, Selbstverlag. (Preis Mk. 3·—.)

Das vorliegende zweite Heft der „Profile" gibt in tabellarischer Form die Trägheitsmomente der Winkeleisen in Bezug auf eine dem vertical stehenden Schenkel abgewendete horizontale Achse, sowie die Trägheitsmomente der gleichschenkeligen Winkeleisen in Bezug auf eine dem vertical stehenden Schenkel zugewendete horizontale Achse an. Das Heftchen dürfte sich als recht brauchbar erweisen. z.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1150 ex 1895.

Circulare X der Vereinsleitung 1895.

Die geehrten Herren Vereinsmitglieder werden hiermit in Kenntnis gesetzt, daß der Bericht des Ausschusses für die Wasserversorgung Wiens im Druck erschienen ist. Jene Herren, welche sich für diese Arbeit interessiren, können ein Exemplar derselben unentgeltlich im Vereins-Secretariate beheben oder portofrei von dort beziehen.

Wien, 6. Juli 1895. Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

Veränderungen im Stande der Mitglieder
in der Zeit vom 28. Mai bis 1. Juli 1895.

I. Gestorben sind die Herren:

Aigner Julius, Ritter v. Aigenhofen, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen in Villach;
Brandeis Johann, k. k. Bau-Adjunct in Gries;
Vogl Julius, k. u. k. Feldmarschall-Lieutenant, Präsident des k. u. k. technischen und administrativen Militär-Comités in Wien.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Goldenberg Josef, Ingenieur-Adjunct der k. k. ö. Staatsb. in Tarnopol;
Leuschner Gustav, Ober-Inspector der Südbahn i. P. in Wien;
Lindauer Gustav, Ingenieur in Basiaş;
Machalski Maxim., Ober-Ingenieur der k. k. ö. Staatsb. in Tarnopol;
Miller Martin Franz, Ingenieur in Wien;
Pliwa Albert Emil, k. k. Haupt-Münzwardeins-Adjunct in Wien;
Striegler Heinrich, Ober-Inspector der österr.-ung. Staatseisenbahn-Gesellschaft i. P. in Wien;
Wollmann Franz, Commissärs-Adjunct der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen in Wien.

III. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

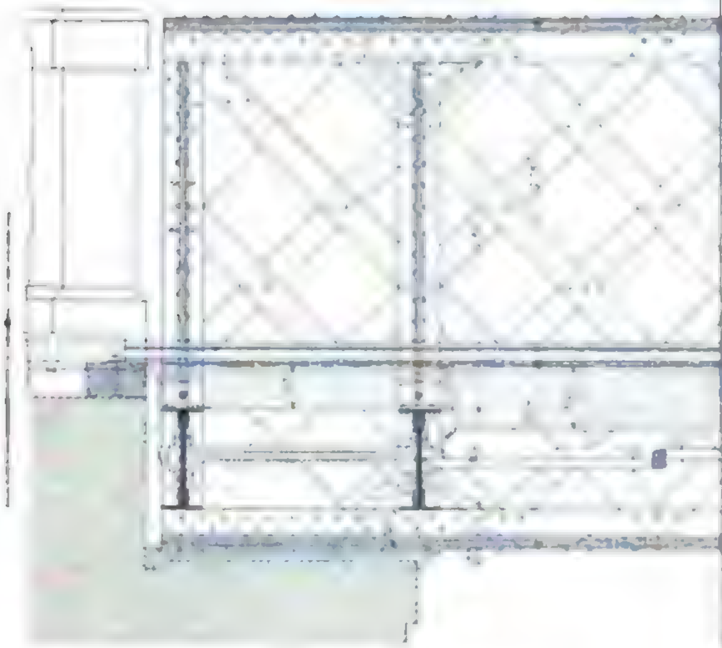
Gebhard Ludwig, Ingenieur, Director der Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellschaft in Wien;
Goebl Carl, Ingenieur, k. k. Bau-Adjunct der n.-ö. Statthalterei in Wien;
Matern Carl, Ingenieur der Firma Brand & Lhuillier in Brünn, in Wien;
Zallinger-Thurn Heinrich v., Ober-Inspector und Bahnerhaltungs-Chef der k. u. k. Bosna-Bahn in Sarajevo.

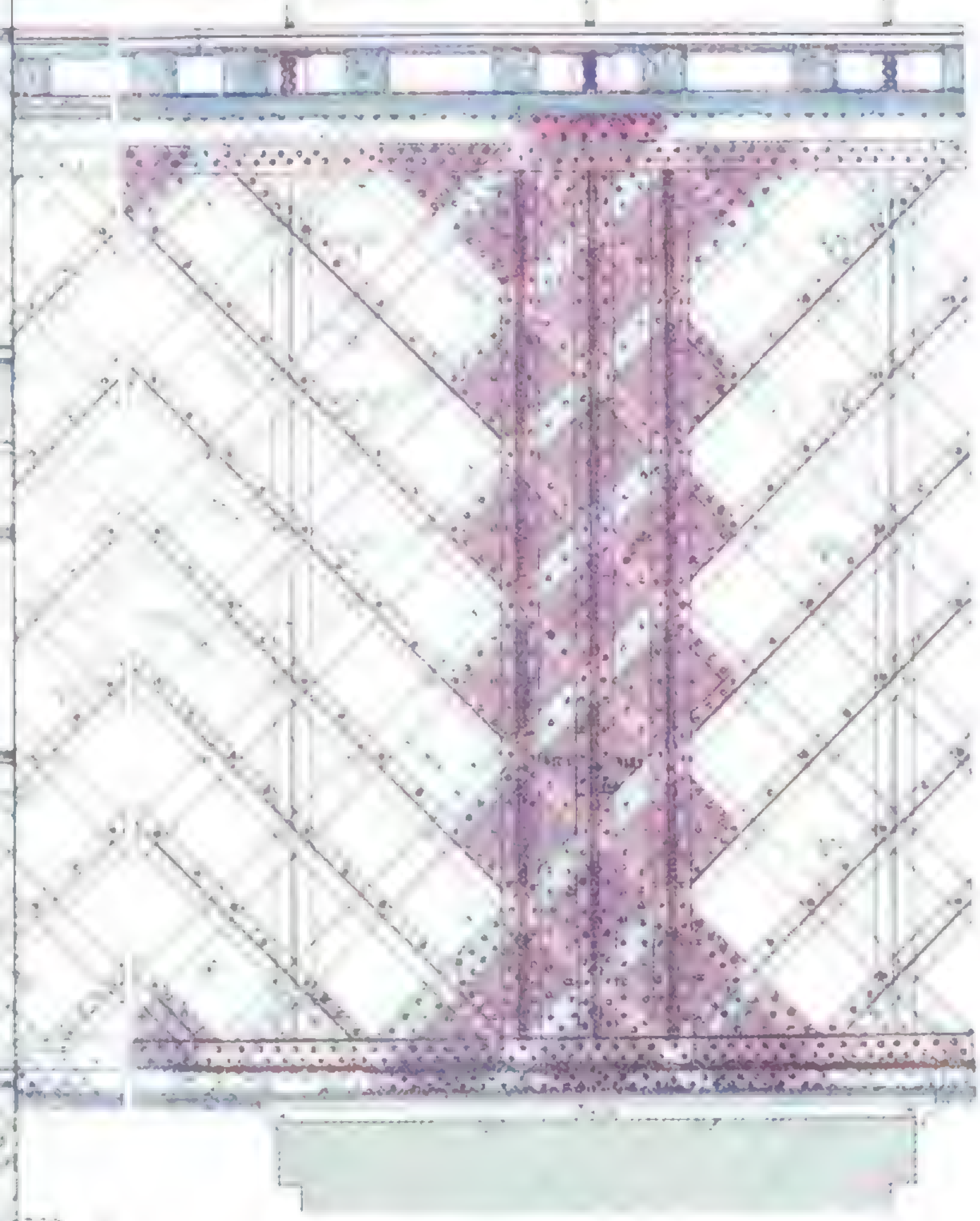
Beiliegend 1 Bogen Text und 3 Tafeln des Gewölbe-Berichtes.

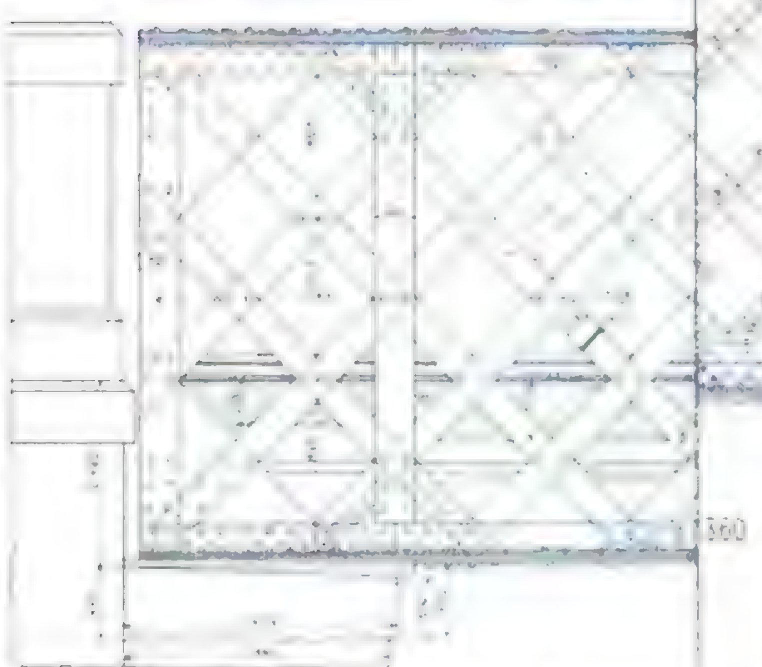
Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

...ruction der Draubrücke bei Stein km 109 360

Fig. 1

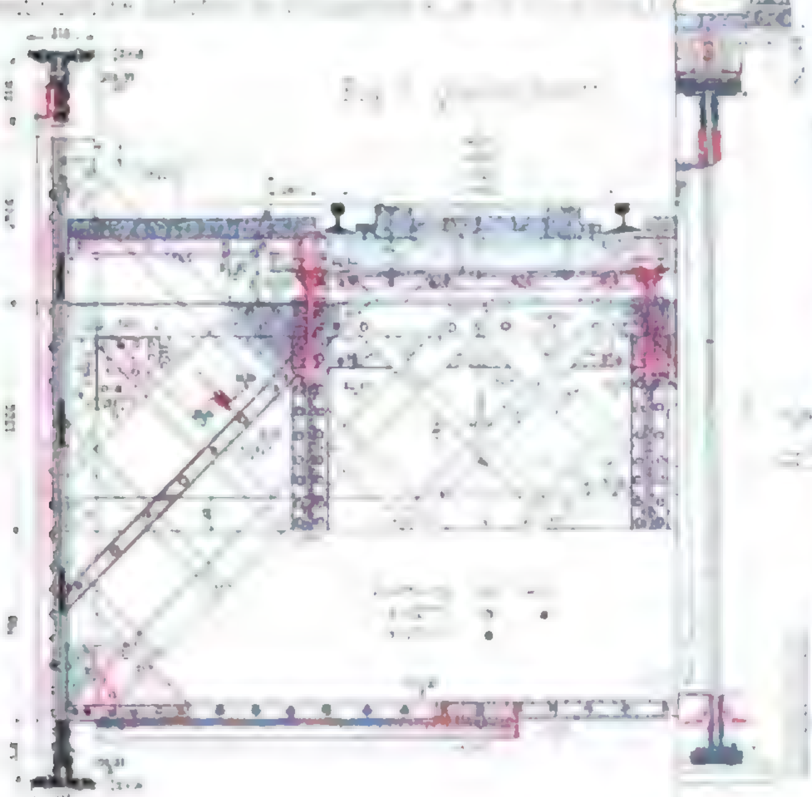






Reconstructionsproject für die Gurkbrück...

Fig. 7



Reconstruction der Brunnwasserbrücke km 16 825
und der Draubrücke km 17 205 bei Pettau

Fig. 9

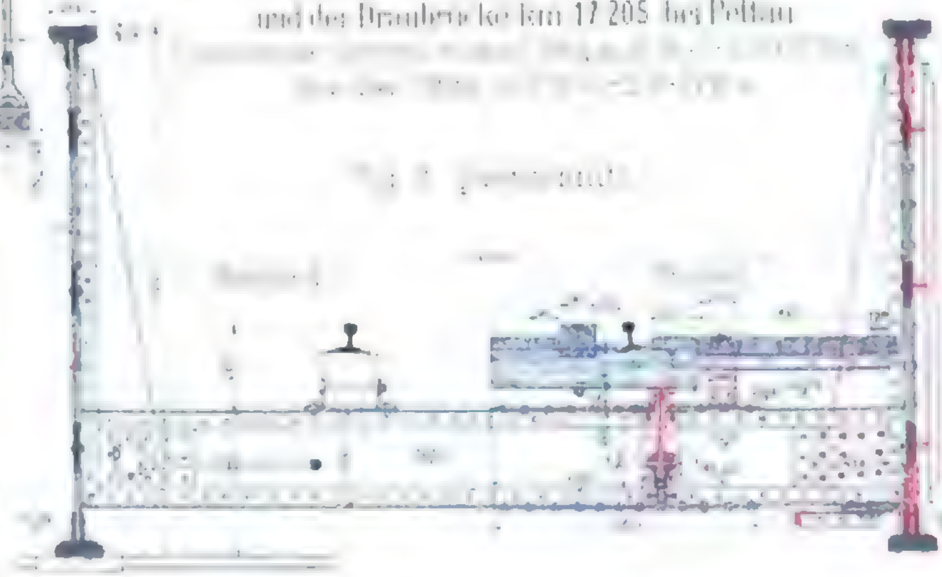
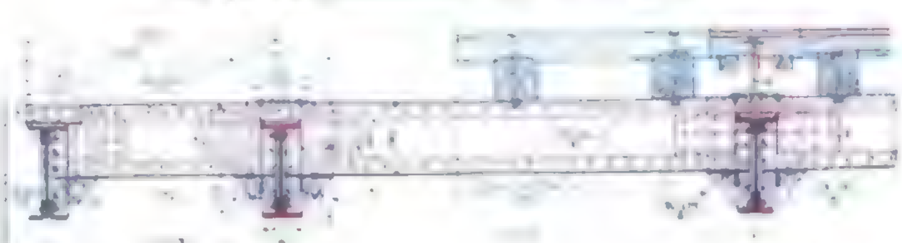
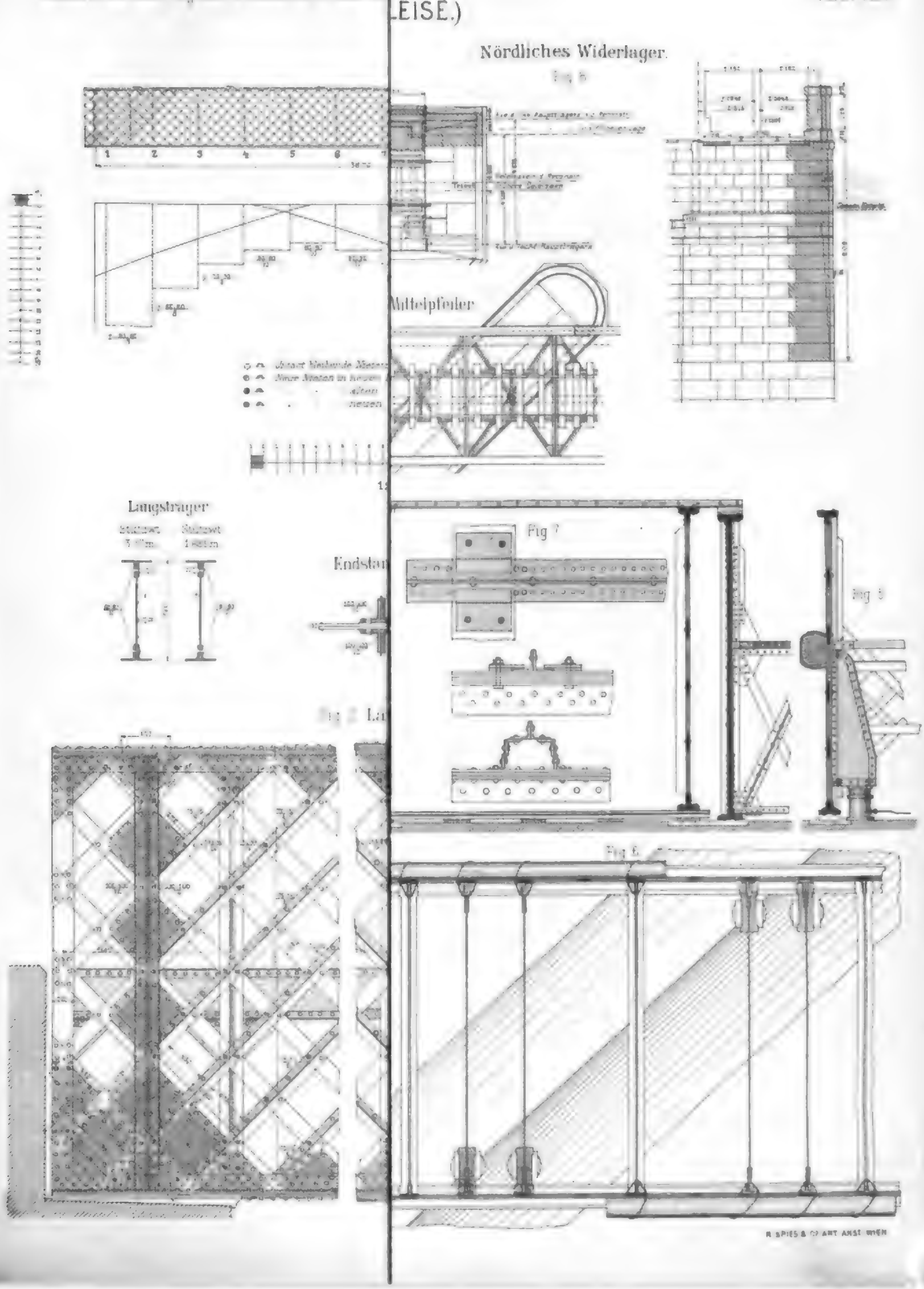


Fig. 10





R. SPIES & Co ART. ANST. WIEN

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 19. Juli 1895 Nr. 29.

Die Reconstruction der Etzel'schen Netzwerkbrücke über die Sulm nächst Station Leibnitz der Linie Wien-Triest.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 24. Jänner 1895 von **Ferdinand Holzer**, Inspector der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft.

(Hiezu die Tafeln XVIII und XIX.)

Obwohl seit dem Erscheinen der neuen Brücken-Verordnung vom 15. September 1887 mehr als sieben Jahre verflossen sind, in welchem Zeitraume auf den meisten Bahnen eifrigst an der Verstärkung der eisernen Brücken gearbeitet wurde, ist von diesen Arbeiten relativ wenig in die Oeffentlichkeit gelangt.

Von Seite der k. k. Staatsbahnen hat Herr General-Directionsrath L. Huss in den ersten Jahren nach Erscheinen der neuen Verordnung einen Ueberblick über die verschiedenen Arten der Verstärkung bei den einzelnen Brückentypen gegeben; es hat weiters Herr Inspector O. Meltzer die Arbeiten an zwei speciellen Objecten besprochen, und es hat schließlich Herr Ober-Ingenieur Pfeuffer einen äußerst interessanten Vortrag über die Auswechslung der Pfeiler am Iglawa-Viaducte gehalten, welche Vorträge in diesem Blatte erschienen sind.

Von den auf den Südbahnlinien durchgeführten Reconstructionen wurden bis nun zwei Objecte besprochen, u. zw. seitens des Herrn Directors C. Zelinka die Reconstruction der Brücke über den Inn bei Bichlwang und von meiner Seite die Auswechslung der hölzernen Murbrücke bei Leoben.

Auf den Südbahnlinien wurden bis nun circa 10 *km* Brücken mit einem sehr ansehnlichen Geldaufwande den Vorschriften der neuen Verordnung entsprechend adaptirt. Es würde in dem Rahmen eines Vortrages unmöglich sein, eine erschöpfende Darstellung der Reconstructions-Arbeiten an den verschiedenen Brückentypen zu geben; ich werde mir daher gestatten, eine dieser Typen, u. zw. die Etzel'schen Netzwerksbrücken herauszugreifen, werde nach einer kurzen Beschreibung derselben in allgemeinen Umrissen die Gesichtspunkte, nach welchen die Verstärkung durchgeführt wurde, schildern und dann an der Hand eines speciellen Objectes — der Sulmbrücke bei Leibnitz — die Art der Verstärkung, sowie den Vorgang bei den Reconstructions-Arbeiten des näheren besprechen.

Etzel'sche Netzwerkbrücken kommen in großer Zahl insbesondere auf der Hauptlinie Wien—Triest, der Kärntner Linie und den ungarischen Linien vor. Die charakteristischen Merkmale dieser Constructionen, deren Haupttragwände durchwegs Parallelträger sind, lassen sich in Folgendem zusammenfassen: (Siehe Taf. XVIII, Fig. 1—4.) *)

1. Constanter Gurtquerschnitt.
2. Engmaschiges aus gleichdimensionirten Flacheisen gebildetes Gitterwerk, das nur bei den Querträger-Anknüpfungspunkten durch Verticalwinkel abgesteift ist.
3. Querträger entweder als Blechträger mit constantem Querschnitte, oder als Gitterquerträger construirt.
4. Als Längsträger fungiren hölzerne Langschwellen, welche unmittelbar die Schienen tragen.
5. Der Windverband besteht aus durchwegs gleich dimensionirten mit Hilfe von Gussstücken an die Querträger angepassten Rundeisen.

Diese Brücken, welchen leichte Anarbeitung entschieden nicht abgesprochen werden kann, weisen ziemlich beträchtliche Mängel in constructiver Beziehung, sowohl was Hauptdurchbildung als auch einzelne Details betrifft, auf.

Nachdem Gurten und Gitterwerk constanten Querschnitt besitzen, ist die Materialanstheilung zweifellos eine unökonomische und würde speciell bei den Gurtungen die zulässige Inanspruchnahme selbst bei den Anforderungen der heutigen Brückenverordnung noch lange nicht erreicht werden, wenn nur das vorhandene Gurtmateriale den herrschenden Kräften entsprechend vertheilt wäre. Nachdem die Druckdiagonalen gerade so wie die Zugbänder aus Flacheisen gebildet sind, haben sie naturgemäß den Knickbeanspruchungen nur einen geringen Widerstand entgegenzusetzen, und dies umsomehr, als auch die Verticalabsteifungen nur spärlich angeordnet sind und häufig gerade über den Pfeilern gänzlich fehlen. In dieser Hinsicht ist übrigens diese Brückenkategorie sehr lehrreich, denn sie liefert den Beweis der Unzulänglichkeit unsererer Knickformeln. Wenn man mit den usuellen Annahmen über die freie Länge die Beanspruchung der Druckdiagonalen berechnet, kommt man zu Resultaten, welche eine Deformirung der Tragwände prognosticiren würden, und doch konnten und zwar nur geringfügige Ausbauchungen in den seltensten Fällen constatirt werden.

Ein nicht sehr glückliches Detail ist die Auflagerung der Langschwellen in den eisernen Sätteln, welche Art der Lagerung häufig ein Anreißen der Hölzer und hiedurch eine Verminderung des Tragmoduls zur Folge hat.

Der zur Anwendung gebrachte Windverband reicht zwar bei Brücken kleinerer Spannweite und „oben" liegender Fahrbahn aus, für größere Brücken erweist er sich jedoch als unzulänglich. Ein weiterer Mangel dieser Brücken, dem nur durch eine sehr sorgfältige Erhaltung theilweise begegnet werden kann, sind die Wassersäcke in den Hauptträger-Untergurten.

Die Etzel'schen Netzwerkbrücken sind entweder mit Fahrbahn „oben" ausgeführt, in welchem Falle direct auf den Hauptträgern hölzerne Querschwellen lagern, oder sie haben „versenkte" bzw. „unten" liegende Fahrbahn, in welchen Fällen entweder Blechquerträger oder gegitterte Querträger mit steifem Obergurte, flachem Untergurte und aus Flacheisen gebildetem Füllwerke zur Anwendung gelangten. Bei letzteren Typen müssen wir solche mit 13' Hauptträgerabstand, und solche, bei denen dieses Maß 14' beträgt, unterscheiden. Bei den Brücken mit 13' Trägerdistanz ragen die Gurtungen ganz beträchtlich in das Lichtraumprofil hinein, bei denen mit 14' Abstand der Hauptträger bilden die Gurten zwar kein Lichtraumhindernis, diese Brücken rangiren jedoch noch unter die „gefährlichen" Bahnstellen.

Je nachdem die zu reconstruirende Brücke der einen oder der anderen dieser beiden Typen angehört und je nach der Lage der Fahrbahn ändert sich auch die Art der Verstärkung; die Verstärkung der Hauptträger jedoch wird immer nach dem gleichen Principe durchgeführt und will ich mich zunächst mit dieser befassen.

Der Querschnitt der Gurtungen variirt bei den Brücken der verschiedensten Stützweiten nur sehr wenig, er hat gewöhnlich die in nebenst. Figur 1 gezeichnete Form, in den selteneren Fällen treten auch noch Stehbleche hinzu, und hat sodann der Querschnitt die in Figur 2 gezeichnete Gestalt. In dem 32 *mm* weiten Zwischenraum der verticalen Gurtschenkel, bzw. der Stehbleche greifen die Flacheisendiagonalen ein.

*) Die Verstärkungen sind in den Tafeln durch die rothe Farbe erkenntlich gemacht.

Wie ersichtlich ist der Querschnitt und insbesondere der in Figur 1 dargestellte, am häufigsten vorkommende, nicht sehr ausbildungsfähig und der Verstärkung ziemlich schwer zugänglich. Es lassen sich nur Kopf- oder Fußbleche und an den Verticalschenkeln der Gurtwinkel Lamellen oder Saumwinkel anbringen. In beiden Fällen erreicht man jedoch sehr bald eine Grenze, da die Schaftlänge der Nieten schon sehr groß wird. Glücklicherweise sind die Gurtungen von Haus aus ziemlich kräftig construirt und hat man mit den vorgenannten Methoden in allen Fällen das Auslangen gefunden.

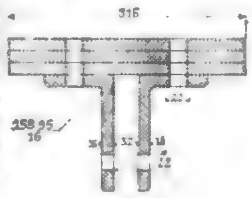


Fig. 1.

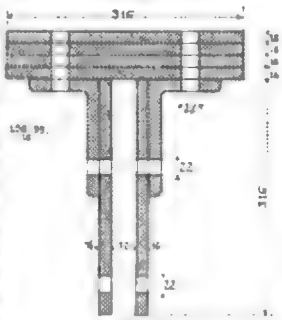


Fig. 2.

Relativ leicht gestaltet sich die Verstärkung des Gitterwerkes; man kann einestheils durch Einschalten von Verticalen zwischen den bestehenden Absteifungen die Knicklänge reduciren, und es kann anderntheils durch Aufnieten von Winkeln auf die Druckbänder das Profil selbst für Knickbeanspruchungen widerstandsfähiger gestaltet werden. In der Regel wurde von beiden Mitteln Gebrauch gemacht und wurde auch eine Verbesserung des Nietanschlusses der Diagonalen an die Gurtungen in der Art zur Durchführung gebracht, daß Knotenbleche eingeschaltet wurden, wie solche schon bei den Verticalen, an welche die Querträger, bzw. Querverbindungen anschließen, bestehen.

Hinsichtlich der Ausfüllung der Wassersäcke in den Untergurtungen wurden verschiedene Versuche gemacht; wir haben Brücken, welche mit Asphalt und solche, die mit „Boschin" ausgefüllt sind; wir haben auch Ueberdeckungen der Hohlräume mit verzinktem Bleche versucht, schließlich hat man sich aber auf Grund der gewonnenen Erfahrungen entschlossen, entweder den Wassersack durch Einnieten zweier Flacheisen vom Querschnitte 80 × 16 *mm* abzuschließen und die hiedurch erzeugten drei Fugen zu verhämmern, eine Methode die insbesondere bei den Brücken kleinerer Stützweite angewendet wird, oder es tritt eine Ausfüllung des Hohlraumes mit Portland-Cement-Stampfbeton ein. (Fig. 3.) In letzterem Falle ist der Arbeitsvorgang folgender:

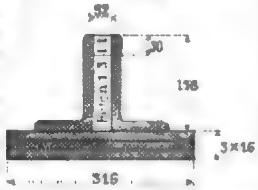


Fig. 3.

Vorerst wird der Wassersack sorgfältig gereinigt, so daß die blanken Eisenflächen bloßgelegt werden. Hierauf wird mittelst schmaler Stößel Beton im Mischungsverhältnisse von 1 Theil Judendorfer Portland-Cement und 3 Theilen reschen, gewaschenen Sandes ziemlich trocken eingebracht und so lange gestampft, bis das Wasser an die Oberfläche tritt, worauf der verbleibende Raum mit einem dickflüssigen Brei (Mischung 1 : 1) ausgefüllt und an der Oberfläche dachförmig abgestrichen wird. Es wird sodann mehrere Tage hindurch die Oberfläche benetzt und nach völliger Erhärtung ein dreimaliger grauer Oelfarben-Anstrich auf derselben angebracht. Diese Art der Abdichtung — eine sorgfältige Arbeit vorausgesetzt — hält sich tadellos und stellt sich wesentlich billiger, als die Ausfütterung mit Eisen.

Hiemit erscheinen die an den Tragwänden durchzuführenden Arbeiten genügend charakterisirt, und will ich nun die Reconstruction der Fahrbahnen besprechen.

Was zunächst die Brücken mit Fahrbahn „oben" betrifft, so ist zu bemerken, daß selbe ganz in Holz ausgeführt war, wobei die freie Weite der Querschwellen bis zu 3·8 *m* betrug. Diese Hölzer waren überanstrengt und wäre man, wollte man sie durch entsprechend tragfähige ersetzen, zu Dimensionen gelangt, die einfach nicht mehr erhältlich sind, weshalb die Anwendung verzahnter Röste nothwendig geworden wäre. Man beschloss daher, eine eiserne Fahrbahn einzulegen und den normalen Querschwellen-Oberbau auf secundären Längsträgern zu lagern. Eine der größten Brücken, welche in dieser Weise reconstruirt wurden, ist die Draubrücke bei Stein, eine continuirliche Brücke mit 5 Oeffnungen à 59·4 *m* Stützweite. (Tafel XVIII, Fig. 5 u. 6.)

Die größte Trägerhöhe beträgt rund 5·5 *m*; die Gurten sind nach Type 2 ausgeführt, das Gitterwerk ist ein zwölffaches und besteht aus Flacheisen von 158 × 16 *mm* Querschnitt; in Entfernungen von 3·30 *m* sind Querverbindungen angeordnet. Der Abstand der Hauptträgerachsen ist 3·80 *m*. Die Hauptträgergurten sind in der besprochenen Weise verstärkt, und zwar in den Feldmitten durch Kopf- bzw. Fußlamellen, über den Pfeilern durch verticale Lamellen und Winkel, um ein Heben der Brücke zu vermeiden. Das Gitterwerk wurde dadurch verstärkt, daß zwischen den bestehenden Querverbindungen je ein Winkelpaar eingezogen, die Druckstreben so weit als nöthig durch Winkel armirt, und daß außerdem kräftige Ständer ausgebildet wurden. Natürlich trat auch, soweit dies die Rechnung als nothwendig ergab, eine Verbesserung des Nietanschlusses der Diagonalen an die Gurtungen durch Einschaltung von Knotenblechen ein.

Die Fahrbahn wurde in der Weise ausgebildet, daß in Entfernungen von 1·65 *m* Querträger eingebaut und zwischen denselben secundäre Längsträger angeordnet wurden. Die Querträger sind trapezförmig gestaltet, zwischen den Längsträgern gegittert, außerhalb derselben vollwandig ausgeführt. Die Längsträger haben einen in Bezug auf die verticale Achse unsymmetrischen Querschnitt, sie sind in 1·9 *m* Entfernung von einander angeordnet und tragen die normale hölzerne Fahrbahn. Quer- und Längsträger wurden am Lande sorgfältig zusammengepasst und soweit als irgend thunlich vorgearbeitet; in den Zugintervallen wurde dann successive der Ersatz der bestehenden Fahrbahn durch die neue bewirkt. Der am Ober- und Untergurt der Querverbindungen angebrachte Rundeisen-Windverband wurde durch einen oberen und unteren steifen Windverband doppelten Systemes ersetzt. Der Gesammtaufwand an Neumaterial betrug pro laufenden Meter 916 *kg*, wovon auf die Hauptträgerverstärkung 384 *kg*, auf die neue Fahrbahn 452 *kg* und auf die Windverbände 80 *kg* pro Meter Brücke entfielen.

Von Brücken dieser Kategorie wurden auf der Kärntner Linie 850 laufende Meter mit einem Aufwande von circa 800 *t* Neumateriale der Reconstruction unterzogen, und machen diese Objecte mit ihren soliden Ständern, den kräftig abgesteiften Tragwänden und der netten, neuen Fahrbahn einen sehr günstigen Eindruck. Bei einem dieser Objecte, welches im Sommer 1891 reconstruirt wurde, war auch eine Längsverschiebung nothwendig, da die Trageonstruction auf einer Seite an der Hintermauerung anstand, während auf der anderen Seite eine derartige Lücke vorhanden war, daß die Unterstützungspunkte für die Schienen zu weit auseinander lagen. Diese Längsverschiebung geschah ohne Anwendung besonderer Mechanismen, lediglich mit Hilfe des Dilatationsspieles. Es wurden nämlich vor Sonnenaufgang zwischen Trägerfuß und Hintermauerung Keile eingelegt, und dadurch die Brücke gezwungen, bei zunehmender Temperatur nur nach einer Seite zu dilatiren. Bei der Abkühlung geschah natürlich die Zusammenziehung beiderseits, so daß es am nächsten Tage bereits möglich war, stärkere Keile einzulegen und wurde diese Manipulation so lange wiederholt, bis die Eisenconstruction in die richtige Lage gekommen war.

Von den Brücken mit „unten" bzw. „zwischen" liegender Fahrbahn sollen zuerst diejenigen mit 14′ = 4·424 *m* Trägerabstand, welche zwischen den Gurtungen eine lichte Weite von 4·108 *m* besitzen, also noch kein Lichtraum-Hindernis bilden, besprochen werden. (Taf. XVIII, Fig 9 u. 10.) Solche Brücken kommen in großer Zahl auf den ungarischen Linien, einige wenige auch auf der Kärntner Linie vor.

Sind die bestehenden Querträger als Blechträger construirt, so werden selbe durch Aufnieten einer Kopf- und Fußlamelle verstärkt und zwischen denselben, der Niettheilung entsprechend, in Entfernungen von 1·8—1·9 *m* neue Blechlängsträger eingebaut und über dieselben der Querschwellen-Oberbau gestreckt. Der in der halben Querträgerhöhe angebrachte alte Windverband wird entfernt und durch ein doppeltes System steifer Streben, welche in Querträger-Unterkante angreifen, ersetzt. Von Brücken dieser Art wurden circa 1200 laufende Meter mit einem Neumaterial-Aufwand von rund 900 *t* der Verstärkung zugeführt.

Brücken, bei welchen die Querträger gegliedert sind, wie beispielsweise die Gurk-Brücke nächst Klagenfurt, eine Brücke mit 3 Oeffnungen und 138·5 *m* Gesammtstützweite (Taf. XVIII, Fig. 7), werden hinsichtlich der Fahrbahn-Reconstruction derart behandelt, daß vorerst die bestehenden Querträger entsprechend tragfähig ausgestaltet werden. Es genügt in dieser Beziehung die Armirung zweier Flacheisen-Diagonalen durch Winkel, indem die Querträger-Gurten ohnehin ausreichend stark sind. An die Querträger werden sodann die Anschlusswinkel für die Längsträger, welche auf Consolen ruhen, befestigt.

Um keine Aenderung in der Nivellette zu erhalten, überragen die Längsträger die Oberkante der Querträger, sie werden in diesem Theile durch kräftige Winkel gefasst, welche mit dem Querträger-Obergurte vernietet sind, so daß ein sehr solider Anschluss der Längs- an die Querträger erzielt erscheint. Da die Distanz der letzteren 3·3 *m* beträgt, so sind die Längsträger in der freien Mitte noch durch eine gegitterte Querverbindung zusammengefasst.

Der Windverband, welcher in Obergurthöhe der Querträger angebracht war, wurde entfernt und ein neuer steifer Windverband doppelten Systems, welcher an den Fußpunkten der Querträger angreift, eingespannt. Vor der Entfernung des alten Windverbandes wurde mit Hilfe desselben ein Ausrichten der in horizontaler Richtung verkrümmten Tragwände bewirkt und erst dann die Anzeichnung und Einbringung des neuen Windverbandes vorgenommen.

Der Aufwand an Neumateriale beträgt pro Meter Brücke 980 *kg*, wovon 436 *kg* auf die Hauptträger, 434 *kg* auf die Fahrbahn und 110 *kg* auf den neuen Windverband entfallen.

Es sind noch die Brücken mit 13′ = 4·108 *m* Hauptträger-Abstand, welche zwischen den Innenkanten der Gurtungen nur 3·792 *m* Lichtweite besitzen, also in das Lichtraumprofil ragen, zu besprechen, eine Brückentype, welche insbesondere auf der Hauptlinie Wien—Triest zahlreiche Vertreter hatte.

Ein Beispiel dieser Type mit Blechquerträgern ist die Kainachbrücke bei Wildon mit 2 Oeffnungen von 29·70 + 34·65 *m* Stützweite. (Taf. XVIII, Fig. 8.) Bei diesen Brücken wurden die Hauptträger soweit auseinandergerückt, daß der Innenabstand der Gurten 4·3 *m* misst und dementsprechend eine Verlängerung der Querträger um 507 *mm* vorgenommen. Für diese Arbeiten wurde das jeweilige Geleise gesperrt; denn eine Aufrechterhaltung des Verkehrs über der in Reconstruction begriffenen Brücke wäre nur mit einem recht complicirten Arbeitsvorgange und hohen Kosten zu erkaufen gewesen. Außerdem liegen alle in Betracht kommenden Brücken so günstig, daß sich die partiellen Geleisesperren kaum fühlbar machten.

Die Anstücklung der Querträger geschah durch Einfügung eines 507 *mm* langen, dem Querträgerprofile vollständig gleichen neuen Stückes in der Trägermitte. Zu diesem Behufe wurden die Querträger von den Diaphragmen abgenietet, in der Werkstätte auseinandergeschnitten, daselbst das neue Stück eingesetzt, je ein Kopf- und Fußblech beigegeben und die Stoßstellen auf das Kräftigste verlascht. Während der Adaptirung der Querträger in der Werkstätte wurde an der Baustelle die Verstärkung der Tragwände und die Verbreiterung der Landwiderlager durchgeführt, die Hauptträger sodann in die richtige Entfernung gebracht und nach Rücklangen der Querträger diese und die neuen Längsträger eingebaut. Zur Vermeidung einer Stufe zwischen der auf den Querschwellen lagernden und der äußeren Bedielung wurde letztere auf eigene Dielangsträger gelegt.

Der Verbrauch an Neumaterial betrug pro Meter Brücke 777 *kg*, an welchen die Hauptträger mit 265 *kg*, die Fahrbahn mit 445 *kg* und der neue Windverband mit 67 *kg* participiren. Bis nun wurden 250 laufende Meter solcher Brücken der Verstärkung zugeführt.

Schließlich sind noch jene Lichtraum - Hindernisse bildenden Brücken zu besprechen, bei welchen die Querträger durchbrochen ausgeführt sind, ähnlich wie bei der vorher besprochenen Gurkbrücke. Eine Verlängerung dieser Querträger, ähnlich der der Blechträger, hat sich als nicht leicht thunlich und auch nicht ökonomisch herausgestellt, weshalb die völlige Erneuerung der Fahrbahn beschlossen wurde. Ein einschlägiges Beispiel bietet die Sulmbrücke nächst Leibnitz mit 38·76 + 43·81 *m* Stützweite; bei diesem Objecte will ich den ganzen Arbeitsvorgang im Detail besprechen.

Die Hauptträger dieser Brücke, welche 4·5 *m* hoch sind, haben zehnfaches Flacheisen-Gitterwerk vom Querschnitte 158 × 16 *mm*, die Gurten bestehen aus 2 ∢ 158 × 95 × 16, vier durchlaufenden Lamellen 316 × 16 und zwei Lamellen gleichen Querschnittes, welche nur über dem Mittelpfeiler angebracht sind. (Taf. XIX, Fig. 1 u. 2.)

Die nothwendige Gurtverstärkung war ziemlich geringfügig und beschränkte sich auf das Beifügen einer Kopf- und Fusslamelle im linken Träger des 1. und im rechten Träger des 2. Feldes; denn es besteht jedes Brückenfeld aus zwei Trägern verschiedener Spannweite, da die Endabschlüsse der Brücke senkrecht angeordnet sind, die Achse des Mittelpfeilers jedoch einen Winkel von 44° 17′ mit der Constructionsachse bildet.

Die Verstärkung des Gitterwerkes geschieht in der bereits geschilderten Weise durch Einziehen von Zwischenverticalen, Aufnieten von Winkeln auf einen Theil der Druckdiagonalen und durch Ausbildung kräftiger Ständer. Die bestehenden Querträger (Flacheisen-Gitterträger) sowie der Rundeisen-Windverband werden entfernt und eine ganz neue Fahrbahn mit derartigen Dimensionen eingebaut, daß auch der vorschriftsmäßige Abstand der Hauptträger gewahrt erscheint; dies bedingt eine Verschiebung des linksseitigen Hauptträgers um 521 *mm* nach links, was wieder eine Verbreiterung der Landwiderlager nothwendig macht. (Fig 3 u. 4.) Die neue Fahrbahn besteht aus 2·23 *m* hohen Querträgern, welche als Gitterträger construirt und deren einzelne Theile nur aus steifen Kalibern gebildet sind. Der Anschluss an die bestehenden Hauptträger-Verticalen wird mit Hilfe kräftiger Knotenbleche bewirkt. An die Querträger-Verticalen, welche in 1·8 *m* Abstand angeordnet sind, schließen sich Blechlängsträger, welche auf Consolen ruhen und in der Mitte zwischen den Querträgern durch eine Querverbindung zusammengehalten sind. Auf den Längsträgern ruht die normale hölzerne Fahrbahn. — Der neue steife Windverband ist in Querträger-Unterkante angebracht.

Hiemit erscheint das Project der Verstärkung genügend charakterisirt und will ich nun auf den Arbeitsvorgang, sowie auf die Reihenfolge der einzelnen Arbeiten übergehen.

Während des Abtrages der hölzernen Fahrbahn und der Demontirung der Querträger und des Windverbandes wurde als erste Arbeit eine partielle Ausbildung der End- und Mittelständer vorgenommen; denn es musste vor allem Anderen für verlässliche Punkte, von denen aus das Heben der Brücke erfolgen konnte, Vorsorge getroffen werden, da gerade über den Widerlagern keine entsprechenden Anschlussverticalen bestanden. Zu diesem Behufe wurden an den Innenseiten der Träger die neuen Ständerwinkel und soweit als nöthig auch die Füllbleche eingebracht, und wurden diese Verticalen mit den Tragwänden gut verschraubt. (Taf. XIX, Fig. 5 u. 6.) Die Ständer erhielten vorläufig nicht ihren plangemäßen Querschnitt, es wurde das Verticalblech zwischen den Winkelschenkeln nicht eingenietet, sondern dieser Zwischenraum zum Einbringen der Consolen, von welchen aus die Hebung der Brücke erfolgen sollte, benützt. Solcher Consolen, welche circa 2 m Höhe und ungefähr 70 *cm* Ausladung besaßen, kamen 8 Stück in Anwendung, je eines an den Trägerenden, je zwei über dem Mittelpfeiler, und wurden selbe mit den Ständerwinkeln vernietet. Unter den Consolen wurden 8 hydraulische Pressen eingebaut

und je zwei gegenüberliegende von einem gemeinsamen Pumpkasten aus gespeist, so daß ein gleichmäßiges Heben beider Tragwände gewährleistet erschien.

Die geringe Steifigkeit der Tragwände in seitlicher Richtung machte noch weitere Vorarbeiten nothwendig, ehe an das Heben selbst geschritten werden konnte, da in Folge des excentrischen Angreifens der Pressen eine Deformirung der Tragwände zu befürchten stand. Es wurden deshalb die oberen Enden der Consolen durch straff gespannte Zugbänder verbunden, was an den Trägerenden ohneweiters ausführbar war, beim Mittelpfeiler jedoch insoferne Schwierigkeiten machte, als sich die Consolen in Folge der schiefen Lage des Pfeilers nicht gegenüber standen, sondern circa 5·0 *m* horizontalen Abstand hatten. Hier mussten erst provisorische Verticalen angebracht werden, um die Zugbänder befestigen zu können; außerdem wurden, um den von den Bändern ausgeübten Zug auf die Querträger zu übertragen, an den Außenseiten der Träger starke Hölzer verlegt und mit Ketten sowohl an die betreffende secundäre Verticale, als auch an die Anschlussverticalen der Querträger befestigt.

Erst nachdem diese Vorarbeiten durchgeführt und die vorerwähnten Ketten soweit als thunlich gespannt worden waren, konnte an die Hebung selbst geschritten werden und wurde selbe mit aller Vorsicht vollführt. Auf ein gegebenes Signal wurde mit dem Pumpen begonnen, bis sich die Tendenz zum Abheben der Construction von den Lagern zeigte. Als von allen Arbeitsstellen die Meldung einlangte, daß dieses Stadium eingetreten sei, wurde das zweite Signal gegeben, welches zur Hebung um 2 *cm* aufforderte. War dieses Maß erreicht, so wurden neben dem Hubkolben 2 *cm* starke Ringe eingelegt, außerdem aber immer unter den Trägern mit Holz ausgefüttert, so daß bei einem Versagen einer Presse keinesfalls ein rasches Absitzen des Trägers hätte eintreten können. Auf diese Weise wurde, unter fortwährendem Zulegen von Ringen neben den Druckkolben solange fortgefahren, bis eine Hebung von 10 *cm* erreicht war, worauf zwischen Lagerplattenober- und Gurtunterkante Eichenhölzer von 10 *cm* Stärke eingelegt und die Brücke auf dieselben gelagert wurde.

Nun gelangten, um keine zu große Hubhöhe zu erhalten, nach vorhergehendem Ablassen des Druckwassers aus den Pressen, zwischen Kolbenober- und Consolunterkante speciell für diesen Zweck vorgerichtete Eichenpfosten von 10 *cm* Stärke zur Einlagerung, worauf in der geschilderten Art mit dem Heben so lange fortgefahren wurde, bis das nothwendige Maß von 18 *cm* erreicht war. Nun wurden unter der Construction die Gleitbahnen eingebaut, je eine an den Trägerenden, zwei am Mittelpfeiler, unter dem linken, zu verschiebenden Träger die Gleitschuhe unterlegt und die Brücke auf die Gleitbahnen gelagert.

Jetzt konnte an das Entfernen der als Verband noch belassenen End- und der mittleren Querträger geschritten werden, nachdem vorher eine provisorische Verbindung der beiden Träger durch fünf über die Obergurten gestreckte Winkelpaare, welche an den Trägerenden, über dem Pfeiler und in den Feldmitten angebracht waren, hergestellt worden war.

Als die Fahrbahn entfernt und die Hälfte der Anschlussverticalen der Quer- an die Hauptträger, welche behufs Ausschwenkens der Querträger abgenietet werden mussten, provisorisch mit den Tragwänden verschraubt worden waren, konnten die zur Verschiebung des linken Trägers nothwendigen Arbeiten in Angriff genommen werden. Die Verschiebung hatte vorerst nach einwärts zu erfolgen, um die erforderliche Verbreiterung der Landwiderlager durchführen zu können, und zwar um das Maß von 1·6 *m*.

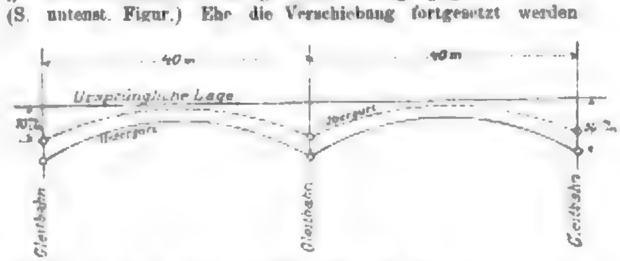
Im Hinblicke auf die große Trägerhöhe, die schmalen Gurtungen und die geringe Steifigkeit der sehr spärlich abgesteiften Flacheisengitterwand, war die Verschiebung eine sehr heikle Arbeit, welche mit aller Vorsicht vorgenommen werden musste, denn die freistehende Tragwand machte einen sehr unbehaglichen, labilen Eindruck.

Die Angriffspunkte für die Kraftäußerung konnten naturgemäß nur im Untergurte, in nächster Nähe der Gleitbahnen gewählt werden, es musste daher Vorsorge getroffen werden, daß die Tendenz des Trägers zum Kippen nach außen unschädlich gemacht werde, was in folgender Weise geschah (Taf. XIX, Fig. 7): Die vorher erwähnten, in der geschilderten Art über die ganze Constructionslänge vertheilten fünf Winkelpaare wurden derart angebracht, daß sie einestheils mit dem linken Hauptträger der rechtsseitigen befahrenen Brücke fest vernietet wurden, zu welchem Behufe auf dem Obergurte dieser Brücke, welche tiefer lag als die linksseitige, eigene Stühle aufgenietet wurden, daß sie ferner mit dem rechtsseitigen Träger der linken Construction fest verschraubt wurden, und daß schließlich am linksseitigen zu verschiebenden Träger für diese Winkel eine Art Führung geschaffen wurde. Außerdem waren die horizontalen Schenkel der Ueberlagwinkel auf die Länge der Verschiebung von 5 zu 5 *cm* gelocht, so daß durch Vorstecken von Dornen das Kippen der Wand verhindert werden konnte.

Zur Erzielung einer gleichmäßigen, ruhigen Bewegung wurden Gall'sche Ketten mit den zugehörigen Winden verwendet und zwar im Ganzen 4 Stück, je eine an den Landwiderlagern, zwei am Pfeiler. Die Winden wurden mit Ketten an die rechtsseitige Construction angehängt und die Enden der Gall'schen Ketten am Untergurte des linksseitigen Trägers befestigt. Sowohl auf den Schienen der Gleitbahnen, als auch auf den Ueberlagswinkeln der Obergurte wurden Scalen mit 5 *cm* Theilung hergestellt, um die Gleichmäßigkeit der Bewegung oder eventuelle Unregelmäßigkeiten constatiren zu können.

Der Vorgang bei der Verschiebung selbst war folgender: Vorerst wurden die bei der Verschiebung Betheiligten genauestens instruirt und den zu leistenden Arbeiten entsprechend vertheilt. Am Obergurte des zu verschiebenden Trägers saßen bei jedem Ueberlagswinkelpaare 2 Mann, also im Ganzen 10, welchen die Aufgabe zufiel, mit den Dornen zu manipuliren, damit die Bewegungsfähigkeit des Trägers eine begrenzte bleibe, ferner darauf zu sehen, daß kein Spießen in der Führung eintrete, beziehungsweise mit leichten Beißern, wenn nöthig nachzuhelfen. Je 3 Mann waren bei den Gleitbahnen und Winden angestellt und hatten diesen vollste Aufmerksamkeit zu widmen. Weitere 2 Mann in jedem Felde waren auf der Hängerüstung placirt und hatten dafür zu sorgen, daß kein Spießen der Unterzüge in den Hängeeisen eintrete, daher letztere immer in der Bewegungsrichtung nachzuschlagen. Sie konnten dieser Aufgabe deshalb leicht gerecht werden, weil die Hängerüstung vorher derart ausbalancirt worden war, daß fast das ganze Gewicht derselben sich auf den rechtsseitigen Träger concentrirte. Weitere 5 Mann wurden in jedem Felde für kleine Handreichungen und unvorhergesehene Arbeiten in Reserve gehalten. Nachdem die Arbeiter, wie geschildert, vertheilt waren, wurde das Signal zur Verschiebung gegeben und sollte letztere von 5 zu 5 *cm* vor sich gehen.

Schon bei der Verschiebung um die ersten 5 *cm* musste die Reserve-Mannschaft herangezogen werden, denn die Visur über den Trägern zeigte, daß er nur im Untergurte, und blos bei den Angriffstellen der Gall'schen Ketten um das volle Maß von 5 *cm* sich bewegt hatte, daß jedoch der Obergurt an diesen Stellen und der Untergurt in der freien Mitte an der Bewegung nur im geringeren Ausmaße theilgenommen, sowie daß der Obergurt in den Feldmitten fast gar keine Bewegung gemacht hatte. (S. untenst. Figur.) Ehe die Verschiebung fortgesetzt werden



konnte, wurde der Träger wieder ausgerichtet und zwar im Obergurte über den Gleitbahnen durch den Gebrauch von Beißern, welche die bei den Winkelpaaren placirten Leute handhabten, in den Feldmitten durch eingeschaltete Zugschrauben. Bei der wei-

teren Verschiebung blieben diese Winden in Thätigkeit, es wurde auch gleich beim Signal für die Verschiebung mit den Beißern nachgeholfen und verlief die Verschiebung der Tragwand um das Maß von 1·6 *m* in der Folge ganz glatt, worauf die beiden Träger durch die Ueberlagswinkel fest mit einander verbunden und Hänge- sowie Obergerüst hergestellt wurden.

Nachdem nunmehr die Lager des linkseitigen Trägers frei waren, konnte an die Verbreiterung der Widerlager geschritten werden. (Taf. XIX, Fig. 8.) Die Eckarmirungs-Quader der Widerlager wurden ausgelöst und der Abtrag bis in die Fundamentschichte bewirkt. Die Verbreiterung sollte dadurch bewerkstelligt werden, daß die Widerlagerflucht an die äußere Kante des Fundamentabsatzes gerückt und die Aufmauerung statt wie früher mit einem Anzuge, nunmehr lothrecht bewirkt werden sollte, wodurch 45 *cm* an Breite gewonnen werden konnten, was für den vorliegenden Fall sich als ausreichend erwies. Die neue Eckarmirung wurde aus mächtigen Granitquadern hergestellt und zur gesammten Mauerung nur Portland-Cementmörtel bester Qualität verwendet. Die Manipulation mit den Quadern, von welchen einige über 4000 *kg* schwer waren, geschah nur von Hand.

Parallel mit den Arbeiten am Mauerwerke, welche bis Auflaghöhe der Construction 14 Tage Zeit beanspruchten, liefen die Verstärkungs-Arbeiten an den Hauptträgern, die nur wenig Schwierigkeiten boten. Von dem Einbringen einzelner langer Füllbleche bei den Ständern abgesehen, ist die Arbeit des Anbringens der Vertical- und Diagonalwinkel, des Einpassens der Knotenbleche etc. eine ganz glatte und nur zeitraubend, da außerordentlich viel zu bohren ist.

Behufs Aufpassens der neuen Kopf- und Fußlamellen wurden vorerst Versenknieten geschlagen, sodann die übrigen Nieten entfernt, hierauf die Bleche aufgelegt, angezeichnet, gebohrt und aufgenietet. Schließlich wurden die Versenknieten ausgebohrt und durch normale Nieten ersetzt. Die Ausfüllung der Wassersäcke im Untergurte geschah vermittelst eingenieteter Flacheisenstreifen. (Taf XIX, Fig. 9.) Während der Verstärkungs-Arbeiten an den Hauptträgern wurden am Lande die in losen Stücken gelieferten Querträger complet vernietet und auch die Bohrung der Anschluss-Knotenbleche an die Hauptträger-Verticalen bewirkt, wobei diese Verticalen als Schablonen dienten. Ferner wurden auf einer horizontalen Unterlage die Längsträger eines Brückenfeldes zusammengestellt, die Querschwellen-Austheilung aufgetragen und die Löcher für die Befestigungs-Schrauben gebohrt; es wurde überhaupt soweit als thunlich vorgearbeitet, damit nach dem Verschieben des linksseitigen Trägers in seine definitive Lage nur mehr das Einmontiren der neuen Fahrbahn und des Windverbandes verblieb.

Drei Wochen nach der provisorischen Verschiebung des linksseitigen Trägers konnte, da nunmehr die Verstärkungsarbeiten an den Hauptträgern im Großen und Ganzen fertig, auch die Mauerwerks-Reconstruction bis über Auflagerhöhe gediehen und die gusseisernen Lagerplatten verlegt waren, an die Rückverschiebung des Trägers in seine neue Lage, geschritten werden. Nachdem der Träger hinausgeschoben werden musste, war für feste Punkte außerhalb der Construction, zu welchen hingezogen werden sollte, Sorge zu tragen. Dem wurde dadurch entsprochen, daß bei den Landwiderlagern in der Gleitbahnrichtung hölzerne Säulen mit Erdkreuz eingegraben, solide verstrebt und an feste Punkte verhängt wurden, und daß beim Mittelpfeiler drei Piloten nebeneinander eingetrieben, mit Zangen verbunden und gegen den Pfeiler mehrfach abgestützt wurden.

An diesen Fixpunkten wurden nun die Gall'schen Winden befestigt, die Ketten im Träger eingehängt und geschah die Verschiebung um das nothwendige Maß von 2·1 *m* in ähnlicher Weise, wie vorher beschrieben. Nach vollzogener Verschiebung wurden die Träger ausgerichtet, die Enden genau senkrecht gegenüber gestellt und konnte nunmehr an die Einbringung der neuen Fahrbahn geschritten werden, welche in folgender Weise vor sich ging:

Die complet vernieteten Querträger, welche wegen der weit ausragenden Consolen für den Transport unhandlich waren, erhielten eine Ummantelung mit Holz derart, daß die Consolen den Boden nicht erreichten, sie wurden hierauf mittelst Walzen auf den Bahnwagen gerollt, zum Brückenkopfe geführt, über eine dort angelegte flache Treppe auf das Untergerüst und von dort wieder mittelst Walzen zur Verwendungsstelle befördert. Während dieser Procedur erhielt am Depôtplatze bereits ein weiterer Träger die Ummantelung, so daß die Arbeit ohne Unterbrechung von statten gehen konnte. An die jeweilige Verwendungsstelle der Querträger wurde über die Hauptträger-Obergurte eine Welle gerollt, in deren Mitte ein Differencial-Flaschenzug befestigt war; der am Untergerüste lagernde Querträger wurde sodann gehoben, von der Ummantlung befreit, in die lothrechte Lage gebracht und der Anschluss an die Hauptträger-Verticalen bewirkt. Nach erfolgter provisorischer Verschraubung am Anschlusse geschah sofort die Auflagerung der Längsträger, und zwar einestheils auf den Querträger-Consolen, andererseits auf einem durch das Gitterwerk gesteckten Durchzug. Nun wurde die Welle mit dem Flaschenzuge eine Knotenweite weiter gerückt und mit dem mittlerweile wieder an Ort und Stelle eingelangten nächsten Querträger derselbe Vorgang wiederholt.

Nachdem in der geschilderten Weise die neue Fahrbahn eingebracht und verschraubt worden war, wurde die Brücke unter Beobachtung der früher beschriebenen Vorsichtsmaßregeln von den Gleitbahnen abgehoben, dieselben entfernt und die Construction definitiv gelagert. Nach vollzogener Lagerung wurden die Tragwände genau ausgerichtet, der Windverband angezeichnet, gebohrt und verschraubt, so daß nunmehr das gesammte Neumateriale eingebaut und nur mehr Nietarbeit auszuführen war. Während dieselbe vor sich ging, wurde die Erbreiterung des Planums der Damm-Anschlüsse, sowie die Herstellung der Objectskegel bewirkt, das Geleise entsprechend verschoben und nachdem ein Theil der Fahrbahn genietet war, mit dem Aufbringen der Querschwellen begonnen. 1½ Monate nach dem Beginne der Arbeiten konnte das Geleise wieder dem Verkehre freigegeben werden. Das Gewicht des bei der Reconstruction verwendeten Neumateriales betrug 85·5 *t*, demnach pro Meter 1034 *kg*, wovon 378 *kg* auf die Hauptträger-Verstärkung, 592 *kg* auf die neue Fahrbahn und 64 *kg* auf den neuen Windverband entfallen.

Ich glaube, daß es mir gelungen ist, ein Bild über den bei der Verstärkung Etzel'scher Brücken eingehaltenen, den jeweiligen Verhältnissen angepassten Vorgang gegeben zu haben und glaube ferner, daß hieraus die Ueberzeugung gewonnen wurde, daß bei der Reconstruction dieser Brücken durchaus nicht in kleinlicher Weise gespart und daß weder im Verstärkungsprincip, noch in der Rechnung gekünstelt wurde, sondern daß dieselben in solider, fachgemäßer Weise den modernen Anforderungen entsprechend adaptirt worden sind.

Schiffahrts-Verkehr auf der österreichischen Elbe im Jahre 1894.

Von Prof. **A. Oelwein.**

Im Anschluss an den Bericht in Nr. 24 ex 1894 dieser Zeitschrift bringen wir die Daten für das Jahr 1894, die diesmal wesentlich abweichend vom Vorjahre ein sehr erfreuliches Bild des fortschreitenden Wasserverkehres auf der Elbe geben.

Während im Vorjahre der Verkehr sowohl auf der österreichischen Elbe als auch auf der Moldau zurückgegangen ist, und zwar:

auf der Elbe in *t* um 15·7%
auf der Elbe in *t km* um 19·8%
„ „ Moldau „ 50 %

ist er im Jahre 1894 gegen das Vorjahr ganz bedeutend hinaufgeschnellt, und zwar:

auf der Elbe um 907.546 *t* oder 41·9%
„ „ „ „ 28,871.792 *t km* „ 39·9%
„ „ Moldau „ 11 536 *t* „ 45·8%

a) Gesammt-Verkehr der Elbe.
(Melnik-Grenze = 109 km.)

Im Jahre	Ohne Flöße		Floßverkehr in Tonnen	Gesammt-Verkehr inclusive Floßverkehr in Tonnen
	Zahl der Boote	Güter in Tonnen		
1890	10.917	2,763.218	247.461	3,010.679
1891	12.197	2,764.125	337 529	3 101.654
1892	11.175	2,570.038	373.081	2,943.119
1893	12.214	2,169.280	355.646	2,524.926
1894	12.318	3,076.826	331.5 8	3,408.384

Dieser Verkehr in Auslands- und Inlands-Verkehr getheilt:

b) Vertheilung auf Ausland- und Inland-Verkehr.

	1893			1894		
	Ausland-Verkehr	Inland-Verkehr	Zusammen	Ausland-Verkehr	Inland-Verkehr	Zusammen
Zahl der Boote	11.734	480	12.214	11.405	913	12.318
Güter in t	2,102.621	66.659	2,169.280	3,004 497	72.329	3,076.826
Verkehr in t/km	70,202.283	1,708.734	71,910.630	99,571 330	1,011.092	100,582.422

c) Grenzverkehr ohne Flöße.

Im Jahre	Thalwärts in Tonnen	Bergwärts in Tonnen	Zusammen in Tonnen
1890	2,496.653	267.534	2,764 187
1891	2,495.282	241.654	2,736.936
1892	2,303.790	239.145	2,542.938
1893	1,896.435	269 107	2,165.542
1894	2 682.828	351.696	3,034.524

d) Verkehr in Tonnen-Kilometer (ohne Floßverkehr) und ermittelte Verkehrsdichte.

Im Jahre	Verkehr in Tonnen	Verkehr in Tonnen-Kilometer	Verkehrsdichte in Tonnen pro Kilometer		Mittlerer Weg jeder Tonne in der ganzen Strecke	Mittlere Belastung per Boot in Tonnen	Tonnen-Kilometer pro Boot
			im Durchschnitt der ganzen Strecke 109 km	in der Thalfahrt Aussig-Grenze			
1890	2,763.218	91,008.994	834.945	2,309 960	32.9	253	—
1891	2,764.125	90,912.427	834.059	2,158 016	32 9	227	—
1892	2.570.038	89,106.847	817.494	2,084 492	34.7	230	7.973
1893	2,169.280	71,910.630	659.730	1,646.399	33.1	178	5.887
1894	3,076.826	100,582.422	922.774	2,346.072	32.7	250	8 165

e) Von der Moldau auf die Elbe übergegangen und vice versa.

Im Jahre	Thalwärts		Bergwärts		Gesammtsumme	
	Zahl der Boote	Güter in Tonnen	Zahl der Boote	Güter in Tonnen	Zahl der Boote	Güter in Tonnen
1890	205	26.219	135	10.703	340	36.922
1891	260	25.668	148	14.493	408	40.161
1892	252	36.435	154	12.991	406	49.426
1893	157	16.334	175	18.906	332	35.240
1894	193	26 339	127	10.437	320	36.776

Das Jahr 1893 hatte sehr ungünstige, das Jahr 1894 dagegen günstige Wasserstände. Die Schiffahrt konnte in Aussig bereits am 9. Februar eröffnet werden (25. Februar im Jahre 1893) und dauerte bis 24. December (4. December im Jahre 1893), sie währte demnach abzüglich der Unterbrechung von 8 Tagen wegen Hochwassers durch 319 Tage (gegen 283 Tage im Jahre 1893). Vollschiffig wurde an 222 Tagen (gegen 59 Tage im Jahre 1893), mit halber Ladung an 94 Tagen (gegen 224 Tage im Jahre 1893) gefahren. Wegen niedrigen Wasserstandes war die Schiffahrt überhaupt nicht eingestellt. In Folge dieser günstigen Wasserstände betrug die durchschnittliche Ladung eines Bootes in die Thalfahrt 322 t (gegen 211 t im Jahre 1893), in der Bergfahrt 182 t (gegen 195 t im Jahre 1893).

In Folge der günstigen Wasserstände ist die mittlere Belastung der Boote von 178 auf 250 t, also um 40·4%, die Zahl der per Boot gefahrenen Tonnen-Kilometer von 5887 auf 8165, also um 37·0%, gestiegen. Die Verkehrsdichte, der wichtigste Factor im Verkehre, die im Jahre 1893 gegen das Vorjahr um 19·3% gesunken war, ist im Jahre 1894 gegen das Vorjahr a) in der ganzen Strecke von 659.730 t auf 922.774 t oder 39·9%, b) in der Thalfahrt Aussig—Grenze von 1,646.399 t auf 2,346.072 t oder 42·5% gestiegen.

Trotz dieser günstigen Resultate käme man doch zu einem ganz unrichtigen Schlusse, wenn man diese allein als Werthmesser der Entwicklung der Schiffahrt annehmen wollte. Seit 1890 waren die Wasserstände nie günstig zu nennen und der Verkehr hat daher seit jenem Jahre constant abgenommen. Es war aber nicht etwa das abnehmende Bedürfnis eines Wassertransportes, sondern die Ungunst der Wasserstände, die diese Abnahme des Wasserverkehres verursachten

Mit dem Jahre 1890 verglichen, ist der Verkehr im Jahre 1894, also in fünf Jahren, in Tonnen um 11·3%, in Tonnen-Kilometer um 10·5% gestiegen, d. i. pro Jahr durchschnittlich um 2·26, resp. 2·1%.

Dieses rasche Steigen des Wasserverkehres bei Eintritt günstiger Wasserstände ist nun wieder ein neuer Beweis meiner schon im Vorjahre gemachten Behauptung, daß die Schiffahrt auch hier wegen der Unsicherheit der Wasserstände nur dann zu einer steten fortschreitenden Entwicklung gelangen kann, wenn die Elbe so weit canalisirt wird, bis sie die für die volle Ladung der Boote erforderliche Tauchtiefe im regulirten Flusslaufe dauernd vorfindet.

Den Verkehr betreffend, will ich nur die wichtigsten Umschlagplätze besprechen.

1. Aussig:

Ausladung	56.868 t
Einladung	1,969.909 t
Total-Bewegung	2,026.777 t
gegen 1893 mit	1,457.761 t

Die wichtigsten Artikel waren:

Kohle mit 1,900 434 t (1893: 1,322.307 t)
Zucker „ 55.556 t (1893: 67.401 t)

Es wurden 430 Boote ausgeladen und 6114 Boote eingeladen. In den Häfen überwinterten 246 Boote und Zillen.

2. Schönpriesen:

1894	146.225 t
gegen 1893	87.432 t

und zwar vornehmlich Knochenmehl, Phosphate, Zucker.

3. Rosawitz:

1894	290.153 t
gegen 1893	144.365 t

darunter Braunkohle mit 258.197 t gegen 131.362 t im Jahre 1893. Im Hafen überwinterten 147 Boote und Zillen, 3 Rad-Dampfer, 6 Ketten-Dampfer, 1 Ueberfuhr-Dampfer, 1 Bagger-Maschine, 6 Landungsbrücken und 144 Anhängboote und Pontons.

4. Tetschen-Bodenbach:

1894	53.463 t
gegen 1893	49.051 t

5. Laube:

1894	341 521 t
gegen 1893	281.697 t

darunter 44.091 t Roheisen, 41.216 t Getreide, 37.826 t Zucker, 24.209 t Dungmittel, 14.147 t Malz etc.

Der Grenzverkehr in Schandau betrug nach Angaben des kgl. sächsischen Hauptzollamtes in Tonnen:

	1894	1893
In der Bergfahrt	351 696	269.107
„ „ Thalfahrt	2,682.828	1,896.435
Zusammen	3,034.524	2,165.542

Der **Export** bestand aus:

2,158.951 *t* Braunkohle,
234 555 *t* Zucker, Melasse, Syrup,
88.860 *t* Gerste,
78.061 *t* Steine und Steinwaaren,
18 049 *t* Mehl,
15.690 *t* Obst etc.

Der **Import** bestand aus:

54.292 *t* Roh-Brucheisen,
48.295 *t* Dungmittel,
29 820 *t* Lehm, Kies, Kreide,
25.970 *t* Baumwolle,
21.578 *t* Oele und Fette,
17.534 *t* Salz etc.

Außerdem passirten die Grenze 1693 Flöße mit 424.012 Raummeter Holz und 429 *t* Ladung. Die Grenze durchfuhren berg- und thalwärts 255 Eil- und Fracht-Dampfer, 696 Radschleppschiffe, 1939 Ketten-Dampfer und 1681 Personen-Dampfboote.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Herr Max **Kraft**, o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule in Graz, wurde für das Studienjahr 1895/96 zum Rector gewählt.

Offene Stellen.

49. Assistent an der k. k. techn. Hochschule in Brünn bei der Lehrkanzel für allgem. analytische und Agricultur-Chemie, für chemische Technologie, dann für Wasserbau- und Meliorationswesen. Jahres-Remuneration 600 fl. Gesuche bis 15. September 1895 an das Rectorat der k. k. techn. Hochschule in Brünn.

50. Beim schlesischen Landesbauamte kommt die Stelle eines Bau-Assistenten mit einem Adjutum von 700 fl., eventuell die eines dritten Bau-Adjuncten mit dem Gehalte von 1000 fl. und Activitätszulage jährlicher 250 fl. mit dem Vorrückungsrechte in den Jahresgehalt von 1200 fl., 1400 fl. und 1600 fl. und der entsprechenden Activitätszulage zu besetzen. Gesuche bis 25. August l. J. an den schlesischen Landes-Ausschuss in Troppau, von welchem nähere Auskünfte ertheilt werden.

Preisausschreibung.

Bau eines **Curgebäudes in Luhatschowitz** (Mähren). I. Preis 800 fl., II. Preis 150 fl. Bestimmungen, Bauprogramm und Situationsplan sind bei der Cur-Inspection Bad Luhatschowitz unentgeltlich zu beziehen. Einreichungstermin 15. September 1895.

Canalisirung der **Stadt Temesvár**. I. Preis Kronen 8000, II. Preis 4000, III. Preis 2000. Im Falle das Project des mit dem ersten Preise Prämiirten zur Ausführung gelangt, erhält derselbe noch ein Honorar von Kronen 2000. Behelfe sind durch das städtische Ingenieur-Amt in Temesvár um den Betrag von Kronen 10 erhältlich. Einreichungstermin 1. November 1895.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Lieferung der maschinellen Einrichtungen und Gusswaaren für den Schlachthofbau in Eger. Pläne, Kostenvoranschläge sind beim Stadtrath in Eger (Böhmen) erhältlich. Einreichungstermin 26. Juli 1895.

2. Errichtung einer größeren Pumpanlage neben dem im Bereczeller Hotter befindlichen Lonyay Canal, und zwar Lieferung von 3 Condensations-Compound-Dampfmaschinen, Kessel auf mindestens 9 Atmosphären Druck, auf Centrifugalpumpen und Eisenröhren, sowie Bau des Maschinen- und Kesselhauses und des dazugehörigen Ziegelschornsteines. Einreichungstermin 30. Juli 1895 bei der Ober-Sabolczer Inundations-, Schutz- und Binnenwasser-Ableitungs-Gesellschaft in Kis-Varda (Ungarn).

3. Bau eines zweistöckigen Magazins Nr. VII am Stefanie-Quai, Herstellung eines einstöckigen Magazins am Rudolf-Molo und eines Zollamtes nebst Einfriedung. Offerte können sowohl auf alle Arbeiten oder auch auf einzelne Objecte lauten. Bedingnisse können von der königl. ungar. Seebehörde in Fiume bezogen werden. Vadium 5%. Einreichungstermin am 1. August l. J. 12 Uhr.

4. Ausführung von Kunstbauten auf der Chaussée Carligu-Caprei-Grenze. Kosten Frcs. 3,000.000 beim Bauten-Ministerium in Bukarest. Einreichungstermin 28. August 1895.

5. Bau eines theologischen Internates in Bukarest. Kosten Francs 800.000. Pläne etc. können vom Unterrichts-Ministerium in Bukarest bezogen werden. Einreichungstermin 24. August 1895 beim genannten Ministerium.

6. Canalisirung der Stadt Belgrad, Errichtung eines Quais am Save-Ufer und Herstellung von Magazinen auf diesem Quai. Vadium Francs 1,000.000 für den Ersteher. Bedingungen etc. beim Magistrate in Belgrad zu beziehen. Einreichungstermin 23. September 1895.

7. Bau der Eisenbahnlinie Roman—Plewna—Schumla, 333 *km*. Offerte bis 1. November 1895 10 Uhr Vormittags beim fürstl. bulgarischen Communications-Ministerium in Sophia, von welchem auch das Cahier des charges gegen Erlag von 20 Francs zu beziehen ist. Caution für den Ersteher 1,250.000 Frcs.

Elektrische Bahnen in Wien. Das Amtsblatt der Stadt Wien veröffentlicht in seiner letzten Nummer das Programm für die Herstellung eines Bahnnetzes mit elektrischem Betriebe im Gemeindegebiete von Wien. Die darauf bezüglichen Projecte und Offerte sind bis 14. November d. J. an das Evidenzbureau des Stadtbauamtes abzuliefern.

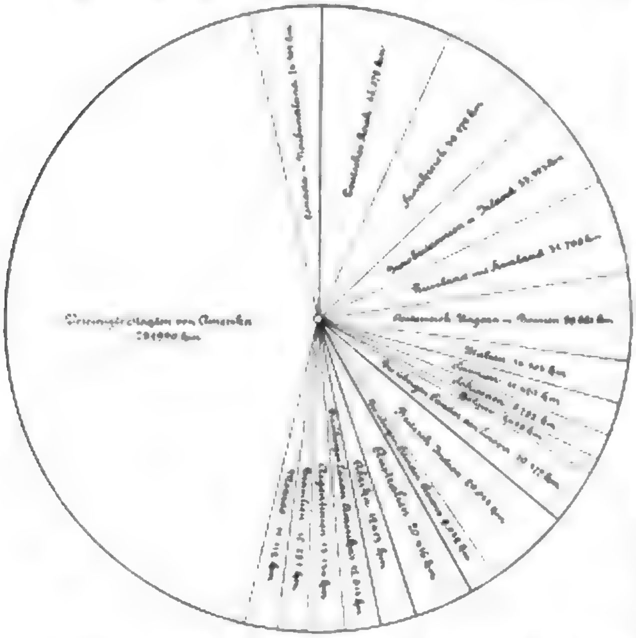
Bestellung von Sachverständigen. Zufolge Zuschrift des Wiener Magistrates vom 5. d. M. soll die Liste der im Sprengel des k. k. n. ö. Ober-Landesgerichtes aufgestellten Sachverständigen in Fällen der Enteignung zum Zwecke der Herstellung und des Betriebes von Eisenbahnen durch die Aufnahme zweier in **Wien** wohnhafter Güterschätzmeister ergänzt werden. Bewerber, welche in Wien wohnen und sich zum Amte eines solchen Sachverständigen überhaupt und insbesondere zu Güterschätzmeistern eignen, wollen ihre gehörig belegten Gesuche beim Magistrate überreichen.

Die Jahresversammlung des Vereines amerikanischer Civil-Ingenieure fand am 18.—24. Juni in Nantasket-Beach, dem Seebade und Vorort Bostons, statt. Dieselbe wurde mit einer Ansprache von Geo. **Morrison** eröffnet, in welcher er den Begriff „Civil-Ingenieur" definirt, und denselben mit dem bahnbrechenden Fortschritt in allen Zweigen der Technik identisch erklärt. Professor Geo. T. **Swain** sprach über die Boston-Untergrundbahn. Das übrige Programm der Versammlung, an welcher sich 800 Herren und 150 Damen betheiligten, bestand aus dem geschäftlichen Theil, abwechselnd mit Vorträgen, Banquetten und Ausflügen in die Umgebung, wovon die mit Hafenbesichtigung verbundene Inspection der Canalisation Bostons den Glanzpunkt bildete. Von den anderen Vortragenden sei unseres Landsmannes Fr. von **Emperger** Erwähnung gethan. Sein Vortrag hatte zum Gegenstand „Chamotte-Oberböden", eine Geschichte derselben und eine Beschreibung der von ihm angestellten Versuche mit dem System „Austria". Eine Excursion in die White Mountains zum Fuss des Mount Washington, des höchsten Berges des Ostens, bildete den Abschluss der Festlichkeiten.

Centralverein für Fluss- und Canalschiffahrt in Berlin. Bei der im Mai d. J. in Berlin stattgehabten Feier des 25jährigen Bestandes dieses Vereines hat Herr k. k. Ober-Baurath A. **Weber R. v. Ebenhof** als Vertreter unseres Vereines die deutschen Fachgenossen in einer längeren beifälligst aufgenommenen Rede begrüßt, welche im Heft 9 der „Zeitschrift für Binnenschiffahrt" veröffentlicht ist.

Die elektrische Tramway in Havre. Vor einiger Zeit ist die elektrische Stadtbahn in Havre dem Verkehre übergeben worden. Diese Bahn ist nach einer Mittheilung des Patent-Bureau J. **Fischer** in Wien in der Weise construirt, daß die Schienen für den Rücklauf des elektrischen Stromes verwendet werden. Nachdem also hier die Schienen als Leiter dienen, hat man bei der Legung derselben besondere Vorsichtsmaßregeln beobachten müssen. Um hier die Schienen zu guten Leitern zu machen, brachte man in den beiderseitigen Enden der Schienenstücke cylindrische Löcher an, die mit den ebenso gestalteten Löchern des anstoßenden Schienenstückes correspondiren und mit diesem zusammen eine Aushöhlung bilden, in welche ein Kupferdraht von 8·25 *mm* Durchmesser eingepresst ist. Damit auch bei einem eventuellen Schienenbruch die Rückleitung des Stromes durch die Schiene gesichert werde, sind diese Kupferdrähte in einer Entfernung von 100—200 Meter kreuzweise mit einander verbunden. Diese Ausnützung der Schienen als Rückleiter hat jedoch den nicht zu unterschätzenden Nachtheil, daß ein Uebergehen des Stromes zur Erde nicht unter allen Umständen ausgeschlossen erscheint, besonders wenn, wie bei der Stadtbahn in Havre, die Linie eine vielfach verzweigte ist. Die Zuleitung des Stromes geschieht von der Centralstation mittelst auf Trägern hängender Leitungsdrähte, auf welchen der mit dem Wagen verbundene Reiter läuft.

Die Eisenbahnen der Welt. Mc. Cain hat für die Railway Review ein Graphikon entworfen, welches die Vertheilung der Eisenbahnen auf der Erdoberfläche in übersichtlicher Weise veranschaulicht. Nach diesem Vorbilde ist die untenstehende Figur gezeichnet. Die Schienennetze der einzelnen Länder sind ihrer Länge nach proportional den entsprechenden Kreisbögen und die Gesammtlänge aller Bahnen der Erde durch den ganzen Umfang des Kreises dargestellt. Die angegebenen Zahlen entsprechen grösstentheils dem Stande vom Beginne des Jahres 1894 und sind daher heute schon wieder zu niedrig.



Man ersieht aus dieser Darstellung, daß Amerika mit seinen 353.695 *km* die ganze übrige Welt mit ihren 309.882 *km* um 43.813 *km* und Europa mit seinen 238.986 *km* um 114.709 *km* überflügelt hat. Im Jahre 1888 hatte Amerika erst ein Schienennetz von 290.155 *km*; es wurden demnach in den letzten 6 Jahren 63.540 *km*, d. i. pro Jahr durchschnittlich mehr als 10.000 *km* Eisenbahnen neu gebaut. Im Gegensatze hiezu ist Asien, wenn wir von Britisch Indien absehen, das an Eisenbahnen weitaus ärmste Land, so daß es sogar von Afrika in Bezug auf die Dichte des Schienennetzes um das Doppelte übertroffen wird.

Schließlich sei noch bemerkt, daß die Geleise der Erde, deren Gesammtlänge 663.577 *km* beträgt, um den Aequator gelegt, die Erdkugel mehr als 16mal umspannen würden. O. S.

Bücherschau.

6053. **Ergebnisse der Wasserstandsbeobachtungen** an den Flüssen Böhmens für 1893. 86 Seiten, 8 Tafeln.

6054. **Ergebnisse der ombrometrischen Beobachtungen** in Böhmen für 1893. 226 Seiten und 2 Karten. Herausgegeben vom technischen Bureau des Landesculturrathes für Böhmen. 4⁰. Prag 1894.

Nachdem im Vorjahre in der ersten Publication das Verfahren zur Vorausberechnung der Wasserstände der oberen Elbe seitens des Ingenieurs H. Richter ausführlich behandelt wurde, sind im vorliegenden Band die Niederschlags- und Abflussverhältnisse unter Beigabe zweier übersichtlicher Grafiken der eingehenden Discussion unterzogen. So erscheinen behandelt: Die Niederschlagshöhen und Mengen, ihre Beziehungen zu den Jahreszeiten und zur Jahresmenge, die Abflussmengen der Elbe bei Tetschen u. s. f. und schließlich der „Abflusscoëfficient". Im Nachstehenden ist dasselbe für die Elbe (Tetschen) in den einzelnen Jahreszeiten und im Jahresmittel angegeben und darunter behufs Vergleich das 15jährige Mittel (1875—1889):

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
	0·326	0·613	0·086	0·098	0·249
15jähr. Mittel	0·404	0·480	0·126	0·201	0·271

Aus der zweiten Publication geht hervor, daß die Zahl der Niederschlags-Messstationen von 745 im Vorjahre auf 759 im Berichtsjahr (d. i. durchschnittlich eine Station auf 68 *km*²) gestiegen ist. Nebst einer Regenkarte im Maßstab 1 : 1,000.000 ist noch eine Isothermenkarte über die mittlere jährliche Temperatur der letzten fünf Jahre beigegeben. Mit Bezug auf kleinere Fluss- und selbst Bachgebiete wäre eine Vermehrung der Pegelstationen, bezw. der Abflussmessungen und eine detaillirtere Angabe für die blos nach „Stunden" angegebenen Maximalniederschläge erwünscht. Im Uebrigen verweist Referent auf die einschlägigen Bemerkungen Seite 251 und 402 v. J. dieser Zeitschrift. V. Pollack.

7337. **Les différents types de portes d'écluse et le calcul de leur résistance.** Par E. Haerens. 143 Seiten. Mit 27 Textabbildungen und 3 Tafeln. Gand 1894, C. Annoot-Braeckmann (Ad. Hoste, Succr.)

Die vorliegende, recht lesenswerthe Abhandlung erschien zuerst in den „Annales de l'Association des Ingénieurs sortis des Écoles spéciales de Gand". Die Construction der Schleusenthore ist bekanntlich eine der interessantesten Aufgaben des Ingenieurwesens, zugleich aber eine der vielumstrittensten Fragen, da zu den mannigfachen theoretischen Anforderungen, die oft nur schwer einer rechnerischen Behandlung unterzogen werden können, noch viele rein praktische Erfordernisse hinzutreten. Zudem ist die Mannigfaltigkeit der gegebenen Verhältnisse (Weite, Wasserhöhe, Gefälle u. dgl.) eine außerordentliche. Das rechte System in jedem Falle zu finden, erfordert deshalb höchst sorgfältiges Studium. Die treffliche Abhandlung bespricht nun methodisch die verschiedenen Typen von Schleusenthoren unter Vorführung der theoretischen Berechnungsweise, gestützt auf die so ermittelten Stabilitätsbedingungen werden dann unter Berücksichtigung der praktischen Erfordernisse die verschiedenen Constructionsweisen verglichen. Die kleine Schrift kann zu den werthvollsten Erscheinungen auf diesem Gebiete gezählt werden und mag den Fachgenossen bestens empfohlen sein. —l.

7406. **Die Photographie.** Ein Handbuch für Fach- und Amateur-Photographen. Von A. Hertzka. Berlin 1895. Verlag von Robert Oppenheim. 8⁰. 333 Seiten mit 194 Figuren und 3 Tafeln. Preis 6 Mark.

Der Verfasser, ein Photochemiker von Fach und Leiter einer deutschen Trockenplattenfabrik, hat sich bemüht, ein Buch aus der Praxis für die Praxis zusammenzustellen. Zur Beurtheilung des Umfanges einzelner wichtigerer Capitel sind nachfolgend die Seitenzahlen angegeben: Optik S. 1—16; Objective S. 18—42; Apparate S. 47—89; Aufnahme S. 90—142; Negativprocess S. 145—195 und Positivprocess S. 221—235. V. Pollack.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

II. VERZEICHNIS

der für den Unterstützungsfonds des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien gespendeten Beträge:

	Gulden ö. W.
77. Wielemans A. v.*), k. k. Baurath, Architekt in Wien	4·—
78. Leyser Ed., Ingenieur in Wien	14·—
79. Stigler Carl*), Ingenieur, Stadtbaumeister in Wien	1·80
80. Kindermann Franz*), Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes in Wien	8·20
81. Taussig Sigm.*), k. k. Baurath in Wien	8·—
82. Doderer Wilh. Ritter von*), Architekt, k. k. Professor in Wien	1·38
83. Klunzinger P.*), Ingenieur in Wien	1·—
84. Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure	50·—
85. Stigler Carl*), Ingenieur, Stadtbaumeister in Wien	4·—
Summe fl. ö. W.	81·88
Bereits ausgewiesen	1377·72
Summe fl. ö. W.	1459·55

Wien, 16. Juli 1895.

Der Vereins-Vorsteher: J. v. Radinger m. p.

Der Cassa-Verwalter: Fr. R. v. Stach m. p.

*) Hat den vom Vereine als Autoren-Honorar angewiesenen Betrag dem Fonde zugewendet.

Beiliegend 1 Bogen Text des Gewölbe-Berichtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 26. Juli 1895 Nr. 30.

Die elektrische Bergbahn in Barmen.

Vortrag des Herrn Chef-Ingenieurs **Heinrich Schwieger**, gehalten in der Vollversammlung am 6. April 1895.

Einleitung.

Zum Zwecke der Erbauung und des Betriebes einer schmalspurigen Bahn von Barmen durch die Anlagen des Barmer Verschönerungs-Vereines und durch den Barmer Wald bis zum Aussichtsthurm (Töllethurm) sowie einer daran schließenden Bahn nach Ronsdorf wurde im Jahre 1892 die Barmer Bergbahn-Actien-Gesellschaft gebildet.

Die Bahn von Barmen bis zum Töllethurm musste naturgemäß eine Bergbahn werden, während die anschließende Bahn Töllethurm-Rohnsdorf als gewöhnliche Adhäsionsbahn zur Ausführung gelangen konnte. Das Grundcapital für beide Bahnen wurde mit 900.000 Mark festgesetzt, wovon 600.000 Mark auf die 1·70 *km* lange zweigeleisige Bergbahn und 300.000 Mark auf die 4·4 *km* lange eingeleisige Adhäsionsbahn entfielen.

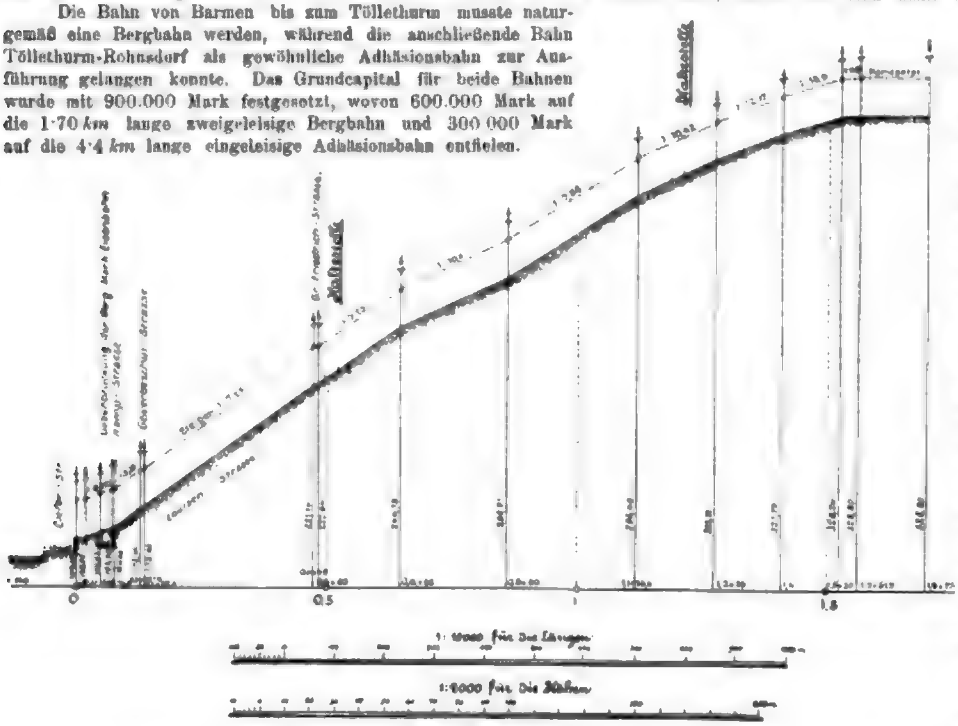


Fig. 1. Längenprofil.

Die Schmalspur von 1 *m* wurde gewählt, weil die Adhäsionsbahn in Ronsdorf Anschluss haben sollte an die bereits bestehende Schmalspurbahn Ronsdorf—Müngsten. Die Bergbahn wurde von vornherein zweigeleisig geplant, weil sie in erster Linie dem örtlichen Verkehre aus der Stadt heraus nach dem Stadtgarten, den Anlagen des Verschönerungs-Vereines, dem Luft-Curhause und nach dem Barmer Wald dienen soll und deshalb besonders an Sonn- und Feiertagen einen Massenandrang zu bewältigen im Stande sein muss, während die anschließende Adhäsionsbahn nur den geschäftlichen, weniger starken Vororteverkehr zwischen Barmen und Ronsdorf zu vermitteln bestimmt ist.

Die Bergbahn war zuerst als Seilbahn gedacht in der Weise, daß an ein ununterbrochen laufendes Seil ohne Ende die Wagen je nach Bedarf angeklammert und nach Art des Seilbahnbetriebes in Amerika befördert werden sollten. Noch vor der Inangriffnahme dieser Seilbahn wurde man jedoch bedenklich, weil bei einer in London gerade neu eingerichteten ähnlichen Seilbahn-Anlage mit stärkeren Steigungen und regem Wagenverkehre der Betrieb nicht aufrecht erhalten werden konnte. Wasserkastenbetrieb, wie er bei der Giesbach-, Gütsch-, Enner-Heidelberger, Wiesbadener Bergbahn eingerichtet ist, war auch ausgeschlossen, weil man oben am Berge nicht das erforderliche Wasser hatte, ferner weil man damit nur zwei Wagen (einen zu Berg und einen zu Thal fahrenden) hätte befördern können und weil das zu Tage liegende Seil in der Straße unmöglich war. Zum Locomotivbetrieb konnte man sich auch nicht entschließen, weil man die rauchenden Locomotiven nicht nur in der Straße, sondern auch in den schönen Park- und Waldanlagen fürchtete.

Da traten nun S i e m e n s & H a l s k e mit dem Vorschlage des bis dahin noch nicht ausgeführten elektrischen Betriebes für die Bergbahn hervor und erklärten sich bereit, die elektrische Krafterzeugungsstätte auf eigene Kosten zu errichten und aus derselben den elektrischen Strom zum Betriebe der Bergbahn einschließlich Bedienung und Unterhaltung der elektrischen Wagen zu demselben Preise zu liefern, welcher sich bei einer ähnlichen Bergbahn mit Locomotivbetrieb ergab. Auf Grund dieses Antrages kam im März 1892 ein Vertrag wegen Ausführung der elektrischen Bergbahn durch die Firma S i e m e n s & H a l s k e für Rechnung der Barmer Bergbahn-Actien-Gesellschaft zu Stande. In demselben wurde für die Lieferung des elektrischen Stromes zum Betriebe der Bergbahn ein fester jährlicher Betrag von 17.500 Mark für Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten der Krafterzeugungsstätte ausbedungen, welcher sich auf 12.500 Mark ermäßigen sollte, sobald noch eine weitere Stromentnahme aus der Krafterzeugungsstätte für den Betrieb einer elektrischen Straßenbahn stattfinden würde. Außerdem wurde ein Betrag von 2·40 Mark Betriebskosten für jede zusammengehörige Berg- und Thalfahrt eines Wagens festgesetzt. Der Stadt Barmen sowohl wie auch der Barmer Bergbahn-Actien-Gesellschaft wurde die jederzeitige Ablösung der Krafterzeugungsstätte zugestanden.

Die Baukosten der elektrischen Bergbahn wurden wie folgt veranschlagt:

I.	Grunderwerb	Mark	60.000
II.	Erd- und Böschungsarbeiten	"	28.000
III.	Einfriedungen	"	1.500
IV.	Wegeübergänge und Brücken	"	28.000
V.	Durchlässe	"	2.200
VI.	Oberbau	"	134.000
VII.	Signale	"	1.800
VIII.	Bahnhöfe und Haltestellen	"	117.000
IX.	Werkstätte	"	4.500
X.	Betriebsmittel	"	170.000
XI.	Verwaltungskosten	"	26.000
XII.	Insgemein	"	27.000
	Zusammen	Mark	600.000

Dieser Kostenanschlag wurde bei der Bau-Ausführung nur unwesentlich überschritten, und zwar nur deshalb, weil man den unteren Bahnhof mit einer Halle und den oberen Bahnhof mit einem Dienstgebäude ausstattete, welche im Kostenvoranschlage nicht vorgesehen waren.

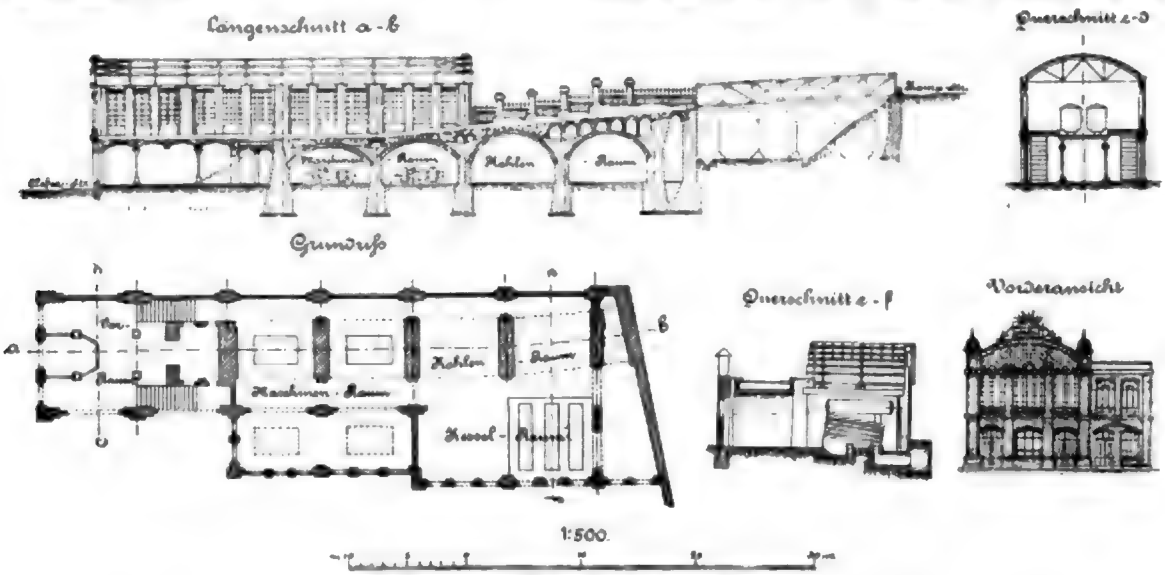


Fig. 2. Längenschnitt und Grundriss des unteren Bahnhofes.

Die Betriebseröffnung der elektrischen Bergbahn erfolgte am 16. April 1894.

Lage und Linienführung der Bahn.

Die Barmer Bergbahn beginnt im Thale unmittelbar an der Wupper, inmitten der Stadt Barmen und steigt in ihrem unteren Theile, soweit sie durch die Stadt selbst führt, rechtwinkelig zur Thalsohle auf. Erst in ihrem oberen Theile, nach ihrem Eintritte in die Parkanlagen des Verschönerungs-Vereines schwenkt sie mit einem großen Bogen ein wenig ab, so daß sie unter fortwährendem weiteren Steigen sich der Berglehne mehr anschmiegt (s. Längenprofil Fig. 1).

Die Bergbahn hat an ihrem Fußpunkte ihren unteren Bahnhof „Oederbrücke" in einem Häuserblock zwischen der Uferstraße der Wupper (Cleferstraße) und der an der Berglehne sich hinziehenden Staatsbahn. Der untere Bahnhof (Fig. 2) ist durch diese Lage auf eine Länge von nur 60 *m* beschränkt. Er liegt mit seinem oberen Ende in einem Bogen von 150 *m* Halbmesser. Nach dem Austritt aus dem Bahnhof überbrückt die Bergbahn geradlinig die Geleise der Staatsbahn (früher Bergisch-Märkische Eisenbahn), welche zur Zeit zwar noch zweigeleisig ist, aber in absehbarer Zeit viergeleisig wird ausgebaut werden müssen. Die Bergbahnbrücke musste deshalb bereits für eine solche Verbreiterung der Staatsbahn vorgesehen werden. Unmittelbar neben der Staatsbahn zieht sich hochliegend am Berge die Kampstraße hin, welche von der Bergbahn in Straßenhöhe gekreuzt wird. Alsdann tritt letztere mit einem Gegenbogen von 180 *m* Halbmesser in die Luisenstraße ein, welche rechtwinkelig zur Thalsohle am südlichen Abhange aufsteigt. Die Bahn verfolgt die Luisenstraße in deren ganzer Länge geradlinig, wobei sie zunächst die Gewerbeschulstraße und am oberen Ende die Lichtenplatzerstraße, beide in Straßenhöhe, kreuzt. Mit dem Austritt aus der Luisenstraße verlässt die Bahn die Straßen der Stadt und tritt in das Freie hinaus, wo sie ihre Fortsetzung nunmehr auf eigenem Bahnkörper findet.

Höhenlage und Steigungen.

In dem unteren Bahnhofe „Oederbrücke" muss die Bergbahn gleich in 5·5 *m* Höhe über der Straße beginnen, damit sie beim Austritt aus dem Bahnhofe die Staatsbahn überbrücken kann. Aus dem Bahnhof steigt die Bahn mit 1 : 10 bis zur Kreuzung der Staatsbahn und weiter mit 1 : 16. In der Luisenstraße muss sich die Bahn der Steigung der Straße anpassen, welche unten, zwischen der Kamp- und Gewerbeschulstraße 1 : 5·4 und im oberen Theile, zwischen der letztgenannten Straße und der Lichtenplatzerstraße 1 : 7·2 beträgt. Oberhalb dieser Straße konnte ihre Linienführung so eingerichtet werden, daß bei thunlichster Anschmiegung an die Berglehne die in der oberen Luisenstraße bedingte Steigung von 1 : 7·2 nicht überschritten wird. Es folgen deshalb zwischen den Haltestellen Lichtenplatzerstraße und Fischerthalerweg nur Steigungen von 1 : 7·3 und 1 : 7·9, zwischen denen von *km* 0·65 bis *km* 0·83 sogar eine flachere Steigung von 1 : 11 eingeschaltet wurde, um die Massen eines Felseinschnittes von etwa 3·75 *m* Tiefe mit denen eines Dammes von etwa 4·0 *m* Höhe auszugleichen. Oberhalb der Haltestelle Fischerthalerweg verflachen sich die Steigungen der Bahn immer mehr. Es folgen Steigungen von 1 : 10, dann 1 : 13, dann 1 : 17·3 und endlich 1 : 22, mit welcher die Wagerechte des oberen Bahnhofes Töllethurm erreicht wird.

Die Bahn steigt vom Bahnhofe Oederbrücke bis zur Haltestelle Lichtenplatzerstraße 66·4 *m*, dann bis zur zweiten Haltestelle Fischerthalerweg weitere 74·5 *m* und schließlich bis zum oberen Bahnhofe Töllethurm noch 30 *m*. Die Gesammthöhe des oberen Bahnhofes über der Thalstraße beträgt hiernach 176·4 *m*.

Bei einer Gesammtlänge der Steigungen zwischen den Wagerechten des unteren und des oberen Bahnhofes von 1550 *m* ergibt sich eine durchschnittliche Steigung der Bergbahn von 1 : 9. Die untere Haltestelle Lichtenplatzerstraße liegt in einer Steigung von 1 : 7·3, die obere Haltestelle Fischerthalerweg in einer Steigung 1 : 10. In der unteren Luisenstraße fällt die stärkste Steigung 1 : 5·4 mit dem kurzen Bogen von 180 *m* Halbmesser zusammen. Der große Bogen von 250 *m* Halbmesser in den oberen Parkanlagen liegt in einer Steigung von 1 : 7·9.

Oberbau.

Die Barmer Bergbahn ist durchwegs zweigeleisig. Die beiden Geleise liegen in einem Abstande von 2·75 *m* und sind in den beiden Endbahnhöfen durch elektrisch angetriebene Schiebebühnen unter einander verbunden. Die 1 *m* Spur der Bergbahn bot einige Schwierigkeiten in Bezug auf den Einbau der Elektromotoren und der Triebwerke zwischen den Rädern der Bergbahnwagen.

Das Geleise der Bergbahn besteht in deren unterem Theile aus 140 *mm* hohen Straßenbahnschienen mit eingewalzter Rille, welche in die Straße eingepflastert sind (Fig. 3), in dem oberen

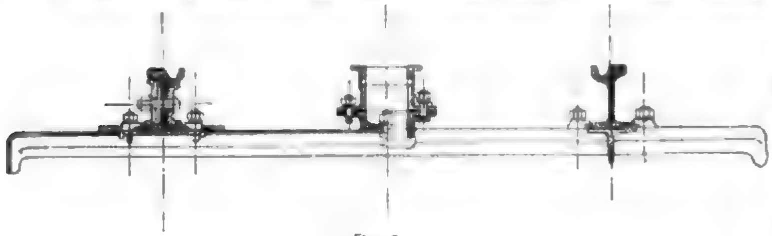


Fig. 3.

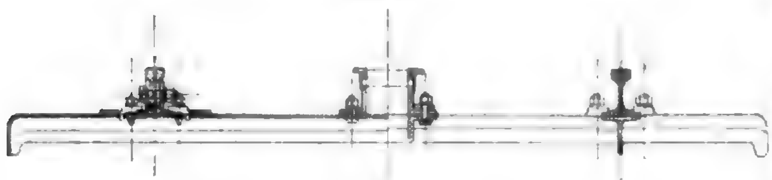


Fig. 4.

Theile der Bahn, wo dieselbe einen eigenen Bahnkörper hat, aus 100 *mm* hohen Vignolschienen von 20 *kg* pro laufenden Meter (Fig. 4). Beide Arten von Schienen sind in Abständen von 1 *m* auf eisernen Querschwellen mit Klemmplatten befestigt. Die Zahnstange besteht aus 3·0 *m* langen Stücken von 100 *mm* Höhe, welche zwischen den gleich hohen Vignolschienen unmittelbar mit den Querschwellen verschraubt, bei den 140 *mm* hohen Rillenschienen in der gepflasterten Straße jedoch mittelst 40 *mm* hoher Sattelstücke befestigt sind. Die Zahnstange selbst besteht aus zwei U-förmigen Wangen im Abstande von 90 *mm* mit eingenieteten, gegen Verdrehen gesicherten Sprossen von 75 *mm* Abstand. Die 9 *m* langen Schienen sind mit auf den Querschwellen ruhenden Stößen, dagegen die Zahnstange mit schwebenden Stößen verlegt.

Die elektrischen Leitungen.

Die Bergbahn ist mit oberirdischer Stromzuleitung und Rückleitung durch die Schienen eingerichtet. Ueber jeder Geleismitte ist in einer Höhe von 5·0 *m* über der Schienenoberkante ein Arbeitsdraht von 8 *mm* Stärke aufgehängt. Die Aufhängung erfolgt mittelst Isolatoren unter quer über die Straße, bezw. über die Bahn gezogenen, gleichfalls isolirten Querdrähten (Tragdrähten), welche zwischen einander paarweise gegenüberstehenden Säulen, unter Anwendung einer nochmaligen Isolation, gespannt sind. Die Arbeitsdrähte der Bahn haben somit gegen die Erde eine dreifache Isolation. Nur in dem unteren Theile der Luisenstraße sind einige Querdrähte (Tragdrähte) zwischen isolirten Wandhaken gespannt, welche an den Häusern angebracht sind. Die Säulen sind im unteren Theile der Bahn aus Stahlrohren hergestellt, welche mit gusseisernen Sockeln, Bunden und Köpfen geschmackvoll ausgestattet wurden. Dagegen sind in dem oberen Theile der Bahn hölzerne Säulen zur Aufstellung gelangt, welche nur mit einem gusseisernen, einen Isolator tragenden Kopf bekrönt sind. Die Speiseleitung, welche von der Krafterzeugungsstätte aus den Strom den einzelnen Theilstrecken der Arbeitsleitungen zuführt, ist in dem unteren Theile der Bahn unterirdisch als isolirtes Kabel geführt, dagegen längs dem oberen Theile der Bahn oberirdisch auf den schon erwähnten Isolatoren der Holzsäulen.

Die Bahnhöfe.

Der untere Bahnhof „Oederbrücke" besteht aus einem Bauwerke von 12·5 *m* Breite und 56·5 *m* Länge, welches in sechs Gebäudeaxen von je 9·2 *m* getheilt ist. Die erste Gebäudeaxe dient im Erdgeschoß als Vorraum an der Straße. In der zweiten Gebäudeaxe liegen an den Seiten die Treppen der Bahnsteige, von denen der rechte nur für die Abfahrt, der linke nur für die Ankunft benützt wird. Zwischen beiden Treppen beginnt der 6 *m* breite, gewölbte Viaduct, welcher sich in der Mitte des Gebäudes erstreckt und die Geleise trägt; über dem Endwiderlager desselben ist die Schiebebühne zum Umsetzen der Wagen aus dem Ankunftsgeleise in das Abfahrtsgeleise angeordnet. Von den vier folgenden normalen Viaductöffnungen wurden zwei zum Maschinenhaus ausgebaut und zu dem Zwecke mit einem Erweiterungsbau nach der Hofseite des Gebäudes versehen, so daß für die Unterbringung der Dampf- und Dynamo-Maschinen ein durch einen Viaductpfeiler getrennter Raum von 17·2 *m* Länge und 16·0 *m* Breite entstand (Fig. 2).

Ueber dem Erdgeschoß der vier ersten Gebäudeaxen, also über dem Vorraum, dem Treppenhaus und dem Maschinenraum ist eine bogenförmige Halle in Eisenfachwerk errichtet, welche die Bahnsteige und die Schiebebühne überdacht. Auch der hofseitige Erweiterungsbau für das Maschinenhaus ist mit einem zweiten Stock versehen, in welchem neben dem Bahnsteige für die Abfahrt die Diensträume für die Betriebsleitung der Bahn etc. untergebracht sind. Außerhalb der Bahnhofshalle liegen noch zwei normale Viaductöffnungen von 9·2 *m* Axenweite und eine unregelmäßige Anschlussöffnung nach der benachbarten Staatsbahn hin. Auch diese Viaductöffnungen sind nach der Hofseite durch einen, jedoch nur ebenerdigen Vorbau erweitert, in welchem die Dampfkessel Aufstellung gefunden haben.

Der obere Bahnhof (Töllethurm) hat ein Dienstgebäude nebst Bierwirthschaft und den Wagenschuppen nebst Werkstätte für die Bergbahnwagen. Die für die Ueberwachung und Ausbesserung der Bergbahnwagen dienenden Geleise des Wagenschuppens sind mit Arbeitsgruben zwischen den Schienen versehen, damit die Triebwerke und die Maschinen der Wagen von unten zugänglich sind. Da in diesen Gruben die für die Bewegung der Wagen in der Geleismitte nothwendige Zahnstange hinderlich sein würde, ist letztere so eingerichtet, daß sie aus der Geleismitte heraus nach der Seite neben die Schienen umgelegt werden kann.

Die Maschinenanlage.

Die Maschinen-Anlage bestand zunächst, nämlich solange nur die Bergbahn allein zu betreiben war, aus zwei Maschinen, jede zu 200 *HP* normal, 250 *HP* maximal, von denen eine für den Betrieb der Bergbahn ausreichte, während die zweite nur als Ersatzmaschine aufgestellt war. Die Dampfmaschinen sind Verbundmaschinen mit Condensation und machen 165 Umdrehungen in der Minute. Mit jeder Dampfmaschine ist eine Innenpolring-Dynamomaschine für 500 Volt Spannung unmittelbar gekuppelt.

Seitdem die der Stadt Barmen gehörige elektrische Straßenbahn Barmen—Heckinghausen gleichfalls aus der Krafterzeugungsstätte der Barmer Bergbahn mit elektrischem Strome versorgt wird, ist eine dritte Dampf-Dynamomaschine von gleicher Stärke zur Aufstellung gelangt, welche zugleich für den Betrieb einer zweiten, für die Stadt Barmen in Bau begriffenen elektrischen Straßenbahn Barmen—Wichlinghausen bestimmt ist. Außerdem soll noch im Laufe dieses Jahres die bestehende Pferdebahn Elberfeld—Barmen auf elektrischen Betrieb umgewandelt werden und dann gleichfalls aus der Krafterzeugungsstätte der Barmer Bergbahn mit elektrischem Strome versorgt werden. Zu dem Zwecke wird dann noch eine vierte größere Maschine von 400 *HP* Aufstellung finden.

Zur Dampferzeugung dienen zunächst drei Dampfkessel von je 180 m^2 Heizfläche und für 10 Atmosphären Spannung. Diese Kessel-Anlage soll jedoch entsprechend der Erweiterung der Maschinen-Anlage noch um zwei weitere Dampfkessel von gleichen Abmessungen vergrößert werden. Die Dampfkessel liefern auch zugleich den Dampf für eine kleine Dampfmaschine, welche mittelst Riemen eine besondere Dynamo-Maschine zur Beleuchtung der Bahnhöfe und des Wagenschuppens nebst Werkstätte am oberen Ende der Bahn antreibt.

Die Arbeitsmaschinen der Werkstätte sowie eine Pumpen-Anlage des Curhauses am Töllethurm und endlich eine benachbarte Fabrik erhalten den erforderlichen elektrischen Strom zum Antriebe ihrer Secundärmaschinen unmittelbar von den Leitungen der Bergbahn, bezw. der Barmen-Heckinghauser Straßenbahn.

Die Wagen.

Die Barmer Bergbahn ist zunächst mit acht elektrischen Wagen ausgerüstet. Dieselben haben zwischen den Puffern 8·0 *m* Länge, 2·5 *m* Achsstand, 2·15 *m* Breite des Kastens und 2·45 *m* Ausladung der Trittbretter. Der Wagen hat einen aus 4 Abtheilungen bestehenden 6·12 *m* langen Wagenkasten für 28 Sitzplätze. Die beiden mittleren Abtheilungen sind von der Seite aus zugänglich, also nur unmittelbar von den 0·475 *m* hohen Bahnsteigen, während die beiden Endabtheilungen von den Stirnseiten aus, also mittelst der Wagenplattformen bestiegen werden. Letzteres geschah, weil verlangt wurde, daß der Wagen in der Straße auch während der Fahrt von der rückwärtigen Plattform aus bestiegen werden könne. Die Plattformen erhielten demzufolge zwei Trittbretter wie die Straßenbahnwagen, während vor den Thüren der mittleren Abtheilungen sich nur ein durchgehendes Laufbrett befindet, welches beim Ein- und Aussteigen als Zwischenstufe zwischen dem Bahnsteig und dem Wagen dient. Der Wagenkasten kann von dem eisernen Untergestell abgehoben werden, damit die in letzterem eingebauten Triebwerke nebst Maschinen bei Ausbesserungen bequem zugänglich gemacht werden können. Auf dem Dache jedes Wagens sind zwei Stromabnehmer angeordnet, welche die Zuleitung des Stromes von der über dem Geleise sich erstreckenden Arbeitsleitung zu den unter dem Wagen befindlichen Elektro-Motoren vermitteln. Zwei solche Stromabnehmer für jeden Wagen sind deshalb vorgesehen, damit die großen Strommengen, welche in der stärksten Steigung und beim Anfahren in den Steigungen erforderlich sind, zugeleitet werden können und damit nicht beim zufälligen Erzittern eines Stromabnehmers oder beim Springen desselben an einer Aufhängestelle der Arbeitsleitung eine, wenn auch nur augenblickliche Unterbrechung der Stromzuleitung eintreten kann, welche einen schädlichen Einfluss auf die Wagenmaschinen ausüben könnte.

Jedes Wagenuntergestell enthält zwei Nebenschlussmaschinen von je 60 *HP* Leistungsfähigkeit, welche auf zwei Zahnstangenräder arbeiten. Die beiden Triebwerke nebst Maschinen konnten zwischen den Wagenachsen keinen Platz finden und mussten deshalb außerhalb der Wagenachsen angeordnet werden. Jede Dynamo-Maschine arbeitet zunächst auf ein Vorgelege und erst durch dieses auf das 60 *mm* breite Zahnstangenrad der Laufachse, welches einen Theilkreis von 883 *mm* Durchmesser hat.

Die größte zulässige Fahrgeschwindigkeit beträgt nach den der Genehmigungsurkunde beigegebenen technischen Bedingungen der Eisenbahn-Aufsichtsbehörde nur 9 *km* in der Stunde = 2·5 *m* in der Secunde. Unter Zugrundelegung dieser maßgebenden Fahrgeschwindigkeit wurden die Uebersetzungs-Verhältnisse der Zahnrad-Uebertragungen von den Elektro-Motoren auf die Zahnstangenräder bestimmt.

Beiderseits neben jedem Zahnstangenrade sitzen auf der Laufachse zwei Bremsräder von 500 *mm* Durchmesser, an die die Bremsbacken der Handbremse angreifen. Sowohl bei der Bergfahrt, als auch bei der Thalfahrt können die Bremsen beider Laufachsen des Wagens von dem Führerstande aus, durch eine Handkurbel mit Schraubengewinde gleichzeitig bethätigt werden. Ferner ist unter jedem Wagen noch eine selbstthätige Bremse angebracht, welche in Wirksamkeit tritt, sobald der Wagen eine bestimmte, ein für allemal genau eingestellte Geschwindigkeit überschreitet. Die zur Bethätigung dieser Geschwindigkeitsbremse erforderliche Bremskraft ist in einer gespannten Feder aufgespeichert, deren Hemmung durch einen Centrifugal-Regulator ausgelöst wird, sobald der Wagen die vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit überschreitet. Da die Feder dieser Bremse, wenn sie einmal ausgelöst wurde, bevor der Wagen wieder in Bewegung gesetzt werden kann, erst mit großem Kraftaufwande von Hand wieder aufgewunden werden muss, so hat der Wagenführer alle Veranlassung, die vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit nicht achtloser oder muthwilliger Weise zu überschreiten.

Da jedoch auch die Geschwindigkeitsbremse auf die mit dem Zahnstangenrade verbundenen Bremsräder wirkt, so hat für den Fall, daß beide Zahnstangenräder des Wagens gleichzeitig brechen sollten, die Aufsichtsbehörde noch die Anbringung einer dritten davon unabhängigen Bremse in Gestalt einer Keil- oder Schlittenbremse vorgeschrieben. Dieselbe besteht aus breiten, schmiedeisernen Schuhen, welche bei der Thalfahrt vorne der Wagenführer oder rückwärts der Schaffner, durch einen einzigen Griff vor alle vier Laufräder des Wagens auf die Schienen herabfallen lassen kann und welche dann ein Auflaufen der Räder und damit ein fast plötzliches Anhalten des Wagens veranlassen. Diese Keil- oder Schlittenbremse wird bei der Bergfahrt sehr zweckmäßig benützt, um das Anfahren der Wagen in den starken Steigungen der Haltestellen zu erleichtern.

Außer diesen drei mechanischen Bremseinrichtungen besitzt jeder Bergbahnwagen noch eine vierte, elektrische Bremse, welche dazu benützt wird, um den Wagen, ohne Anwendung der mechanischen Bremsen, mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit zu Thale zu führen. Um diese elektrische Bremsung zu erzielen, werden die Elektro-Motoren des Wagens bei der Thalfahrt derart geschaltet, daß sie Strom von derselben Spannung wie die Dynamo-Maschinen der Krafterzeugungsstätte erzeugen und in die Arbeitsleitung über den Geleisen abgeben. Dabei werden von der Arbeit, welche der bergab rollende Wagen erweckt, ungefähr 65% nutzbar in elektrischen Strom umgewandelt, so daß von der für die Bergfahrt eines Wagen aufzuwendenden Arbeit etwa die Hälfte durch einen thalwärtsfahrenden Wagen wieder gewonnen wird. Die Maschinenanlage der Krafterzeugungsstätte hat also, wenn man stets gleichmäßig einen Wagen zu Berge und zu Thal fahren lässt, immer nur etwa die Hälfte des elektrischen Stromes zu liefern, welcher für die Bergfahrt eines Wagens erforderlich ist. Die Maschinen-Anlage der Krafterzeugungsstätte wird daher mit einer verhältnismäßig nur geringen Größe einen umfangreichen Wagenverkehr betreiben können.

Die Stromerzeugung des thalwärtsfahrenden Wagens bringt aber auch noch einen anderen, wirthschaftlich sehr wichtigen Vortheil mit sich, nämlich den, daß die Arbeit der thalwärts fahrenden Wagen nicht durch das Abschleifen von Bremsklötzen, Bremsrädern und Radreifen vernichtet zu werden braucht, wie das bei anderen Bergbahnbetrieben der Fall ist und daß die bei letzteren unvermeidlichen Kosten für Unterhaltung der Bremsen und Radreifen sich bei elektrischem Betriebe auf ein geringstes Maß beschränken.

Bei der Bergfahrt erfolgt die Bethätigung der Wagenmaschinen in der Art, daß der elektrische Strom aus der Krafterzeugungsstätte mittelst der Stromabnehmer zu der einen Klemme des Nothausschalters geht und dort einerseits nach den

Ankern und anderseits nach den Schenkeln der Elektro-Motoren gelangt. Die Anker der beiden Elektro-Motoren des Wagens sind parallel und die Schenkel hintereinander geschaltet. Entsprechend dieser getrennten Schaltung werden auch die Anker und Schenkel der Elektro-Motoren vom Wagenführer gesondert bedient. Die Anker der Elektro-Motoren des Wagens erhalten den Strom durch einen Einschalter und durch einen Vorschaltwiderstand, welcher allmälig verringert werden kann, so daß der den Ankern zufließende Strom allmälig gesteigert und endlich bis zum Voll eingeschaltet wird. Getrennt von den Ankern erhalten die Schenkel der Elektro-Motoren den Strom durch einen Kohleneinschalter, welcher durch Schneckenbewegung — in gewisser Abhängigkeit von den Einschaltern der Anker — bedient wird. Der Kohleneinschalter wird angewendet, weil das Ausschalten des Nebenschlusses nicht plötzlich, sondern allmälig erfolgen muss. Ein schnelles Ausschalten könnte leicht ein Durchschlagen der Nebenschlusswicklung bewirken. Nachdem die Schenkel erregt sind, kann die Erhöhung der Umdrehungszahl der Elektro-Motoren und damit die Fahrgeschwindigkeit noch bis zu einer gewissen Grenze erhöht werden. Dies geschieht durch einen Regulirwiderstand, welcher mit dem, zur allmäligen Ein- und Ausschaltung des Ankerstromes dienenden Vorschaltwiderstand verbunden ist.

Um nun den Wagen in Bewegung zu setzen, schaltet der Führer zunächst den Nebenschluss durch die Kohlencontacte und hierauf den Ankerstrom ein. Sodann verringert der Führer den, den Ankern vorgeschalteten Vorschaltwiderstand allmälig bis auf Null, wodurch die Geschwindigkeit der Elektro-Motoren allmälig ansteigt. Endlich kann, wie schon erwähnt, durch Weiterbewegen des Einschaltehebels, vor die Schenkelbewicklung mehr und mehr Regulirwiderstand vorgeschaltet und dadurch das magnetische Feld noch geschwächt, also eine Erhöhung der Umdrehungszahl des Ankers der Elektro-Motoren bewirkt werden.

Das Anhalten der Wagen geschieht folgendermaßen:

a) Das Anhalten bei der Bergfahrt auf den Haltestellen, welche in der Steigung liegen, und in Fällen der Gefahr, wird durch schnelles Ausschalten und sofortige Auslösung der Schlittenbremse bewerkstelligt.

b) Das Anhalten auf dem oberen Bahnhofe, welcher in der Wagerechten liegt, erfolgt einfach durch Ausschalten und Bremsen mit der Backenbremse.

c) Beim Anhalten auf der Thalfahrt — sowohl in den Haltestellen, als auch im unteren Bahnhofe — wird zuerst die Bremse leicht angezogen, dann schnell ausgeschaltet und nun bis zum Stillstande gebremst.

d) In Fällen der Gefahr wird bei der Thalfahrt die Geschwindigkeitsbremse von Hand ausgelöst, dann schnell der Nothausschalter gezogen, also der Strom unterbrochen und schließlich die Schlittenbremse ausgerückt.

Das Anfahren der Wagen geschieht in folgender Weise:

a) Beim Anfahren auf Steigungen wird einfach langsam eingeschaltet und, sobald der Wagen sich in Bewegung setzt, die Schlittenbremse, welche beim vorherigen Anhalten niedergelassen war, eingerückt.

b) Beim Anfahren im Gefälle wird die Handbremse schnell gelöst, so daß der Wagen durch sein Gewicht in's Rollen kommt. Sobald er dann die zulässige Fahrgeschwindigkeit erreicht hat, wird schnell eingeschaltet.

c) Ist in Folge zu schneller Fahrt die Geschwindigkeitsbremse ausgelöst, so hat der Wagenführer schnell auszuschalten und die Handbremse festzuziehen. Sobald der Wagen zum Stillstande gekommen ist, muss, um nun weiterfahren zu können, zunächst die Feder der Geschwindigkeitsbremse wieder aufgewunden werden.

Bei der Thalfahrt darf nur mit Strom gefahren und nicht gebremst werden. Letzteres darf nur geschehen, wenn kein Wagen bergauffährt und auf Gefällen unter 1 : 8.

Stromverbrauch.

Der durchschnittliche Stromverbrauch eines Bergbahnwagens beträgt 10 bis 11 Kilowattstunden für jede Berg- und Thalfahrt und kostet, nach den bisherigen Erfahrungen, 1·0 bis 1·2 Mark. Es steht jedoch zu hoffen, daß diese Kosten bei besserer Ausnützung der Maschinen in der Krafterzeugungsstätte sich noch wesentlich herabmindern lassen.

In der Wagerechten des Bahnhofes beträgt die zum Anfahren eines Wagens erforderliche Stromstärke ungefähr 50 Ampère. Der Wagen gebraucht, um aus der Ruhe in die volle Fahrgeschwindigkeit von 2·5 *m* pro Secunde zu kommen, 15 Secunden, wobei der Stromverbrauch bis auf 35 Ampère sinkt. In der Steigung von 1 : 7·9, welche im Bogen von 250 *m* Halbmesser liegt, steigt die Stromstärke auf 135 bis 140 Ampère und in der stärksten Steigung von 1 : 5·4 bis auf 180 Ampère. Beim Anfahren in der Steigung von 1 : 7·9 sind 150 bis 160 Ampère erforderlich.

Die Stromgewinnung bei der Thalfahrt beträgt bei voller Fahrgeschwindigkeit 50% der bei der Bergfahrt angewandten Stromstärke. Fährt ein Wagen bergab und ist die Maschine der Krafterzeugungsstätte nicht durch einen bergwärts fahrenden Wagen belastet, so muss der Wagen gebremst werden, weil sonst die Dampfmaschine der Krafterzeugungsstätte, welche jetzt von der nun als Motor laufenden, mit der Dampfmaschine gekuppelten Primärmaschine getrieben wird, durchgehen würde, selbst wenn das Absperrventil der ersteren vollständig gedrosselt ist.

Der Betrieb.

Die Barmer Bergbahn steht Sommer und Winter im Betriebe. Im Winter beschränkt sich wochentags der Verkehr nur auf die Wagen zum Anschlusse an die Züge der Locomotivbahn Tölleturm-Ronsdorf. Im Sommer und Sonntags fahren die Wagen nach Bedarf. Die Fahrzeit von dem unteren bis zum oberen Bahnhofe beträgt für die 1·64 *km* lange Strecke 11 Minuten, entspricht also der behördlich noch erlaubten Höchstgeschwindigkeit von 9 *km* in der Stunde.

Die größte Tagesleistung der Bergbahn war bisher 3100 Fahrgäste mit 66 Doppelfahrten (Berg- und Thalfahrt). Trotz der schlechten Witterung des Vorjahres und trotz der großen Schneefälle des verflossenen Winters, welche die Bevölkerung abhielten, Wald und Berg zu besuchen, beförderte die Bahn doch in den ersten elf Monaten ihres Betriebes 220.000 Fahrgäste mit 11.000 Doppelfahrten = 37.400 Wagenkilometer, also fast sechs Fahrgäste auf jeden Wagenkilometer.

Die Betriebsausgaben können naturgemäß nach dem bisherigen kurzen Betriebe, welcher außerdem noch mit allerhand Erschwernissen und Versuchen verknüpft war, noch nicht genau angegeben werden. Es ist jedoch schon heute festgestellt, daß die Betriebsausgaben sich auf höchstens zwei Drittel des Betrages belaufen werden, welchen die Firma Siemens & Halske garantirt hat, nämlich auf 1·6 Mark für jede Berg- und Thalfahrt eines Wagens. Es unterliegt auch keinem Zweifel, daß die Betriebsausgaben sich in dem Maße verringern werden, wie der Wagenverkehr der Bergbahn sich hebt und die Maschinen der Krafterzeugungsstätte nebenher zur Stromlieferung für andere elektrische Straßenbahnen herangezogen werden.

Der neue Verkehrs- und Winterhafen zu Dresden.

Wurde durch den stetig wachsenden Verkehr auf den in Dresden einmündenden Eisenbahnen einerseits der großartige Neu- und Umbau der Dresdener Bahnhöfe bedingt, so machte sich andererseits der Neubau eines Verkehrs- und Winterhafens für die Elbschiffahrt nothwendig. Im Anschluss an diese Bauausführungen ist auch die Verlegung des Weißeritzbettes vorgenommen worden. Der Flusslauf wurde in Löbtau von seinem früheren Bette abgezweigt und mündet jetzt bei Cotta in die Elbe, ohne Dresden selbst zu berühren.

Der neue Hafen ist auf dem Terrain des Ostrageheges erbaut. Die Hafeneinfahrt liegt gegenüber von Uebigau. Von der Stadt aus führt die neue Hafenstraße, an die Ostraallee anschließend, unter den neuen Geleisen der Verbindungsbahn hindurch direct nach dem Hafen.

Der letztere ist mit dem Packhof zwischen der Marien- und Augustusbrücke und den Kohlenladeplätzen am Ostragehege durch einen Schienenstrang verbunden, welcher sich bis zum neu angelegten Rangirbahnhof fortsetzt. Dieser Rangirbahnhof ist circa 2500 m lang, 860 m breit und erhält 4 Maschinenhäuser mit je 20 Ständen, sowie eigene elektrische Lichtanlage. Der Hafen selbst hat eine Länge von 1200 m und eine Breite von 150 m; er ist so angelegt, daß er auf weitere 1200 m verlängert werden kann. Die Hafeneinfahrt hat eine Breite von 35 m. Die Wasserfläche beträgt in den jetzigen Abmessungen des Hafens 14 ha bei Niedrigwasserstand und gestattet die Bergung von 300 mittleren Elbfahrzeugen. Die Hafensohle liegt 3 m unter Niedrigwasserstand der Elbe oder 99·86 m über dem Ostseespiegel. Die Höhe der Quaiflächen beträgt 0·30 m über dem höchsten Elbwasserstand. Die nutzbare Länge der Quaimauern beträgt 2300 m, die Höhe der Mauer einschließlich Gründung 12 m. Die Mauer besitzt im Grunde eine Stärke von 5·40 m. Bis zur Höhe von 1 m unter Normalwasserspiegel besteht das Mauerwerk ausschließlich aus Betonpfeilern von 6 m Länge, welche 2 m von einander abstehen und mittelst Bögen mit einander verbunden sind. Auf diesem 8 m hohen Betonunterbau erhebt sich Granitmauerwerk. Die Mauer ist mit einem kräftigen Granitschotterbelag abgedeckt, hinter ihr wurde ein Canal für Rohrleitungen angelegt. Zur Zeit der flottesten Betonverarbeitung gelangten täglich 400 t Cement zur Verarbeitung. Insgesammt sind bei dem Hafenbau 101.000 m³ Beton- und Granitmauerwerk hergestellt worden. Aus dem Hafenbecken mussten 1,520.000 m³ Erdmassen entfernt werden, dieselben sind hauptsächlich zum Bau des Rangirberges auf dem oben erwähnten Rangirbahnhof verwendet worden. Zur Bewältigung dieser Aushubmassen waren 3 Excavatoren thätig, dieselben entwickelten 110 HP und förderten täglich 1200 m³, weitere 1800 m³ wurden durch Menschenkräfte ausgehoben. 7 Locomotiven waren damit beschäftigt, dieses Material nach dem Abladeplatz zu bringen. 3 Maschinenpumpwerke arbeiteten Tag und Nacht 11 Monate lang zur Bewältigung des Grundwassers, während zur maschinellen Herstellung des Betons 3 Locomobilen Verwendung fanden. Im Sommer 1893 waren insgesammt 17 Dampfmaschinen mit circa 960 HP auf dem Bauplatz thätig.

In Verbindung mit dem Hafenbau ist die Ausschachtung einer Fluthrinne von 2300 m Länge und 300 m Breite längs des Ostrageheges in einer Tiefe bis zu 2 m an einzelnen Stellen vorgenommen worden. Es mussten zu diesem Zwecke 400.000 m³ Erdmassen bewegt werden. Auch hiezu bediente man sich der obengenannten Excavatoren. Die gewonnenen Massen dienten zur Aufhöhung der Quaiflächen. Die Fluthrinne hat den Zweck, den Hochwassermassen, welche in Folge Einbau des Hafens ins Ostragehege und Höherlegen des Hafenterrains zurückstauen würden, günstigeren Abfluss zu gewähren. Diese Arbeiten wurden im Herbste 1894 beendet und der Hafen in Benützung genommen.

Zur Ausrüstung der Hafenanlage selbst sind 504 Ringe zum Anlegen der Schiffe in der Mauer angebracht, ferner sind 138 Ringe in großen Betonblöcken hinter der Mauer befestigt. 20 Stück Pfahlpyramiden stehen im Hafenbecken, 139 Stück Reibepfähle hindern das Anstoßen der Schiffe an die Mauer. Von diesen Reibepfählen sind am Südquai 70 Stück aus Eichenstämmen gefertigt, während am Norquai 69 Stück 30 cm starke Seile aus Bambusfaser diesem Zweck dienen.

Der Ausbau der Verwaltungs- und eisenbahntechnischen Betriebseinrichtung für die Hafenanlage ist noch im Gange. Ueber die Hafeneinfahrt führt in schräger Richtung eine beide Quais verbindende Eisenbahnbrücke mit danebenliegender 12 m breiter Straßenbrücke. Auf jeder Seite des Hafens werden 12 Krähne Aufstellung finden, deren Betrieb mit Dampf oder Elektricität erfolgen soll. Auf dem Nordquai werden 7 Geleise und 4 Lagerschuppen errichtet, auf dem Südquai ebenfalls 7 Geleise und 12 Schuppen, sowie das Verwaltungsgebäude.

Die Gesammt-Anschlagssumme beträgt 7,450.000 Mk. Hievon kommen 5,190.000 Mk. auf Erd- und Maurerarbeiten und 2,260.000 Mk. auf Geleise, Schuppen- und Straßenanlagen u. s. w. Roth.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem k. k. Baurathe des kärnt. Staatsbaudienstes, Herrn Robert Bouvard Edlen von Châtelet das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens, und den Bau-Adjuncten desselben Staatsbaudienstes, Herren Anton Rybička und Anton Berger das goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen.

Das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht hat der Berufung des Ober-Ingenieurs der k. k. österr. Staatbahnen Ludwig Tiefenbacher als Honorar-Docenten für Hydraulik, Baumechanik und Graphostatik an der k. k. Hochschule für Bodencultur die Genehmigung ertheilt.

Offene Stellen.

Beim steiermärkischen Landesbauamte kommt die Stelle eines Ingenieur-Assistenten zur Besetzung. Jahresgehalt 800 fl. Documentirte Gesuche sind bis längstens 15. August 1895 beim steiermärkischen Landesbauamte einzureichen.

Preisausschreibungen.

Bau eines Schulgebäudes in Klattau. Preise 300 fl. und 250 fl. Pläne, Kostenvoranschläge etc. können vom Ortsschulrathe in Klattau bezogen werden. Einreichungstermin 1. September 1895 beim obigen Ortsschulrathe.

Bau eines Ball- und Concerthauses in Bayreuth. I. Preis 1500 Mk., II. Preis 1000 Mk., III. Preis 500 Mk. Bauprogramm, Concurrenzbedingungen, sowie Planunterlagen können vom Stadtmagistrate in Bayreuth unentgeltlich bezogen werden. Einreichungstermin 1. December 1895.

Bau einer Stadthalle auf dem Johannisberg in Elberfeld. I. Preis 4000 Mk., zwei II. Preise je 2000 Mk. und drei III. Preise je 1000 Mk. (Nur für deutsche Architekten.) Bauprogramm, Bedingungen sowie Lageplan können kostenfrei vom Stadtbauamte in Elberfeld bezogen werden. Einreichungstermin 30. November 1895, 6 Uhr.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau je eines Wohngebäudes in Großlupp und Gottschee im Betrage von 15.500 fl. für Großlupp und 20.000 fl. für Gottschee. Offerte sind bis 27. Juli 1895, 12 Uhr Mittags, bei der k. k. Eisenbahnbetriebs-Direction in Villach einzureichen, von welcher auch die allgemeinen und speciellen Bedingnisse, Baubeschreibung und Kostenberechnung bezogen werden können.

2. Bau eines Gebäudes für die k. k. Eisenbahnbetriebs-Direction in Olmütz. Pläne, Bedingnisse und Vorausmaß sind im Stadtbauamte einzuliefern. Auf Einheitspreise lautende Offerte, mit 5% Vadium der offerirten Summe versehen, sind bis 29. Juli 1895 beim Gemeinderathe in Olmütz einzureichen.

3. Erd-, Baumeister- und Zimmermanns-Arbeiten für die Ausführung der currenten Gerinnsherstellungen, Uferschutzbauten und Brücken bei den Regulirungsarbeiten am Zayabache im Bezirke Zistersdorf. Gesammtkosten 59.000 fl. Vadium 5% der Kostensumme. Ausführungsbehelfe erliegen im niederösterreichischen Landesbauamte zur Einsicht auf, von welchem der Kostenausweis, Preistarife und Bedingnisse gratis ausgefolgt werden. Einreichungstermin 29. Juli 1895, 12 Uhr, beim niederösterreichischen Landes-Obereinnehmeramte, Wien, I. Herrengasse 13, 2. Stock.

4. Erd- und Baumeisterarbeiten für die Herstellung eines Haupt-Unrathscanales in der unbenannten Gasse zwischen Reihe XXI. Gruppe A, B und Reihe XXII, Gruppe A, B der Donau-Regulirungsgründe und in der Weblistraße im II. Bezirke im Kostenbetrage von fl. 7378·35 und fl. 2600 Pauschale. Pläne, Profile, Kostenanschlag können im Stadtbauamte eingesehen werden. Einreichungstermin 31. Juli 1895 präcise 10 Uhr im Rathhause, 4. Stiege, Mezzanin. Vadium 5%.

5. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau eines Haupt-Unrathscanales in der Pachmann-, Linzerstraße und der Zehetnergasse im XIII. Bezirke. Kostenvoranschlag fl 21.159·58 und fl 3725 Pauschale und für die zugleich vorzunehmende Herstellung eines Rohrstranges für die Hochquellenleitung in der Zehetnergasse. Kostenanschlag fl. 8506·45 am 4. August d. J. präcise 10 Uhr im Rathhause, 4. Stiege, Mezzanin.

6. Bau eines Bürgerschulgebäudes in Weipert im Kostenbetrage von fl. 69.134·51. Vadium fl. 3450. Pläne, Kostenanschläge und Baubedingnisse können beim Bürgermeisteramte Weipert eingesehen werden. Einreichungstermin 5. August 1895.

7. Bei der aus Staatsmitteln zu erbauenden Eisenbahnlinie Halicz-Ostrów ist die Ausführung des Unter-, Ober- und Hochbaues etc. im Gesammtbetrage von fl. 813.145 zu vergeben. Die Detailpläne des Vergebungs-Operates, sowie nähere Bestimmungen für die Einbringung der Offerte, Formularien, Preisliste und summarischer Kostenanschlag können bei der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen, Wien, XV/2. Westbahnhof, Abtheilung 2, eingesehen werden. Einreichungstermin 12. August 1895, 12 Uhr Mittags.

8. Lieferung von 14.000 t Granitsteinen für die Bahndammböschungen der Linie Berlad—Galatz. Ausschreibungspreis 99.000 Lei. Am 29. Juli a. St. bei dem königl. rumän. Ministerium für öffentliche Arbeiten.

9. Lieferung von 16.000 t Kalksteine für die Dammböschungen der Linie Berlad—Galatz in die Docks von Galatz zu liefern. Ausschreibungspreis 97.000 Lei. Am 31. Juli a. St. Nähere Bedingungen für 9 und 10 sind im Vereins-Secretariate einzusehen.

10. Bau einer neuen zweischläuchigen Brücke in Barzdorf im Zuge der Niemes-Barzdorf-Grunauer Bezirksstraße. Kosten fl. 4126·68. Vadium 10%. Einreichungstermin 31. August 1895 bei der Bezirksvertretung Niemes.

Die 67. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte findet in der Zeit vom 16. bis 21. September d. J. in Lübeck statt. Die näheren Mittheilungen bezüglich der Anmeldung zu dieser Versammlung werden später erfolgen.

Entscheidung in Bausachen.

Ueber den Umfang der Schadenersatzpflicht der Transport-Unternehmungen etc. bei vorkommenden Unglücksfällen hat der k. k. Oberste Gerichtshof in Civilsachen eine Entscheidung getroffen, die wegen ihrer principiellen Tragweite auch für unseren Leserkreis von Interesse sein dürfte.

Eine bekannte Thatsache ist es, daß wenn ein Passagier bei Benützung der Eisenbahnen oder sonstiger Verkehrsmittel irgendwie zu Schaden kommt und alsdann dieserhalb Ansprüche gegen die betreffende Transport-Unternehmung geltend macht, letztere den Umfang des Schadenersatzanspruches regelmäßig herabzumindern bestrebt ist.

In Auslegung der einschlägigen §§ 1325, 1326 des Allg. bürgerlichen Gesetzbuches hat nun der Oberste Gerichtshof eine Entscheidung gefällt, welche hinsichtlich der Frage: in welchem Umfange ein solcher Schadenersatz-Anspruch gegebenen Falles zu liquidiren ist, folgenden principiell wichtigen Rechtsgrundsatz aufstellt:

„Im Sinne der §§ 1325, 1326 l. c. ist das Schmerzengeld eine Vergütung sowohl für körperliche als auch für moralische Schmerzen. Als moralischer Schmerz kann auch die drückende Sorge für die eigene Zukunft und für die Zukunft der Familie angesehen werden."

Der Sachverhalt, welcher dieser Entscheidung zu Grunde liegt ist in Kürze folgender:

Der Postofficial A. wurde auf einer Dienstreise durch eine Ereignung im Bahnverkehre körperlich verletzt und machte dieserhalb gegen die betreffende Bahnunternehmung Schadenersatzansprüche innerhalb des durch das Gesetz vom 5. März 1869, R. G. Bl. Nr. 27, (betreffend die Haftpflicht der Eisenbahnen etc.) festgesetzten Rahmens im Processwege geltend.

Das Gericht I. Instanz sowie das Oberlandesgericht hatten das Verschulden der geklagten Bahnunternehmung an der vom Kläger bei dem erwähnten Unfalle erlittenen Erschütterung des Centralnervensystems festgestellt, wichen aber in der Bemessung des vom Kläger im Betrage von 15.000 fl. beanspruchten Schmerzengeldes dahin ab, daß während die I. Instanz im Hinblick auf das festgestellte, schmerzvolle und langwierige Leiden des Klägers einen Betrag von 10.000 fl. für angemessen hielt, das Oberlandesgericht diesen Betrag auf 3000 fl. herabsetzte und zwar in der Erwägung, daß das Schmerzengeld allerdings nicht blos eine Vergütung für körperliche, sondern auch für moralische Schmerzen ist, im vorliegenden Falle aber nur eine Bettlägerigkeit von mehreren Wochen und keine besonders großen Schmerzen constatirt seien und bei dem Umstande, als Kläger seinen Staatsdienst nicht verlor, auch kein besonders großer Kummer verursacht worden ist, und daß das Schmerzengeld nicht als Strafbuße auferlegt, oder als ein Versorgungscapital zugesprochen werden kann.

Der Oberste Gerichtshof ist jedoch der Auffassung des Oberlandesgerichtes nicht beigetreten, hat vielmehr das erstrichterliche Urtheil in dem das Schmerzengeld von 10.000 fl. betreffenden Punkte wiederhergestellt und zwar aus folgenden (vergl. Nr. 964 der Beilage z. Just.-Min. V.-Bl.) beachtenswerthen Gründen:

Der oberlandesgerichtlichen Motivirung kann um so weniger beigepflichtet werden, als laut des am 26. Februar 1893 von den Sachverständigen abgegebenen Gutachtens zu dieser Zeit die Störung, welche Kläger seit dem 6. Juni 1890 — dem Tage des Unfalles — in seiner Gesundheit erlitten hat, sowie die von diesem Tage datirende Beeinträchtigung seiner Erwerbs- und Berufsfähigkeit noch immer bestanden hat, ohne daß auch nur annäherungsweise hätte bestimmt werden können, ob überhaupt jemals und wann die vollständige Heilung des Klägers zu erwarten sei. Daß diese langwierige, möglicherweise unheilbare Krankheit des Klägers mit körperlichen Schmerzen verbunden sei, folgt aus der Natur des constatirten Leidens und mangelt es an genügenden Anhaltspunkten, um diese Schmerzen als minder intensiv bezeichnen zu können. Jedenfalls wird die allfällige geringere Intensität der Schmerzen durch deren lange Dauer reichlich aufgewogen. Mit Recht habe die zweite Instanz angenommen, daß das Schmerzengeld eine Vergütung sei sowohl für körperliche als auch für moralische Schmerzen. Wenn jedoch die zweite Instanz der Anschauung Ausdruck gibt, es sei dem Kläger ein besonders großer Kummer nicht verursacht worden, so lässt sich diese Anschauung mit dem thatsächlichen Sachverhalt nicht in Einklang bringen. Die begründete Besorgnis, einem nicht zu behebenden Siechthum für immer zu verfallen, die Vernichtung aller berechtigten Hoffnungen auf eine Besserung der eigenen materiellen Existenz, die drückende Sorge für die eigene Zukunft und für die Zukunft der Familie sind Seelenschmerzen, welchen nach der Lage des Falles eine ganz besondere Bedeutung nicht abgesprochen werden kann. Daß Kläger aus dem Staatsdienste nicht entlassen wurde, sei nicht geeignet, die Annahme zu rechtfertigen, daß dem Kläger ein besonderer Kummer nicht verursacht wurde, zumal schon die Befürchtung, daß eine Entlassung aus dem Staatsdienste erfolgen könnte, hinreichenden Anlass zu einem besonderen Kummer zu bieten vermag. — y.

Bücherschau.

7264. **Tafeln zur Bestimmung der Querschnitte gewalzter eiserner Träger für Hochbauten.** Unter Berücksichtigung aller vorkommenden Belastungsarten von R. Labes. Mit Abbildungen in Holzschnitt. XVI und 94 Seiten. Berlin 1893. Wilhelm Ernst & Sohn.

Das vorliegende, recht brauchbare Tabellenwerk beabsichtigt eine Lücke auszufüllen, welche die bisher erschienenen Tabellen zur Bestimmung der Querschnitte gewalzter eiserner Träger für Hochbauten durchwegs offen ließen. All' diese Werke behandeln nur Träger mit gleichmäßig vertheilter Belastung und solche mit Einzellasten; das in Rede stehende Buch aber umfasst alle im Hochbau vorkommenden Belastungsfälle, deren sich sieben verschiedene unterscheiden lassen. Den Tafeln, welche recht klar und übersichtlich gedruckt und nach den Trägerlängen geordnet sind, erscheint eine Erläuterung vorangestellt, welche auch Aufschluss gibt über die Methode der Berechnung der Tafelwerthe. Wir können das Buch wärmstens empfehlen; mit Benützung desselben lassen sich die Berechnungen rasch vornehmen, ohne daß pecuniäre Vortheile der schnellen und leichten Berechnungsweise zu Liebe geopfert werden, wie dies bei den gewöhnlich üblichen Methoden der Fall ist, bei denen man meist zu große Resultate findet, weil man dabei für jede Theillast das größte Angriffsmoment berechnet, diese Momente ohne Rücksicht auf ihre Angriffstelle addirt und aus der Summe den Trägerquerschnitt berechnet. Mit Benützung der Tafeln von Labes findet man meist leichtere und dennoch ausreichende Querschnitte, kann also billiger construiren. —l.

7354. **Exercier-Reglement für die Wiener Berufsfeuerwehr.** Herausgegeben vom Commando der Wiener städtischen Feuerwehr. Im dienstlichen Auftrage bearbeitet von Eduard Müller. VIII und 422 Seiten. Mit 156 Illustrationen. Wien 1894, Wilhelm Braumüller.

Das vorliegende Exercier-Reglement der Wiener städtischen Feuerwehr, welches vom Commando derselben soeben in prächtiger Form publicirt wird, bezweckt die Erreichung einer einheitlichen Bedienung der einzelnen Geräthe und behandelt deshalb in seinem Haupttheil die Bedienung und Indienststellung sämmtlicher, zur Ausrüstung dieser Feuerwehr zählenden Requisiten, sowie deren Anwendung im Ernstfalle. Da die Mannschaft natürlich auch eine militärische Ausbildung erhalten muss, so ist dem eben erwähnten Haupttheile des Exercier-Reglements auch ein hierauf bezüglicher Abschnitt vorausgeschickt, der bei dem Umstand, daß die Wiener Löschmannschaft zumeist aus ehemaligen Soldaten besteht, fast nur zur Wiederholung und Uebung der betreffenden Exercitien dient. Dem eigentlichen Reglement sind noch mehrere Instructionen über dienstliche Verrichtungen der Mannschaft und eine Gewichtstabelle über die Fahrzeuge der Feuerwehr beigegeben. Die Ausführungen des Reglements zeichnen sich durch Kürze, Klarheit und Sachgemäßheit vortheilhaft aus; sehr schön und höchst instructiv sind aber namentlich die Abbildungen, die das auch sonst hübsch ausgestattete und vornehm gehaltene Buch zieren. Wenn an dem vorliegenden Exercier-Reglement entsprechende kleinere Abänderungen vorgenommen werden, so kann dasselbe auch bei freiwilligen Feuerwehren Anwendung finden, was zum Zwecke möglichster Einheitlichkeit bei Löschactionen, namentlich in Wien, sehr zu wünschen wäre, jedenfalls werden sämmtliche

Berufs- und freiwilligen Feuerwehren aus der trefflichen Publication manches Empfehlenswerthe kennen und gebrauchen lernen. a. r.

7361. **Der Brückenbau in den Vereinigten Staaten Amerikas.** (Weltausstellung in Chicago 1893. Berichte der schweizerischen Delegirten.) Berichterstatter: Prof. W. Ritter. 66 Seiten. Mit 12 Tafeln und 60 Textfiguren. Zürich 1895, Albert Raustein (vormals Meyer & Zeller). Preis Mk. 4·60.

Die Früchte einer dreimonatlichen Reise durch die Vereinigten Staaten Amerikas hat der Verfasser in dieser lesenswerthen Schrift zusammengestellt und damit ein treffliches Bild von dem gegenwärtigen Stande des amerikanischen Brückenbaues gegeben. Daß ausschließlich hölzerne und eiserne Brücken zur Besprechung kommen, ist wohl begreiflich, da steinerne Brücken nur höchst selten in Amerika zur Ausführung kommen, abgesehen von kleinen Durchlässen. Mit Recht hat der Verfasser das Hauptgewicht seiner Ausführungen auf das gelegt, was dem amerikanischen Brückenbau eigenthümlich ist. Einige allgemeine Angaben seien hier wiedergegeben. Bis zum Jahre 1890 gab es in den Vereinigten Staaten 4240 km hölzerne Eisenbahnbrücken. Zu den eisernen Brücken wurde bis vor einigen Jahren fast ausschließlich Schweißeisen verwendet, vereinzelt gelangte wohl auch Stahl von großer Festigkeit zur Verwendung; zur Zeit wird in ausgedehntem Maße weicher Stahl verwendet, welcher in der Hauptsache unserem Flusseisen gleichkommt. Man fordert von demselben 3·8—4·3 t/cm² Festigkeit, eine Elasticitätsgrenze gleich etwa der Hälfte der Festigkeit und 25% kleinste Dehnung auf 20 cm Länge. Bei sehr großen Brücken und einzelnen Theilen kleinerer Brücken wird auch sogenannter „Mittelstahl" verwendet, dessen Festigkeit 4·3—4·8 t/cm² bei einer Minimaldehnung von 20% beträgt; ausnahmsweise kommt auch harter Stahl mit etwa 5 t Festigkeit zur Verwendung. Für die Nieten wird in der Regel weicher Stahl oder Schweißeisen gefordert. Das Material wird auf Festigkeit und Dehnung, manchmal auch auf Phosphor- und Kohle-, auch auf Silicium- und Mangangehalt geprobt, stets aber Kaltbiegeproben unterzogen. Zu Auflagerstühlen und Lagerplatten wird fast immer Gussstahl verwendet. Für die statische Berechnung gibt es einheitliche Bestimmungen nicht. Zur Zeit werden viele bestehende Brücken einer Verstärkung unterzogen, da sie den heutigen Locomotivgewichten und neueren Anforderungen nicht mehr genügen. Der hervorstechendste Unterschied der amerikanischen Brücken gegenüber den unserigen besteht in der Anordnung der Knotenpunkte, bei welchen an Stelle der Nieten, mit denen wir Gurtungen und Streben verbinden, ein Gelenkbolzen tritt. Hier auf Näheres einzugehen, ist leider unmöglich; wir verweisen deshalb auf die vortreffliche Schrift Prof. Ritter's, die wohl geeignet ist, einen klaren Einblick in die Eigenthümlichkeiten des amerikanischen Brückenbauwesens zu gewähren. M. P.

Nr. 2699. **Die Mehlfabrikation.** Ein Lehrbuch des Mühlenbetriebes von Professor Friedrich Kick. Mit 273 Holzschnitten und einem Atlas von 34 Tafeln. Dritte Auflage. Verlag von A. Felix, Leipzig 1894. Vorliegende Neubearbeitung des in allen Fachkreisen bekannten Werkes erbringt den besten Beweis, daß der Verfasser alle Fortschritte und Neuerungen in der Mehlfabrikation in der klarsten Weise würdigt und sich nicht scheut — wie die meisten Autoren — wirklich kritisch die Constructionen zu beleuchten. Das ist ein großes Verdienst, denn leichter ist es, eine Aneinanderreihung des Materials zu bieten, als das Gute vom Schlechten zu sichten. Als ein Vorzug des ganzen Werkes mögen angeführt werden die systematische Behandlung des ganzen Stoffes und die Gründlichkeit in der Besprechung von Grundbegriffen. Gerade Letzteres ist in der Müllerei höchst wichtig und für den Fortschritt unentbehrlich. Nicht nur Anfängern, sondern auch Praktikern ist das Buch zu empfehlen, nachdem diese darin die allerneusten Fortschritte, Erfahrungszahlen und Versuche ausführlich besprochen finden, wie in keinem andern Lehr- oder Nachschlagebuche. Nicht nur die ausgezeichneten Textbilder, sondern auch der neuerdings um 10 Tafeln erweiterte Atlas sprechen dafür, daß dieses Werk zweifellos zu den besten literarischen Erscheinungen auf diesem Fachgebiethe gezählt werden kann. Kk.

Ueber nordamerikanische Straßenbahnen. Von Hugo Koestler, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen. Gr. 8°, circa 12 Bogen Text mit Tabellen und 90 Illustrationen, Wien 1895. Verlag von J. L. Pollack, Specialbuchhandlung für Eisenbahnliteratur. Preis fl. 3·60.

Dieses demnächst erscheinende Werk wird den Mitgliedern unseres Vereines im Subscriptionswege zu dem ermäßigten Preise von fl. 2·70 überlassen, wenn dasselbe bis 8. August l. J. bei der Verlagsbuchhandlung, Wien, XV. Schönbrunnerstrasse 14, bestellt wird.

Eingelangte Bücher.

7421. **Lehrbuch der Differential Rechnung.** Von Doctor A. Haas. 3. Theil. 8°, 272 S. m. Abb. Stuttgart 1894. F. Maier. Mark 7·—.

7447. **Darstellung der in der Periode 1874—1891** durchgeführten Arbeiten der Mur-Regulirung in Steiermark von F. Ritter v. Hochenburger. Folio. 119 S. m. 20 Taf. Wien 1894. Geschenk des k. k. Ministerium des Innern.

7448. **Binnenschiffahrts-Congress.** VI. Internat. — im Haag 1894. Bericht über die Congress-Arbeiten. 8°. 369 S. m. Abb. Haag 1894. Angekauft. I. Sicherung der Canalufer. Bau der Schiffahrtscanäle. II. Binnenschiffahrtshäfen. III. Vorbeugen von Sperren während des Frostes. IV. Fortbewegung der Schiffe. V. Abgaben auf den Wasserstraßen. VI. Beziehungen zwischen der Grundform der Flüsse und Tiefe der Fahrrinne. VII. Regulirung der Flüsse für Niedrigwasser.

3015. **Die explosiven Stoffe,** ihre Geschichte, Fabrication, Eigenschaften und Prüfung. Von Dr. F. Böckmann. 8°, 420 S. m. 67 Abb. 2. Aufl. Wien 1895. Hartleben. fl. 2·75.

7449. **Ueber englischen und nordamerikanischen Oberbau.** Von E. Reitler. 8°, 28 S. m. 23 Abb. Wien 1895. Sonderabdruck aus der Zeitschrift. Geschenk des Herrn Verfassers.

7450. **Die Donau** als Völkerweg, Schiffahrtsstraße und Reiseroute. Von Schweiger von Lerchenfeld. Lief. 1—6. Hartleben. Pro Lieferung 30 kr.

7451. **The filtration of public water-supplies.** By A. Hagen. 8°, 197 S. m. Abb. New-York 1895. J. Wiley & Sons.

7452. **Gesundheitliche Verbesserungen** baulicher Art in italienischen Städten. Von J. Stübben. 8°, 80 S. m. 17 Abb. Bonn 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

7453. **Leistungsversuche mit Petroleummotoren.** Von W. Hartmann. 4°, 39 S. m. 2 Taf. Berlin 1895. J. Springer. Mk. 5·—.

7454. **Geologische Studien** in den tertiären und jüngeren Bildungen des Wiener Beckens. Von F. Karrer. 8°, 2 Hefte. Wien 1893, 1895 2 Hefte. Geschenk des Herrn Verfassers.

7455. **Geschichte des Nord-Ostsee-Canals.** Von R. Loewe. 4°, 41 S. m. 25 Taf. Berlin 1895. Ernst & Sohn. Mk. 12·—.

7456. **Transformatoren für Wechselstrom und Drehstrom.** Von G. Kapp. 8°, 205 S. m. 133 Abb. Berlin 1895. Springer. Mk. 7·—.

7457. **Die Verbesserung der Wasserverbindungen** Berlins mit dem Meere. Von M. Contag. 8°, 83 S. m. 1 Taf. Berlin 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

7458. **Ueber Isolations- und Fehlerbestimmungen** an elektrischen Anlagen. Von Dr. O. Frölich. 8°, 229 S. m. 133 Abb. Halle a. d. S. 1895. W. Knapp. Mk. 8·—.

7459. **Neue Schulbank.** Von W. Rettig. 8°, 62 S. m. 29 Abb. Leipzig 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

7460. **Katechismus des executiven Eisenbahnverkehr-Dienstes.** Von A. Handel. 8°, 243 S. Wien 1895. Spielhagen & Schurich. fl. 1·80.

5788. **Encyklopädie des gesammten Eisenbahnwesens.** Herausgegeben von Dr. V. Röll, unter redactioneller Mitwirkung der Ober-Ingenieure Kienesberger und Lang. 7. Band Stellwerke — Zwischenstationen. Wien. Gerold's Sohn. fl. 7·—.

3512. **Fortschritte auf dem Gebiete der Architektur.** Heft 6. Sociale Aufgaben der Architektur von Th. Goecke. Mk. 2·40. — Heft 7. Naturwissenschaftliche Institute und verwandte Anlagen von Dr. Ed. Schmitt. Mk. 4·00. Darmstadt 1895. A. Bergsträsser.

7461. **Der Gasbetrieb (System Lührig)** für Straßenbahnen. 8°, 56 S. Dessau 1895.

5973. **Die Gewinnung von sterilem Wasser** in größter Menge auf dem kalten Wege der Filtration. Von Fr. Breyer. 8°, 67 S. m. 17 Abb. 3. Aufl. Wien 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

7464—7481. **Eine Sammlung von Schriften** der königl. bayerischen Meteorologischen Central-Station in München.

7483. **Der Zustand der antiken, athenischen Bauwerke** auf der Burg und in der Stadt. Von Dr. J. Durm. 4°, 18 S. m. 18 Abb. Berlin 1895. Ernst & Sohn.

7484. **Die Industrie der Explosivstoffe.** Von O. Guttmann. 8°, 704 S. m. 327 Abb. Braunschweig 1895. Vieweg & Sohn. Mk. 30·—.

7485. **Mittlere Betriebskosten von Eisenbahnen.** Von F. Linke. Folio, 146 S. m. vielen Tabellen und Tafeln. Brünn 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

7487. **Der elektrische Betrieb bei Eisenbahnen** an Stelle des Dampflocomotiven-Betriebes. Von L. Kohlfürst. 8°, 34 S. Prag 1895.

7488. **Sachverständigen-Schiedsgerichte** für Handel und Gewerbe. Von Alexander. 8°, 82 S. Wien 1895. Lehmann & Wentzel.

7213. **Handbuch der praktischen Gewerbehygiene** mit besonderer Berücksichtigung der Unfallverhütung. Von Dr. H. Albrecht. Lief. 3—4. Berlin 1895. Oppenheim.

4475. **Jahresbericht des Central Bureaus für Meteorologie und Hydrographie** im Großherzogthum Baden für das Jahr 1894. Karlsruhe 1895. Geschenk des Bureaus.

Beiliegend 1 Bogen Text des Gewölbe-Berichtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

VILLA BITTNER AM SEMMERING.

Architekt: k. k. Baurath F. v. Neumann

Ansicht

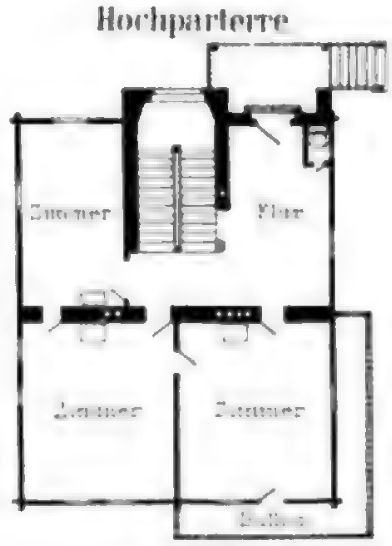


Grundrisse

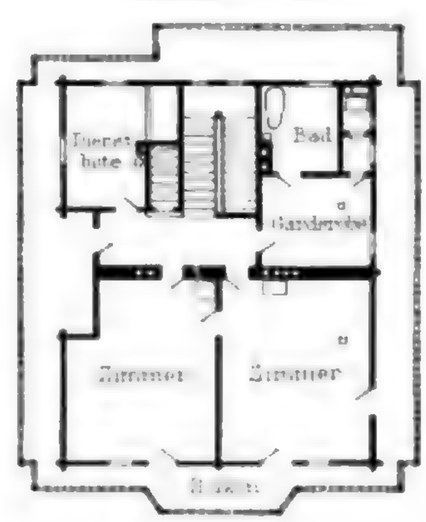
Tiefparterre.



Hochparterre.



Dachgeschoß.



1 : 250.

R. SPIES & C° ART. ANST. WIEN

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

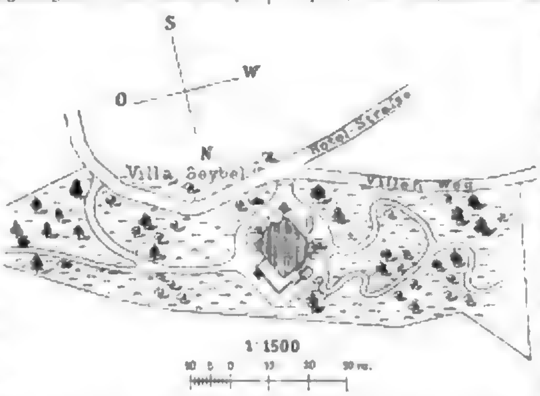
XLVII. Jahrgang. **Wien, Freitag den 2. August 1895** **Nr. 31.**

Villa Bittner am Semmering.

(Hiezu die Tafel XX.)

Der durch vorausgegangene Bauführungen von Landhäusern am Semmering zur Anwendung gekommene Typus der Holzbauten nach den Vorbildern unserer Alpenländer hat sowohl in technischer als künstlerischer Hinsicht so befriedigende Resultate gebracht, daß auch bei dem hier zur Besprechung gelangenden Bau dieselbe Stylweise zur Anwendung kommen sollte.

Auf einem steil abfallenden Terrain, das nur geringe Ausdehnung im Grundrisse zuließ, waren Wohnräume für zwei Familien zu schaffen und musste daher die gebotene Beschränkung der Fläche nach durch Ausführung einer größeren Etagenzahl — Tiefparterre, Hochparterre, erster Stock und Dachstock — wettgemacht werden. Hiezu bot allerdings der steil abfallende Baugrund günstige Verhältnisse, wobei jedoch der Gefahr zu begegnen war, den Bau nicht allzu hoch zu gestalten, oder mindestens dies nicht in banaler Weise zur Erscheinung gelangen zu lassen.



Es wurde dies erreicht, indem einerseits gegen die abfallende Felswand durch Aufführung einer 6 *m* hohen Stützmauer ein entsprechendes Vorterrain gewonnen, andererseits durch Vorlage einer breit ausladenden Veranda nach Nordost, sowie durch einen Vorbau für den Hauseingang gegen Südwest eine Verbreiterung des Baues in den unteren Partien erzielt wurde, wodurch die schlanke Form des eigentlichen Baukörpers eine entsprechend verbreitete Basis erhielt.

Die Construction des Baues selbst schließt sich genau an die des in Nr. 4 d. J. publicirten Hauses an: der Unterbau aus gelblich-weißem Bruchstein aus den Brüchen am Semmering, das erste Geschoß mit Ziegelmauerwerk, außen mit grobem Mörtelverputz, die Obergeschoße aus 12 *cm* starken Blockwänden.

Die Dachungen des Hauses sind mit Schindeln gedeckt; Bruchstein und Putzmauerwerk wirken durch ihre natürliche Färbung, das Holzwerk wurde dunkelbraun gebeizt, die Fensterladen und Jalousien mit hellgrüner Farbe gestrichen. Im Innern sind Wände und Decken geputzt, mit Ausnahme der Holzdecke im Speisezimmer; die Thüren theilweise in hellem Ton gestrichen, theilweise in Holzton gebeizt, die Wände hellfarbig, Decken weißgestrichen.

Im Tiefparterre sind Küche und Speisezimmer untergebracht, nebst Kammer und Küche für den Hausbesorger. Das Hochparterre, sowie das erste Stockwerk enthalten je drei Wohnzimmer, der Dachstock ein Gastzimmer; Dienerraum und Bad sind in den Etagen vertheilt.

Die gesammte Baufläche einschließlich der Veranda und des Vorbaues umfasst circa 200 m^2. Die Baukosten betragen pro Quadratmeter abzüglich der durch die besonderen Terrainschwierigkeiten verursachten Mehrkosten für die Stützmauer, Fundamente und Erdanschüttungen circa 100 fl.

v. Neumann.

Wasserbeschaffung mittelst artesischer Brunnen.

Auszug aus einem Vortrage, gehalten in der Vollversammlung des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines am 30. März 1895, von **Edmund Herzog**, Ober-Inspector der k. ungar. Staatsbahnen.

Es ist allgemein bekannt, welch' wichtige Rolle das Wasser in unserem alltäglichen Leben, im Fabriks- und Werkstättenbetriebe und hauptsächlich im Betriebe der Eisenbahnen spielt. Besonders wichtig ist eine genügende Menge geeigneten Wassers auf jenen Eisenbahnstationen, welche an einem sogenannten Knotenpunkte liegen, auf welchem täglich 50—60 Locomotiven ausgewaschen und mit Wasser versehen werden müssen und demnach der tägliche Bedarf 500—600 m^3, zuweilen auch 1000 m^3, beträgt. Aber auch in Zwischenstationen, in welchen das auf der Strecke verbrauchte Wasser ersetzt werden muss, ist es von Wichtigkeit, daß der tägliche Bedarf von 50—100 m^3, mitunter von 200 m^3 Wasser zu jeder Jahreszeit zur Verfügung stehe, weshalb zur Sicherstellung dieses Quantums zuweilen große finanzielle Opfer gebracht werden müssen. An solchen Orten, an denen sogenanntes Grundwasser in der erforderlichen Menge vorhanden ist, oder in deren Nähe ergiebige Quellen oder Wasserläufe liegen, ist die Wasserbeschaffung weder mit großen Schwierigkeiten, noch mit großen Kosten verbunden, da ist der Bedarf durch primitive Brunnen oder durch Wasserleitungen leicht zu decken. Schwieriger gestaltet sich jedoch die Lösung der Wasserfrage dort, wo die oben bezeichneten Grundbedingungen fehlen. Ich habe mir nun zur Aufgabe gestellt, den geehrten Fachgenossen darüber Mittheilungen zu machen, wie die k. ungar. Staatsbahnen in den letzten Jahren mit ziemlich einfachen Mitteln und mit verhältnismäßig geringen Kosten das zum Betriebe nöthige Wasser in mehreren Fällen sich gesichert haben. Es geschah dies durch Herstellung artesischer Brunnen.

Gelegentlich des Baues der Budapest-Semliner Linie wurde die Erfahrung gemacht, daß in der Station Szabadka das zum Speisen der Locomotiven nöthige Wasser in der gewöhnlichen Weise nicht beschafft werden kann; in Folge dessen beschloss die General-Bau-Unternehmung, zu diesem Zwecke einen artesischen Brunnen bohren zu lassen.

Viele der damals beim Baue beschäftigt gewesenen Ingenieure erinnern sich noch, mit welch' großen Schwierigkeiten und Kosten die Ausführung dieses Beschlusses verbunden war. Der Brunnen wurde ursprünglich bis auf eine Tiefe von 500 *m* gebohrt; später, u. zw. im Jahre 1886 wurde er um weitere 100 *m*, also bis auf 600 *m* Tiefe gebohrt, welche 100 *m* allein 16.000 fl. Kosten verursacht haben. Jedoch aus dieser großen Tiefe drang das Wasser nicht annähernd bis an die Oberfläche, sondern erst als das Bohrrohr in der Höhe der oberen, Wasser führenden

Schichten durchgeschlitzt wurde, stieg das Wasser bis auf 2 *m* unter der Terrainhöhe und floss, nachdem die Ausflussöffnung des Bohrrohres entsprechend tiefer gelegt wurde, mit 1000 m^3 pro je 24 Stunden aus. Dieses Wasserquantum blieb aber nicht constant, sondern es nahm — wenn auch langsam — doch stetig ab, so daß es nöthig wurde, die Ausflussöffnung zeitweise durch Abschneiden des Rohres tiefer und tiefer zu setzen, so lange, bis dieselbe an der jetzigen Stelle, d. i. bis an den Boden des um das Rohr hergestellten gemauerten Brunnens, 7·8 *m* unter der Terrainhöhe gelangte. Vom Monate Juni des Jahres 1891 sank die Ergiebigkeit des Brunnens rapid, so daß das ausfließende Wasserquantum, welches zu obigem Zeitpunkte noch 500 m^3 pro 24 Stunden betrug, Ende December 1891 bis auf 100 m^3 sank. Die Abnahme dauerte auch das ganze Jahr 1892 hindurch, bis die Ergiebigkeit des Brunnens am Ende desselben Jahres nur mehr 40 m^3 betrug, wodurch die Continuität des Betriebes ernstlich gefährdet wurde.

Zur Beseitigung dieser Calamität wurden alle möglichen Auskunftsmittel in Anwendung gebracht, unter denen das wirksamste, aber das kostspieligste jenes war, in sogenannten Reservoir-Waggons zur Winterszeit bei 16—20° C. Kälte aus 40—60 *km* entfernten Wasserstationen Wasser beizuschaffen, welches mehr als einmal in Gestalt von Eis nach Szabadka anlangte und dessen Flüssigmachen zu den unangenehmsten Manipulationen gehörte. Das auf diese Weise von Ferne gebrachte Wasser wurde aus den Reservoir-Waggons in den circa 10 *m* tiefen gemauerten Schacht, welcher den artesischen Brunnen umgibt, abgelassen und aus diesem Brunnenschachte mittelst der Dampfpumpe der Wasserstation in die Reservoire hinaufgeschafft.

Während des Verfalles dieses artesischen Brunnens wurde wiederholt an competenter Stelle Rath, respective Abhilfe gegen die immer drohender werdende Wassernoth gesucht; die jedesmal erfolgte Antwort lautete jedoch dahin, daß die Ergiebigkeit des artesischen Brunnens sich wieder von selbst einstellen werde, vorläufig lasse sich der Uebelstand nicht beheben und thatsächlich stellte sich die Ergiebigkeit des artesischen Brunnens — wenigstens zum Theile — wieder ein und gibt derselbe nunmehr seit fast zwei Jahren constant 300 m^3 binnen je 24 Stunden. Allein dieses Wasserquantum deckt nicht den Bedarf der Station Szabadka und nachdem auch auf anderen zahlreichen Stationen die Wasserstations-Brunnen das zum Betriebe erforderliche Wasserquantum nicht geben, trat die Frage auf das Ernsteste heran, in welcher Weise der, in Folge des stetig zunehmenden Verkehres immerfort wachsende Wassermangel zu beheben sei?

Während in Szabadka die Herstellung eines neuen artesischen Brunnens durch einen Unternehmer versucht wurde, wurden die verschiedensten Projecte über Wasserleitungen etc. in Erwägung gezogen, welche jedoch alle, theils zufolge ihrer Kostspieligkeit, theils wegen der Unsicherheit des Gelingens derselben verworfen wurden und nachdem die neue Bohrung bis auf 180 *m* Tiefe gediehen war und zu keinem Resultate führte, wurde beschlossen, die weiteren Bohrungen durch die Anstalt selbst in eigener Regie durchführen zu lassen. Behufs rascher Ausführung dieses Beschlusses wurde eine einfache, auf Spülung eingerichtete Bohrgarnitur angeschafft und die Arbeit successive auf mehreren Stationen durchgeführt, welche nach 1½ jähriger ununterbrochener Arbeit auf einigen Stationen ein überraschend günstiges Resultat ergab.

Das bei diesen Bohrungen angewendete Verfahren war das Spül-Bohrsystem, welches bekanntlich den großen Vortheil gewährt, daß das Bohrloch immer rein bleibt, der Bohrer unvergleichlich besser greift und die zeitraubende und kostspielige Manipulation des Schmandens mittelst Schmandbüchse entfällt.

Als Bohrrohre wurden gepresste Mannesmann-Stahlrohre von 114 *mm* äußerem Durchmesser mit 4½ bis 5 *mm* Wanddicke verwendet, welche Rohre in jeder Hinsicht den gestellten Anforderungen entsprochen haben. Mittelst dieser Bohrrohre wurde ohne jeden Anstand unter Beibehaltung eines und desselben Kalibers eine Bohrtiefe von 110 *m*, an einer Stelle sogar eine Tiefe von 147 *m* erreicht und als diese Bohrgarnitur nicht weiter hinab gepresst werden konnte, das nächst kleinere Kaliber von 95 *mm* äußerem Durchmesser eingeschoben und mit dieser Rohrgarnitur die Tiefe von 250 *m* erreicht. Diese Bohrrohre stoßen an ihren mit Schraubengängen versehenen Enden stumpf aneinander und sind vermittelst starken, tonnenförmigen, abgeschrägten Muffen mit einander gut verbunden. In neuerer Zeit werden bei den k. ungar. Staatsbahnen auch patentgeschweißte eiserne Bohrrohre verwendet, welche sich gleichfalls ganz gut bewähren. Einen sehr wichtigen Umstand bildet die Wahl des Kalibers der Bohrrohre, weil mit dem Wachsen des Rohrdurchmessers nicht nur der Preis der Rohre zunimmt, sondern die Bohrarbeit auch langsam fortschreitet und kostspieliger wird.

In Szabadka wurde das Spülwasser mittelst Pulsometer hinabgedrückt und als Bohrgerüst war ein aus Bohlen und Brettern — unter Ausschluss jedweden gezimmerten Holzes — hergestellter Bohrthurm verwendet.

Was nun die durch die ungarischen Staatsbahnen durchgeführten Bohrungen selbst betrifft, so war man auf einzelnen Stationen, auf Grund früherer Bohrungen oder in größeren oder geringeren Entfernungen bereits befindlicher artesischer Brunnen à priori im Reinen darüber, daß man in gewissen Tiefen auf Wasser stoßen werde. Wo ein geologisches Profil zur Verfügung stand, dort konnte im Vorhinein annähernd festgestellt werden, bis zu welcher Tiefe gebohrt werden müsse, um das angestrebte Ziel zu erreichen. Auf anderen Stationen wurden die Bohrungen ohne jeden Anhaltspunkt in der Absicht begonnen, zu untersuchen, ob überhaupt Wasser in solcher Menge und Qualität vorhanden sei, daß es für die Zwecke der Wasserstation verwerthet werden könne, wobei man entschlossen war, auch in weniger ergiebigen Schichten die Bohrung einzustellen, um auch etwa erschlossene kleinere Wasserquantitäten dem Zwecke nutzbar zu machen und eventuell durch mehrere nebeneinander gebohrte, jedoch bis zu verschiedenen wasserführenden Schichten reichende Brunnen das erforderliche Wasserquantum sichern zu können.

In Szabadka, wo von den früheren Bohrungen her ein geologisches Profil zur Verfügung stand, wusste man, daß in den Tiefen von 100—110 *m*, 140—150 *m* und von 170—180 *m* Wasser zu finden sei. Zur größten Ueberraschung stieß man aber schon in der Tiefe von 30 *m* auf eine ergiebige Quelle, deren Wasser bis auf die Höhe der Bohrbühne emporstieg und — wenn auch langsam, so doch ununterbrochen — über den Rand des Bohrrohres überfloss. Im Verlaufe der sofort vorgenommenen Schöpfversuche reinigte sich das anfänglich ganz schlammige Wasser und man war nicht im Stande, mittelst einer kräftigen Pumpe trotz unausgesetzten Pumpens das Niveau des Wassers im Bohrrohre tiefer als auf 6 *m* unter Terrainhöhe hinabzudrücken, was den Beweis lieferte, daß der Zufluss des Wassers im Bohrrohre nach Auspumpen einer Wassersäule von 6 *m* Höhe ein solch' starker war, daß derselbe mittelst der verfügbaren Pumpe nicht zu bewältigen war. Es wurde constatirt, daß der auf diese Weise hergestellte Brunnen binnen 24 Stunden 360 m^3 Wasser ergab, welches Quantum die Hälfte des Wasserbedarfes in Szabadka deckt. In Folge dieses günstigen Ergebnisses wurde das weitere Bohren in diesem Punkte eingestellt und durch unausgesetztes längeres Schöpfen am Fuße des Bohrrohres ein Reservoir gebildet, durch welches seither klares, weiches Wasser unausgesetzt heraufsprudelt.

Nachdem auf diese Weise der erste Brunnen fertiggestellt war, wurde in einer Entfernung von einem Meter die Bohrung eines zweiten artesischen Brunnens in Angriff genommen und in einer Tiefe von 110 *m* gleichfalls eine sehr ergiebige wasserführende Sandschichte gefunden. Auch aus diesem tieferen Bohrloche quoll das Wasser bis auf 2 *m* über Terrainhöhe und waren die Pumpversuche von günstigem Erfolge begleitet, indem diese 360 m^3 Wasser binnen 24 Stunden ergaben. Nachdem nun das, den zwei neuen artesischen Brunnen entströmende Wasser mit dem durch den alten Brunnen gelieferten einem Quantum von mehr als 1000 m^3 pro 24 Stunden entspricht, welches Quantum den Bedarf der Station Szabadka vollauf deckt, wurde auf dieser Station die weitere Bohrarbeit eingestellt und an die Verwerthung des aufgeschlossenen Wassers geschritten.

Die Art und Weise der Durchführung der Bohrungen, wie dies in Szabadka geschehen ist, daß nämlich zwei Brunnen ganz nahe nebeneinander in verschiedene untereinander liegende wasserführende Schichten abgebohrt wurden, hat den Vortheil, daß die Arbeit von einem und demselben Bohrthurme aus durchgeführt und das Wasser, welches aus den verschiedenen Schichten gewonnen wird, in einem gemeinschaftlichen Brunnenschachte aufgefangen und aus diesem in das Wasserstations-Reservoir gehoben werden kann. Dieses Verfahren kann jedoch auch den Nachtheil nach sich ziehen, daß gelegentlich des Bohrens des tieferen Brunnens durch die Erschütterung, welche durch das Hinablassen und Heraufbefördern des Bohrgestänges, hauptsächlich aber durch das vehemente Hinunterlassen der Schmandbüchsen — wenn nicht mit Wasserspülung gebohrt wird — hervorgerufen wird, der bereits fertiggestellte, weniger tiefe Brunnen verdorben und das bereits erzielte gute Resultat auf's Spiel gesetzt wird. Dieser Fall kann besonders dann eintreten, wenn die wasserundurchlässige Schichte, welche unmittelbar ober der wasserführenden Schichte liegt, verhältnismäßig dünn ist, in Folge der obenerwähnten Erschütterungen einbricht und das am Ende des Bohrrohres befindliche Reservoir verschlammt. In Folge dessen ist es angezeigt, dort, wo man über die durchzubohrenden Schichten im Klaren ist, erst den bis zur tiefer liegenden Schichte reichenden und dann den weniger tiefen Brunnen herzustellen.

In fast gleicher Weise wurden auf den Linien der kön. ungar. Staatsbahnen in mehreren Stationen artesische Brunnen, bisher im Ganzen an sieben Stellen gebohrt, unter denen die Bohrungen in fünf Stationen von bestem Erfolge begleitet waren. In der sechsten Station, auf der bis zu einer Tiefe von 250 *m* vorgedrungen wurde, hat sich in den einzelnen Wasser führenden Schichten nur wenig Wasser gezeigt und stieg dieses auch nur bis auf 18 *m* unter das Niveau des Terrains.

In der Station Halas, wo mit den Bohrungen zuerst begonnen wurde, wurde mit dem ersten von drei Bohrlöchern in 45 *m* Tiefe eine Schlammschichte erbohrt, welche bis 76 *m* Tiefe anhielt. Aus dieser Schicht drang zwar Wasser in größeren Quantitäten hervor, doch gelang es trotz wochenlangen Pumpens nicht, klares Wasser zu erhalten, das ausgeschöpfte Wasser blieb immer gleichmäßig schlammig, so daß man gezwungen war, die weitere Arbeit einzustellen. In einer anderen, blos 27 *km* entfernten und 25·6 *m* tiefer gelegenen Station, nämlich in Kis-Körös wurde unter ganz gleichen Verhältnissen wie in Halas die oben erwähnte Schlammschichte erbohrt und in einer Tiefe von 107 *m* unter Erreichung einer groben Sand- und Schotterschicht durchfahren, welche reichlich und reines Wasser lieferte. Es lässt sich mit Bestimmtheit schließen, daß auch in Halas durch Fortsetzung der Bohrung bis zur erwähnten Schotterschichte gutes Wasser in genügender Menge gewonnen werden würde.

Die früher erwähnten Zwischenversuche als das Entfernen der im Bohrloche aufsteigenden Schlammsäule, das Auf- und Abbewegen des Bohrrohres, sowie das unausgesetzte Auspumpen des im Bohrloche aufsteigenden Wassers sind bei allen jenen Bohrungen unbedingt nothwendig, bei denen weder Daten und Erfahrungen über frühere in der Umgebung vorgenommene Bohrungen, noch geognostische Durchschnitte des Terrains zur Verfügung stehen. Diese Versuche sind sozusagen ein nothwendiges Uebel; sie nehmen sehr viel Zeit in Anspruch und sind kostspielig, aber ohne dieselben kann es vorkommen, daß eine wasserführende Schichte unbeachtet bleibt und der Erfolg der Bohrung in Frage gestellt wird, während sich anderen Falles das Wasser nach und nach reinigt und am Ende des Bohrrohres ein Reservoir bildet, aus welchem nach Fertigstellung des artesischen Brunnens unausgesetzt reines Wasser emporquillt.

Oft glaubt man, am ersehnten Ziele zu sein, nimmt aber plötzlich wahr, daß im Bohrloche eine 10—15 *m* hohe Schlammsäule emporgestiegen ist, deren Entfernung die Geduld zuweilen auf eine harte Probe stellt. Wenn aber schließlich nach Wochen, ja oft Monate währender geduldiger Arbeit das reine weiche Wasser cascadenartig aus dem Bohrloche hervorsprudelt, dann schwellt wahre Befriedigung die Brust des Ingenieurs, der in dem schönen Anblicke den würdigsten Lohn für die anstrengende, oft aufregende Arbeit findet.

Die Verwerthung des durch die Bohrungen erschlossenen Wassers hängt in erster Reihe davon ab, in welcher Höhe sich das erbohrte Wasser aus dem Bohrloche ergießt. Der günstigste Fall ist natürlich der, wenn das erbohrte Wasser so hoch steigt, daß es sich von selbst in das Wasserstations-Reservoir ergießt, von wo es sodann nach allen Richtungen, durch die Stations-Wasserleitung an die Verwendungsstellen geleitet werden kann. Auf Eisenbahn-Wasserstationen, wo zur Wasserhebung gewöhnlich eine Dampfpumpe zur Verfügung steht, ist auch jener — bei den gemachten Bohrungen zumeist vorgekommene — Fall als günstig anzusehen, in welchem das Wasser so hoch steigt, daß es in genügender Menge vom artesischen Brunnen durch einen Canal in den schon bestehenden Stationsbrunnen geleitet werden kann, aus welchem es sodann mittelst der Dampf- und Handpumpe in das Wasserstations-Reservoir gehoben wird. In solcher Weise wurde das erschlossene Wasser in den Stationen Kis-Körös und Semlin nutzbar gemacht und wird voraussichtlich auch in Halas verwerthet werden können. (Fig. 1.)

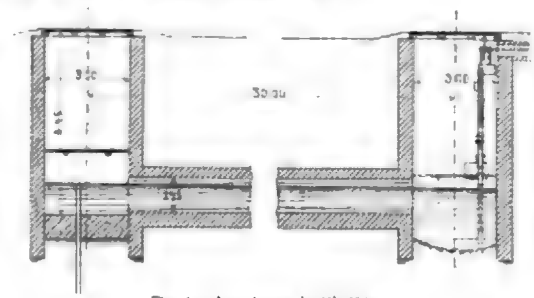


Fig. 1. Anordnung in Kis-Körös.

Wenn das Wasser im Bohrrohre nicht so hoch emporsteigt, um in genügender Menge frei in den Stationsbrunnen abfließen zu können, wird von dem Saugrohre der vorhandenen Wasserstationspumpe ein Zweigrohr in den artesischen Brunnen geleitet und das Wasser nach Bedarf direct aus dem gebohrten Brunnen gepumpt. (Fig. 2.) Damit bei dieser Anordnung der gebohrte Brunnen

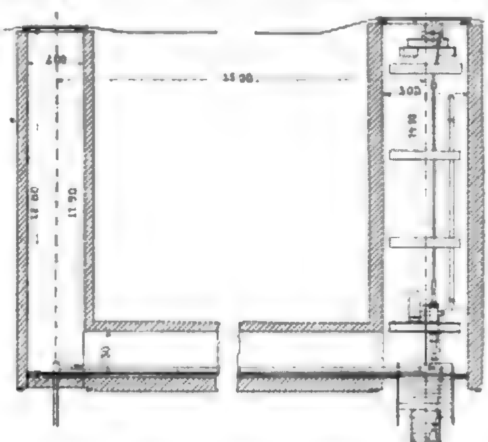


Fig. 2. Anordnung in Topolya.

nicht über das Maß beansprucht werde, empfiehlt es sich, einen Saugschlauch in das Rohr des artesischen Brunnens hineinzuhängen und das Zweigsaugrohr nicht direct an das Bohrrohr anzubringen. In dieser Weise musste die mechanische Einrichtung der Wasserstation in Topolya ergänzt werden, da dort das Wasser im Bohrrohre blos bis auf 14 *m* unter Terrainhöhe emporstieg.

Wenn ganz neue Wasserstationen mit artesischen Brunnen eingerichtet werden und das Wasser auf ein höheres Niveau nicht steigt, ist es am zweckmäßigsten, das aufsteigende Wasser in einen um das Bohrrohr hergestellten, gemauerten, an der Sohle ausbetonirten Brunnenschacht ergießen zu lassen und das dort angesammelte Wasser mittelst der Dampfpumpe in die Wasserstations-Reservoirs zu heben. Auf diese Art wurde die neue Wasserstation in Szabadka (Fig. 3 und 4) mit einem Kostenaufwande von 28.000 fl. eingerichtet, in welcher täglich 700 m^3 Wasser gewonnen werden können.

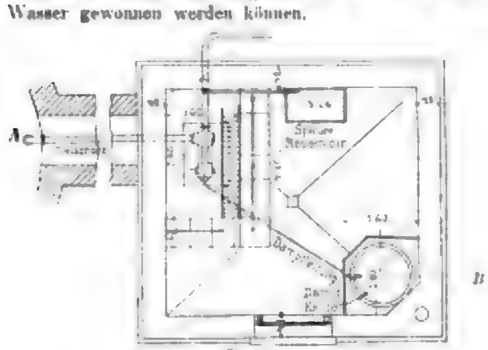


Fig. 3.

Die Kosten der durchgeführten Bohrungen variiren je nachdem bei den einzelnen Brunnen behufs der Herstellung des Filters am Ende des Bohrrohres und Gewinnung genügend reinen Wassers kürzere oder längere Zeit experimentirt werden musste, sowie je nach der Tiefe des Bohrloches. In Halas, wo die Arbeit ohne jede vorherige Orientirung mit ungeübten Arbeitern in Angriff genommen werden musste und wo bis auf eine Tiefe von 76 *m* gebohrt wurde, stellten sich die Kosten auf circa 15 fl. pro laufenden Meter. In Szabadka, wo zwei Brunnen, jeder 110 *m* und zwei andere Brunnen, jeder 32 *m* Tiefe gebohrt wurden, stellten sich die reinen Bohrkosten per laufenden Meter Bohrloch incl. Bohrröhren auf 13 fl. 50 kr. In Topolya, wo das Bohrloch nur 31·1 *m* Tiefe erreichte, stellte sich der laufende Meter auf 12 fl. 31 kr. und in Kis-Körös bei einer Bohrtiefe von 107 *m* auf 13 fl. 50 kr. In der Station India, wo die Bohrarbeit bis auf 247 *m* Tiefe fortgesetzt wurde und wo bis auf 147 *m* zwei Bohrrohre eingeführt werden mussten, kostete der laufende Meter 16 fl. 50 kr.

In all' diesen Fällen sind die Kosten der Bohrwerkzeuge nicht inbegriffen; wenn jedoch in Betracht gezogen wird, daß eine Bohrgarnitur, mittelst welcher man auf 100—120 *m* Tiefe bohren kann, 900—1000 fl. kostet und wenn behufs Amortisation dieser Auslage zu den Kosten pro laufenden Meter Bohrung eine gewisse Quote zugeschlagen wird, so stellten sich diese im Durchschnitte bei Bohrungen bis 120 *m* Tiefe auf circa 15 fl. und darüber hinaus bis 250 *m* Tiefe auf circa 18—20 fl., wobei vorausgesetzt ist, daß 104 *mm* weite Bohrrohre verwendet werden, deren Kosten 4 fl. pro laufenden Meter nicht überschreiten.

Für gewöhnliche städtische Brunnen entsprechen in der Regel schwächere Rohre, bei deren Anwendung die Bohrarbeit viel rascher vorwärts schreitet und dementsprechend billiger ist. Der tägliche Fortschritt bei den erwähnten Bohrungen betrug im

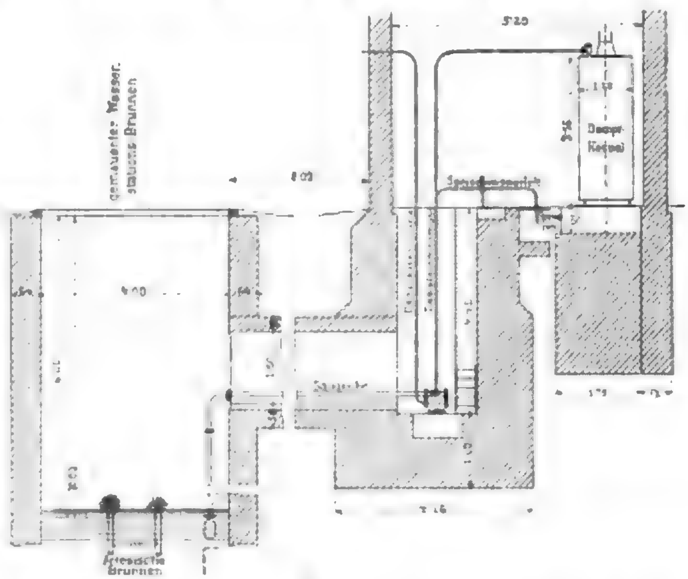


Fig. 4.

Durchschnitte 2 *m*, erreichte aber an einzelnen Tagen in Folge günstiger Verhältnisse auch 10 *m*. Schließlich sei erwähnt, daß die vorbeschriebenen Bohrungen von der Tiefbohr-Unternehmung Fauk & Co. in Wien durchgeführt wurden.

Aus dem Vorstehenden möge ersehen werden, daß das Bohren artesischer Brunnen weder mit großen Kosten, noch mit großem Risico verbunden ist, weshalb es wünschenswerth erscheint, daß das durch die kön. ungar. Staatsbahnen gegebene Beispiel allenthalben Nachahmung finde und besonders von jenen Städten und Gemeinden befolgt werde, welche an Wassermangel leiden.

Die Häfen von Triest und Fiume im Jahre 1895.*)

Von **Friedrich Bömches**, Hafenbau-Director i. R.

In dem letzten Drittel des scheidenden Jahrhundertes sind an dem adriatischen Meerbusen zwei Häfen entstanden, welche in Bezug auf Anlage, Bausystem und Betriebseinrichtung den grossen Hafenplätzen des Continentes an die Seite gestellt werden können. Beide Schaffungen sowohl im Golfe von Triest als auch im Quarnero boten jedoch für die mit der Ausführung betrauten Ingenieure ein um so schwierigeres Problem, als sie die e r s t e n größeren Seebauten in der Monarchie waren und somit nach verschiedenen Richtungen hin nur sehr mangelhafte Erfahrungen zu Gebote standen. Es musste daher sowohl in seebaulicher als betriebstechnischer Beziehung mit der äußersten Vorsicht gehandelt werden und empfahl sich in erster Linie das eingehende Studium der fremdländischen Anlagen ähnlicher Art, bevor an die endgiltige Annahme der den localen Verhältnissen angepassten Systeme für Bau und Ausrüstung der geplanten Hafenplätze geschritten werden konnte.

Dieser sowohl in Triest wie in Fiume beobachtete Vorgang, in Verbindung mit den hier wie dort ungünstigen Bodenverhältnissen, erklärt die verhältnismäßig lange Dauer der Arbeiten, deren vollständige Ausführung an jedem der beiden Hafenorte einen Zeitraum von ungefähr zwei Decennien erheischt hat. Ohne jedoch die Vollendung der gesammten Hafenanlage abzuwarten, wurden die einzelnen Objecte nach Maßgabe ihrer Fertigstellung der Schiffahrt übergeben, so daß schon eine genügende Reihe von Jahren verflossen ist, um über die Zweckmäßigkeit der allgemeinen Anlage und des gewählten Bausystemes ein Urtheil fällen zu können. Etwas Anderes ist es jedoch um die Betriebs-Einrichtungen, welche erst mit der Aufhebung der Freihäfen, d. i. am 1. Juli 1890 und auch dann nur theilweise in Function traten. Es liegt also für die kritische Beurtheilung dieser Bestandtheile der beiden Hafenplätze nur die kurze Erfahrung von kaum fünf Jahren vor. Trotzdem werden wir auch diese in den Bereich der nachstehenden Mittheilungen

*) Der Verfasser dieses Aufsatzes hat die seitens des Vereines gelegentlich des Stapellaufes des Lloyddampfers „Habsburg" unternommene Excursion zu einem Besuche der ihm von früher wohl bekannten Hafenplätze benützt. Die bei diesem Besuche gesammelten Beobachtungen bilden den Gegenstand nachfolgender Mittheilungen.

ziehen, deren Aufgabe in einer gedrängten Zusammenfassung der bisherigen Erfahrungen bestehen soll, welche in Bezug auf maritime Anlage und Betriebs-Einrichtung in den beiden Häfen gemacht worden sind. Wir beginnen mit

Triest.

Der im Jahre 1893 gänzlich vollendete neue Hafen umfasst vier Bassins, von denen das kleinere, gegen Norden gelegene, von einem Außenmolo geschlossen ist und die drei anderen größeren von dem im offenen Meere stehenden Wellenbrecher gegen die herrschenden Winde geschützt werden.*) Diese Anordnung im Grundrisse, welche bei eventueller Zunahme des Schiffsverkehres die methodische Vergrößerung der Anlage durch Hinzufügung neuer Bassins gestattet, hat sich bisher bewährt und sind die im Laufe des 20jährigen Betriebes vorgekommenen Havarien**) mehr dem fehlerhaften Manövriren der Fahrzeuge, als der Richtung und Lage der Hafenobjecte zuzuschreiben. So ausreichenden Schutz der Damm gegen die von Außen kommenden Südwestwinde bietet, ebenso ohnmächtig ist derselbe gegenüber den vom Lande einbrechenden Nordoststürmen (Bora), bei deren unwiderstehlichen Heftigkeit bekanntlich die Fahrzeuge gezwungen sind, mehr oder weniger lange Zeit das offene Meer zu halten.

Was nun die Raum- und Tiefenverhältnisse der Bassins betrifft, so besteht wohl noch der wiederholt erhobene Einwurf, daß die zwischen Damm- und Molokopf bestehende Entfernung von 160 m zu gering***) sei und die Manövrirfähigkeit großer Dampfer (Länge von 100 m und darüber) beeinträchtige. Jedoch haben die Capitäne bald gelernt, sich die nöthige Praxis für das Ein- und Auslaufen ihrer Fahrzeuge, sowie für deren Anlegen an die Quaimauern zu verschaffen, so daß bisher keine Havarien zu verzeichnen sind. Die überall vorhandene Fahrtiefe von 8·5 m (unter dem mittleren Niederwasser) ist für die Triest anlaufenden Schiffe mehr als ausreichend, da deren überwiegende Mehrzahl nur 7·5 m taucht. Die Tiefe hat bisher keine Verminderung erfahren, wird jedoch in den Bassins I und IV durch die Ablagerungen der in dieselben mündenden Gießbäche in absehbarer Zeit verschlämmt werden; ein Uebelstand, welcher bekanntlich nur durch periodische Baggerungen beseitigt werden kann.†)

Eine stark ventilirte Frage bei der seinerzeitigen Feststellung des Projectes bildeten die Dimensionen der Molen. Diese sind mit 200 m Länge und 80 m Breite ausgeführt worden, mit Ausnahme des Molos, welcher aus unfreiwilligen Gründen eine solche von 224 m Länge und von 104 m Breite erhalten hat. Während nun das genannte Object der wachsenden Tendenz der Neuzeit, den Fahrzeugen eine Länge von 110 m und mehr zu geben, genügend Rechnung trägt, so zwingt die geringere Ausdehnung der übrigen Molen (Molo II hat 196 und Molo III 211 m Länge) zu einer entsprechenden Auswahl der ankommenden Schiffe, um ihnen den für Vertauung und Waarenmanipulation nöthigen Raum anzuweisen. Einen weniger leicht zu umgehenden Uebelstand bietet die zu knapp bemessene Breite der Molen (Molo II ist 82 und Molo III 76 m breit), indem dadurch die Tiefe der zu beiden Längsseiten errichteten Hangars beschränkt und demnach das Ein- und Ausladen mancher Waaren eine Verzögerung erleiden kann.

Wir gelangen nun zum Bausysteme, für welches der sogenannte Cyklopenbau gewählt wurde. Derselbe besteht — nach Marseiller Muster — in einem die Bekrönungsmauer tragenden und auf einem Steinwurfe ruhenden Fundamente aus künstlichen Blöcken, welche ohne Verband aneinander gereiht, der aus vier Schaaren gebildeten Mauer eine gewisse Beweglichkeit verleihen und derselben gestatten, den unvermeidlichen Bewegungen des schlammigen Untergrundes zu folgen. Mit welchem Aufwande von Zeit und Mühe die bis dahin neue Aufgabe der Fundirung von Quaimauern auf tiefem Schlammboden in Triest gelöst wurde, ist hinreichend bekannt††) und fragt es sich nun, inwieweit die an die Zweckmäßigkeit des Systems geknüpften Hoffnungen in Erfüllung gegangen sind. Da muss leider constatirt werden, daß die Blockmauern trotz ihres 20—25jährigen Bestandes zur vollständigen Ruhe nicht gekommen sind und stellenweise noch heute Bewegungen sowohl in verticaler als horizontaler Richtung aufweisen. Am geringsten zeigen sich diese Bewegungen am Wellenbrecher, welcher — Dank dem symmetrischen Profile seines Dammkörpers*) — in der ganzen Länge eine ziemlich gleichmäßige Einbettung in den schlammigen Untergrund erlitten hat, ohne schädliche Sprünge oder Risse in der Façade der hin und wieder aus der Flucht gerückten Bekrönungsmauer zu zeigen. Die bisherige Gesammtsetzung hat über 1 m erreicht, von welcher 75 cm bereits im Jahre 1878 erhöht worden sind. Die noch fehlende Cote kann durch Aufsetzen einer neuen Quaderschaar leicht ergänzt werden, ist aber vorläufig nicht dringend, da der Damm weder zum Anlegen der Schiffe noch zur Lagerung der Waaren verwendet wird.

Auffälligere Bewegungen als der Damm zeigen die Quai- und Molomauern, da dieselben nicht nur Setzungen, sondern auch sichtbare Hinausschiebungen erlitten haben, welch' letztere durch den constanten Seitenschub der rückwärtigen Anschüttung hervorgerufen wurden. Die Setzungen sind verhältnismäßig gering und bewegen sich in den bescheidenen Grenzen von 10—30 cm. Größer sind die auf mehr oder weniger langen Strecken wahrnehmbaren Ausbauchungen. So zeigt die Kante der Deckplatte eine maximale Hinausschiebung, welche von 5 cm (Kopfseite des Molo IV) auf 15 (Riva IV), 50 (Südseite des Molo II), 60 (Südseite des Molo I), endlich auf 100 cm (Riva III) ansteigt. Riva I und II haben keine nennenswerthen Veränderungen ihrer Mauern erfahren.

Am meisten muss es Wunder nehmen, daß die Bau-Objecte des im Jahre 1893 beendigten vierten Bassins schon Bewegungen**) zeigen, da dieselben sich noch nicht im betriebsfähigen Zustande befinden. Es ist demnach unzweifelhaft, daß Setzungen und Hinausschiebungen in noch größerem Maßstabe sich einstellen werden, sobald Ufermauern und Plateaux des Bassins mit den Betriebs-Einrichtungen ausgerüstet sein werden, da nicht nur das Gewicht der dahinter liegenden Gebäude, sondern auch die Laufkrähne und Bahnzüge mit den beständigen Erschütterungen andauernde Bewegungen hervorrufen werden. Dieses ist namentlich an der Riva IV zu befürchten, welche noch während des Baues zweimal (auf die halbe Länge ungefähr) reconstruirt werden musste. Diese frühzeitige Reconstruction dürfte von einem Versehen herrühren, welches bei der ursprünglichen Anlage der Blockmauer dadurch begangen wurde, daß die nach innen hineingerückte Linie einen zu geringen Pfeil erhalten hat. Dieser betrug nämlich, wenn wir gut berichtet sind, nur 50—60 cm, während die von der Südbahn ausgeführten Rivamauern einen solchen von 2·50—4·00 m erhalten haben.

Es ist kein Zweifel, daß die an den genannten Quai- und Molomauern constatirten Bewegungen in der Folge noch zunehmen und daher ihre Stabilität gefährden werden. Mit Rücksicht auf diese Eventualität erscheint es daher dringend geboten, der rechtzeitigen Ausbesserung dieser Schäden die verdiente Aufmerksamkeit zu schenken. Jedoch genügt hiezu nicht die bereits an der Südseite des Molo I geübte Procedur, welche sich blos auf die Reconstruction der Bekrönungsmauer bezogen hat,***) sondern muss, da das Uebel tiefer liegt, an eine Radicalcur, d. h. an die Reconstruction der das Fundament bildenden Blockmauer geschritten, eventuell der Steinwurf ergänzt werden.

Eine größere Bewegung jedoch als die genannten Bau-Objecte hat der Außenmolo des ersten Bassins erfahren. Während die äußere Flucht keine sichtbare Beschädigung erkennen lässt, zeigt die innere starke Risse und Sprünge in den Fugen des Quadermauerwerkes, welche sich aller Wahrscheinlichkeit nach auf die Blockmauer übertragen haben. Das Plateau sowie die Mauer haben eine starke Setzung und letztere eine Hinausrückung von mindestens 80 cm erfahren. Wodurch ist nun diese starke Bewegung entstanden? Durch eine Ueberlastung der Molofläche, welche die im Magazine des Oesterr. Lloyd über Gebühr aufgehäufte Kohle verursacht hat. Es wurde dabei übersehen, daß mit

*) Siehe „Zeitschrift", Jahrgang 1891, Heft IV, Tafel 36.

**) Näheres über diese Havarien siehe: „Zeitschrift", Jahrgang 1887, Heft II, Seite 101.

***) Zur Steuer der Wahrheit muss bemerkt werden, daß in dem ursprünglichen Projecte eine grössere Entfernung vorgesehen war, daß sie jedoch von der Prüfungs-Commission mit Rücksicht auf die Heftigkeit der Bora auf 160 m vermindert worden ist.

†) Die mit dieser Arbeit verbundenen Auslagen werden geringer sein als in früheren Jahren, da die k. k. Seebehörde seit Kurzem zwei leistungsfähige Bagger zu dem Zwecke hat anfertigen lassen, um in sämmtlichen Häfen des österreichischen Küstenlandes die Baggerungsarbeiten in eigener Regie zu besorgen.

††) Siehe: „Zeitschrift" Jahrgang 1879: „Der Bau des neuen Hafens in Triest."

*) Siehe: „Zeitschrift", Jahrgang 1879, Tafel XVIII, Fig. 2.

**) Diese Bewegungen müssen umsomehr überraschen, als der das Fundament der Blockmauer bildende Steinwurf der Riva (nach vorausgegangener Tiefbaggerung bis auf —8 m) bereits im Jahre 1873 vollendet wurde. Es folgt daraus, daß selbst die geraume Zeit von mehr als 1½ Jahrzehnten nicht ausgereicht hat, um den Steinwurf die Periode der Setzung durchmachen zu lassen.

***) Siehe „Zeitschrift" 1892, S. 644: „Ueber die Verhältnisse des Untergrundes bei Fundirung der Triester Lagerhäuser."

Rücksicht auf den schlammigen Untergrund in dem ganzen Bereiche des neuen Hafens nur eine Maximalbelastung von 1 *kg* pro Quadrat-Centimeter als zulässig erkannt wurde. Diese Belastung hätte aber auf dem gedachten Molo umsoweniger überschritten werden sollen, als nicht nur die Fläche eine begrenzte (Breite des Molo = 20 *m*), sondern auch das Object der Meeresbrandung direct ausgesetzt ist.

Eine weitere Zunahme der Bewegung wird vorläufig durch das Einziehen kräftiger Schließen verhindert. Da jedoch diese Schließen nur die Bekrönungsmauern verbinden und das Uebel tiefer liegen dürfte, so wäre es angezeigt, eine regelrechte Construction der inneren Blockmauer vorzunehmen und für die Ergänzung des eventuell geschwächten Steinwurfes Sorge zu tragen. Ja mehr, wir halten es für geboten, zum Schutze der Außenmauer, welche aus maritimen Gründen zum Anlegen von Fahrzeugen nicht benützt werden kann und an welcher daher die normale Tauchtiefe von 8·5 *m* nicht nothwendig erscheint, dieselbe durch einen Wurf von großen Blöcken zweiter und dritter Kategorie, ähnlich wie beim Hafendamme, gegen die beständigen Angriffe des Außenmeeres zu sichern. Es wäre dieses Auskunftsmittel jedenfalls billiger als die entsprechende Verlängerung des nördlichen Theiles des Wellenbrechers.

Der Vollständigkeit halber sei Einiges über die zu den Bassins gehörigen Vertauungsmittel zu Wasser und zu Lande angeführt. Die versuchsweise im neuen Hafen aufgestellten Anbindepfahlwerke aus Eisen werden als ein permanentes Hindernis für die Schiffahrt erkannt und allmälig durch die allgemein üblichen Bojen ersetzt. Bezüglich der Vertauungsmittel zu Lande wurden auch im vierten Bassin die in den übrigen adoptirten Constructionen der im Mauerwerk verankerten Ringe und Säulen beibehalten, trotz der unverkennbaren Vorzüge neuerer Systeme, welche beispielsweise in Fiume mit Vortheil angewendet werden. Man scheint daher mit den traditionellen Hilfsmitteln so befriedigende Resultate erzielt zu haben, um von der Einführung noch nicht erprobter Neuerungen absehen zu können. Das gleiche Motiv kann jedoch nicht als Entschuldigungsgrund für die Abwesenheit der noch vor zwei Jahrzehnten von der Schiffahrt gewünschten Prellstöcke gelten. Wir haben nur einzelne Provisorien dieser Art in Form von Tauknäueln oder seilumwickelten Rundhölzern bemerkt. Es möge daher die definitive und kunstgerechte Etablirung dieser Behelfe, welche zum Schutze der Schiffswände dienen und in keinem modernen Hafen fehlen dürfen, möglichst bald auch in Triest stattfinden, da sie namentlich in dem vierten vom Außendamme nicht geschützten Bassin nothwendig sind.

Schließlich wäre noch zu erwähnen, daß die mangelhafte Erhaltung der Bekrönungsmauern im Allgemeinen und speciell der Treppen sowie der Anbinderinge und Säulen einen wenig befriedigenden Eindruck in dem fachkundigen Beschauer hervorrufen und eine größere Sorgfalt diesbezüglich wünschenswerth erscheint, um nicht durch Unterlassung geringfügiger Erhaltungsarbeiten zu kostspieligen Reconstructionen in grossem Maßstabe genöthigt zu werden.

Wir gehen nun zur zweiten Hälfte unserer Mittheilungen über, welche den baulichen und mechanischen Einrichtungen für die betriebsfähige Ausrüstung des neuen Hafens gewidmet ist. Ueber die Details dieser Einrichtungen sind in der Vereinszeitschrift zwei so erschöpfende und eingehende Berichte*) veröffentlicht worden, daß wir uns jeder Beschreibung der einzelnen Gegenstände enthalten können. Unsere Aufgabe besteht nur in einer kurzen Zusammenfassung der bereits fünfjährigen Erfahrungen, welche nach den an competenter Stelle erhaltenen Aufklärungen mit den gesammten Einrichtungen bisher gemacht worden sind.

Da sei sofort bemerkt, daß die sämmtlichen Anlagen baulicher und mechanischer Natur im großen Ganzen sich bewährt und den gehegten Erwartungen entsprochen haben. Die gefürchteten Setzungen der Hochbauten sind in bescheidener, den Betrieb in keiner Weise störenden Art aufgetreten; die im größten Lagerhause (Nr. 26) befindlichen Keller sind von dem Grundwasser nicht behelligt worden; die dem Triester Typus eigenthümlichen offenen Gänge der Stockwerke, welche zur Lüftung und Trocknung der Waaren dienen, entsprechen ihrem Zwecke. Nur bezüglich der Hangars (Schuppen längs der Ufermauern), welche zwei Stockwerke erhalten haben, zeigen die bisherigen Erfahrungen, daß die gleichzeitige Bedienung des ebenerdigen Geschoßes und der Stockwerke sich weder ökonomisch noch praktisch vereinigen lasse. Aus diesem Grunde wird auch von dem anfangs geplanten Umbau der alten Hangars mit nur ebenerdigen Räumen abgesehen. Desgleichen sind die für das Bassin I projectirten Einrichtungen für Ladung und Löschung der Kohlenschiffe unterblieben, weil gegen alle Voraussicht der Kohlenhandel immer noch ein beschränkter ist und der Export der einheimischen Braunkohle durch die niederen Preise der mehrwerthigen Steinkohle Englands wesentlich beeinträchtigt wird.

Die hydraulischen und elektrischen Einrichtungen repräsentiren eine Leistung technischer Mechanik, welche mit Rücksicht auf die Ungunst der Bodenverhältnisse und die Ausdehnung des Freihafengebietes größere Schwierigkeiten geboten hat, als an anderen großen Anlagen des Auslandes. Diese Schwierigkeiten sind, Dank dem fachmännischen Wissen und Können leistungsfähiger Firmen des Inlandes, so glücklich überwunden worden, daß die Functionen dieser Einrichtungen während des nun fünfjährigen Betriebes keine nennenswerthen Unterbrechungen erlitten haben. Dies spricht umsomehr für die Vorzüglichkeit der Leistung, als manche Neuerungen in den Constructionen der einzelnen Bestandtheile der Anlage versuchsweise eingeführt wurden; so bei den Accumulatoren, deren Plunger feststeht während der Cylinder sich bewegt und deren Regulirung insoweit von den anderwärts üblichen abweicht, als die wiederholte Ingangsetzung der Maschinen nicht sofort beim Sinken des Accumulators aus der höchsten Lage eintritt, sondern erst, wenn er sich seiner untersten Stellung nähert, u. A. m.

Die Fundirungen des Central-Maschinengebäudes sowie der in ihm befindlichen Kessel, Pump- und Dampfmaschinen, Dynamos, des isolirten Kamins und der Accumulatoren haben ebensowenig von den unvermeidlichen Setzungen der Anschüttungsflächen gelitten, als die in denselben gebetteten Canäle für die Druck- und Rückwasserleitungen. Die Dichtungen, Schieber und Ventile verschiedener Art, welche die Hauptleitung mit den Zweigleitungen zu den Aufzügen in den Magazinen und zu den Laufkrahnen längs der Quaimauern u. s. w. verbinden, sie alle haben anstandslos functionirt und keine Veranlassung zu irgend welchen Klagen über mangelhafte Construction oder unvollkommene Ausführung gegeben. Auch die hydraulischen Lauf- und fixen Krahne, die Aufzüge und die Spills functionirten trotz der harten Proben, welche sie in der allerdings kurzen Wintersaison zu bestehen haben, zur allgemeinen Zufriedenheit. Diese befriedigenden Resultate sprechen für die unausgesetzte Sorgfalt, welche seitens des fachkundigen Vorstandes allen Theilen der Anlagen für Hydraulik und Elektricität geschenkt wird.

Ob die bei den contractlichen Uebernahmsproben der einzelnen Objecte constatirten Verbrauchsmengen an Kohle und Speisewasser bei den Dampfmaschinen und an Druckwasser bei den Hebe-Apparaten im Laufe des fünfjährigen Betriebes zu- oder abgenommen haben, konnten wir nicht in Erfahrung bringen. Wir erfuhren nur, daß mit Rücksicht auf die sich mehrenden Nachtarbeiten und die dadurch gesteigerte Verwendung von Personal und Material das diesjährige Budget der k. k. Lagerhäuser eine 17%ige Erhöhung gegen frühere Jahre erfahren würde, in welchen eine bedeutende Stagnation des gesammten Waarenverkehres eingetreten war. Diese erfreuliche Thatsache spricht für die Hebung des Verkehres und dürfte zu einer vollständigen Ausnützung der Betriebs-Einrichtungen, d. h. normalen Betriebsresultaten, führen, auf Grund deren ein richtiges Urtheil über die Rentabilität der ganzen Anlage erst gefällt werden könnte.

Die persönlichen Beobachtungen, welche wir bei dem wiederholten Besuche des neuen Hafens machten — es waren in demselben 18—20 Dampfer vertaut — gipfeln in der Wahrnehmung, daß ein harmonisches Ineinandergreifen der verschiedenen Operationen vermisst wird, welche zur Löschung aus dem Schiffe und zur Beförderung der Waaren in die Hangars und deren Stockwerke nothwendig sind. Es tritt dadurch zeitweilig eine Stockung in der Reihenfolge der Operationen ein, welche nicht nur einen Verlust an Zeit, sondern auch eine ungenügende Ausnützung der mechanischen Apparate zur Folge haben. Ebenso ist an gewissen Uferstellen der Raum zur Aufstappelung der mit Streifwägen zugeführten Waaren ungenügend. Um diesem schwer wiegenden Uebelstande abzuhelfen, sind die Dampfer gezwungen, gleichzeitig Land- und Bordkrahne arbeiten zu lassen, was ohne gegenseitige Störung stattfindet. Fahrbare Spills, welche dazu bestimmt sind, mit Hilfe des Mastenkrahns auch Waaren in die Lucke zu bringen, sahen

*) Siehe Jahrgang 1891, Heft IV: „Die Triester Zollanschlussbauten" und Jahrgang 1893, Nr. 15, 16, 17: „Die hydraulischen Einrichtungen im Seehafengebiete von Triest."

wir nirgends in Thätigkeit, vermuthlich weil deren Dienste bei der ausreichenden Zahl von Landkrahnen nicht beansprucht wurden.

Diese Beobachtungen führten den Verfasser dieser Zeilen zur Ueberzeugung, daß die Gesammtzahl der hydraulischen Apparate (42 Lauf- und 10 fixe Krahne, 24 feste und 2 fahrbare Spills u. s. w.) noch lange nicht zur vollständigen Ausnützung gelangen und daher einer wesentlichen Steigerung des Hafenverkehrs *) gewachsen sein wird, wenn derselbe die Höhe ihrer Maximalleistung erreichen soll. Es dürfte demnach auch die betriebsfähige Ausrüstung der heute noch brach liegenden Ufermauern des Bassin IV, im beiläufigen Ausmaße von 670 m einer späteren Zeit vorbehalten bleiben.

Ein Gleiches gilt auch von den Lagerräumen, welche in den Schoppen und Magazinen die bedeutende Fläche von 210.464 m² (Bremen hat 148.549) einnehmen. Von dieser Fläche war jahrelang nur ein Drittel belegt. Und wenn, wie versichert wird, heute sämmtliche Räume mit Waaren gefüllt sind, so rührt das nicht von einer wesentlichen Steigerung des Verkehrs, sondern von vorübergehenden Handels-Conjuncturen her, welche es vom geschäftlichen Standpunkte als vortheilhaft erscheinen lassen, aus der in normalen Verhältnissen transitirenden Waare eine platzlagernde zu machen. Diese Thatsache empfiehlt daher die größte Vorsicht bei der Vermehrung der noch restlichen zur Hafenausrüstung gehörigen Baulichkeiten und Apparate, deren Gesammtanlage von der 1885er Commission *) in einem zu großen und durch die seit der Aufhebung des Freihafens gemachten Erfahrungen nicht gerechtfertigten Maßstabe projectirt waren.

Als nothwendige Ergänzung des vorliegenden Berichtes über den neuen Hafen ist zu bemerken, daß Triest außer diesem und der südöstlichen Hälfte der alten Rhede noch einen Holzhafen nächst des Leuchtthurmes und ein besonderes Petroleumbassin in S. Sabba (Bucht von Muggia) besitzt. Der restliche Theil der alten Rhede wird seiner Zeit, d. h. wenn der neue Hafen dem wachsenden Verkehre nicht mehr genügen sollte, einer gründlichen Reform sowohl in Bezug auf Lagerflächen als auch Anlandeplätze unterzogen werden müssen. Der Holzhafen und das Petroleumbassin sind an den von der 1885er Commission bezeichneten Orten, jedoch in wesentlich reducirten Ausmaßen errichtet worden. Da diese beiden Anlagen ein geringeres Interesse in baulicher Beziehung bieten, so wird auf dieselben hier nicht weiter eingegangen.

(Schluss folgt.)

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ober-Ingenieur im Ministerium des Innern, Herrn Wilhelm Edlen von R e z o r i, den Titel und Charakter eines Baurathes verliehen.

Der Leiter des Ministeriums für Cultus und Unterricht hat den Hilfslehrer an der Staatsgewerbeschule im ersten Wiener Gemeindebezirke Herrn Ingenieur Josef R ö t t i n g e r, zum wirklichen Lehrer an derselben und den Fachlehrer an der Fachschule für Eisen- und Stahlindustrie in Steyr, Herrn Ingenieur Josef Z a c h zum wirklichen Lehrer an der Staatsgewerbeschule in Graz ernannt.

Herr dipl. Ingenieur Ottokar S o u l a v y wurde zum Ober-Ingenieur der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft bei der Betriebs-Direction Budapest ernannt.

Offene Stellen.

52. Ein tüchtiger Bau- und Architektur-Zeichner, welcher auch praktische Bauvorbildung besitzt, wird für das Baubureau der Kreisbehörde Travnik aufgenommen. Bewerber um diese Stelle wollen ihre Ansprüche sowie den Zeitpunkt des Dienstantrittes der obgenannten Kreisbehörde ehestens bekannt geben.

53. An der k. k. deutschen Staats Gewerbeschule in Pilsen kommt eine L e h r s t e l l e für Mathematik und Projectionslehre zu besetzen. Gehalt 1200 fl., Activitäts-Zulage 300 fl und Quinquennal-Zulagen von 200 fl. Gesuche bis 6. August 1895 bei der Direction der genannten Anstalt zu überreichen.

54. Im galizischen Staatsbaudienste gelangen 3 O b e r - I n g e n i e u r s t e l l e n der VIII., beziehungsweise d r e i I n g e n i e u r s t e l l e n der IX. und d r e i B a u a d j u n c t e n s t e l l e n der X. Rangsclasse mit den systemmäßigen Bezügen zur Besetzung. Gesuche, in welchen auch der Nachweis der Kenntnis der Landessprachen beizuschließen ist, sind bis 15. August 1895 beim k. k. Statthalterei-Präsidium in Lemberg einzureichen.

55. Die Stelle eines (absolvirten) T e c h n i k e r s kommt bei der Stadtgemeinde Saaz provisorisch zur Besetzung. Gehalt 1500 fl. und 200 fl. Activitäts-Zulage jährlich. Gesuche sind bis 15. August l. J. an das dortige Bürgermeisteramt zu richten.

Preisausschreibungen.

Für den Umbau und Erweiterung des R a t h h a u s e s in Basel wird eine Ideenconcurrenz ausgeschrieben. Der Wettbewerb ist ein allgemeiner und sind 3 oder 4 Preise im Betrage von 5000 fl. ausgesetzt. Concurrenzpläne sammt Beilagen können vom Secretariate des Baudepartements des Cantons Basel—Stadt bezogen werden. Einreichungstermin 31. December 1895.

Concurs-Ausschreibung.

Die Gemeinde Belgrad schreibt zur Erlangung von Projecten und für die Herstellung: 1. von Canälen für die Entwässerung der Stadt; 2. von Quaibauten am Save-Ufer; 3. von Entrepots und Magazinen am Quai einen Concurs aus. Die Entwürfe sind binnen drei Monaten vom Tage der Ausschreibung (28. Juni 1895?) dem Gemeindegerichte Belgrad zu überreichen. Der Wortlaut der Ausschreibung **) kann im Vereins-Secretariate eingesehen werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erbauung einer T u r n h a l l e im veranschlagten Kostenbetrage von 9600 fl. Am 5. August 2 Uhr bei der Marktgemeinde Herzogenburg. Nähere Daten sind in der Gemeindekanzlei zu beheben. Vadium 10%.

2. Bau von H a u p t - U n r a t h s c a n ä l e n in der Pachmanngasse, in der Linzerstraße zwischen der Gulden- und Pachmanngasse und in der Linzerstraße von O.-Nr. 183 bis zur Zehetnergasse im XIII. Bezirke im Kostenbetrage von 21.159 fl. 58 kr. und 3725 fl. Pauschale, für den unter einem herzustellenden Rohrstrang der Hochquellenleitung in der Zehetnergasse im XIII. Bezirke im Kostenbetrage von 8506 fl 45 kr. Einreichungstermin 5. August 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

3. E r d - und B a u m e i s t e r a r b e i t e n für den Neubau eines Haupt-Unrathscanales in der Muhren-, Seleny- und Schaumbergergasse im X. Bezirke im Kostenbetrage von 10.516 fl. 18 kr. und 900 fl. Pauschale. Vadium 5% der Kostenanschlagsumme. Plan, Profil, Kostenanschlag und Bedingnisse können im Stadtbauamte eingesehen werden. Einreichungstermin 6. August 1895 präcise 10 Uhr beim Magistrate, 4. Stiege, Mezzanin.

4. E r d - und M a u r e r a r b e i t e n, Lieferung der hydraulischen Bindemittel, Steinmetzarbeiten etc. für den Bau des Amtshauses im XI. Gemeindebezirke, Enkplatz. Einreichungstermin 7. August 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

5. U n t e r -, O b e r - und H o c h b a u a r b e i t e n der Szepsi-Szent—György—Csikszeredaer Strecken der Szeklerbahnen im Kostenbetrage von 2,317.115 fl. Einreichungstermin 8. August 1895 12 Uhr bei der Directions-Abtheilung der königl. ungar. Staatsbahnen in Budapest.

6. Bau eines einstöckigen neuen P o s t - und T e l e g r a p h e n - G e b ä u d e s in Semlin und Abtragung des alten Gebäudes. Das technische Operat, die Pläne, sowie die allgemeinen und speciellen Bedingnisse können beim königl. ungar. Staatsbauamte in Agram, Budapest oder Essegg eingesehen werden. Vadium 3000 fl. Bezüglich der Abtragung des alten Gebäudes ist ein separates Anbot zu stellen und der Preis anzugeben, um welchen das Material des demolirten Gebäudes übernommen wird. Einreichungstermin 10. August 1895 10 Uhr beim königl. Staatsbauamte in Agram.

7. U n t e r -, O b e r - und H o c h b a u a r b e i t e n in der 29·337 km langen Theilstrecke Halicz—Podwysokie der Eisenbahnlinie Halicz—Ostrów (Tarnopol), und zwar Los Nr. 1 von Halicz über Slobodka und Bolsowce im Kostenbetrage von 300.333 fl., Los Nr. 2 von Herbutów über Skomorochy und Swistelnicki im Betrage von 928.500 fl., Los Nr. 3 von Swistelnicki über Lipica dolna und gorna

*) Die Waarenbewegung in dem verflossenen Jahrfünft (1890—1894) entsprach einem Schiffstonnengehalte (Ein- und Ausfuhr) von rund 180, 295, 293, 315, 324 Millionen, wovon jedoch für die leeren Fahrzeuge ungefähr 10% in Abzug zu bringen sind.

*) Siehe Protokoll der Commission zur Berathung der definitiven Ausstattung des neuen Triester Hafens, abgehalten bei der k. k. Seebehörde in Triest infolge des Erlasses des hohen k. k. Handelsministeriums vom 1. September 1885, Z. 31512.

**) Die Ausschreibung ist sehr verclausulirt und enthält viele unklare Bestimmungen. (A. d. R.)

bis Podwysoki im Betrage von 219.312 fl. Einreichungstermin 12. August 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien.

8. Bau eines städtischen Hôtelgebäudes in Szarvas. Kostenbetrag 86.050 fl. 71 kr. Reugeld 4300 fl. Pläne, Voranschläge und sonstige Behelfe erliegen bei der Gemeinde-Vorstehung in Szarvas zur Einsicht auf, bei welcher auch die Offerte bis 12. August 1895, 10 Uhr Vormittags, einzureichen sind. Die Arbeiten werden nur an einen General-Bauunternehmer vergeben.

9. Umlegung der Weißenbach—Zell—Prägartener Bezirksstraße zwischen Straß und Schönau bei Unter-Weißenbach mit dem Kostenaufwande von 84.300 fl. Einreichungstermin 18. August, 12 Uhr beim oberösterreichischen Landesausschuss Linz. Vadium 8300 fl.

10. Bau einer neuen Gemeinde-Wasserleitung in Gewitsch, Mähren. Pläne, Voranschlag und Offert-Bedingnisse erliegen in der Stadtrathskanzlei Gewitsch zur Einsicht auf. Einreichungstermin 15. August 1895.

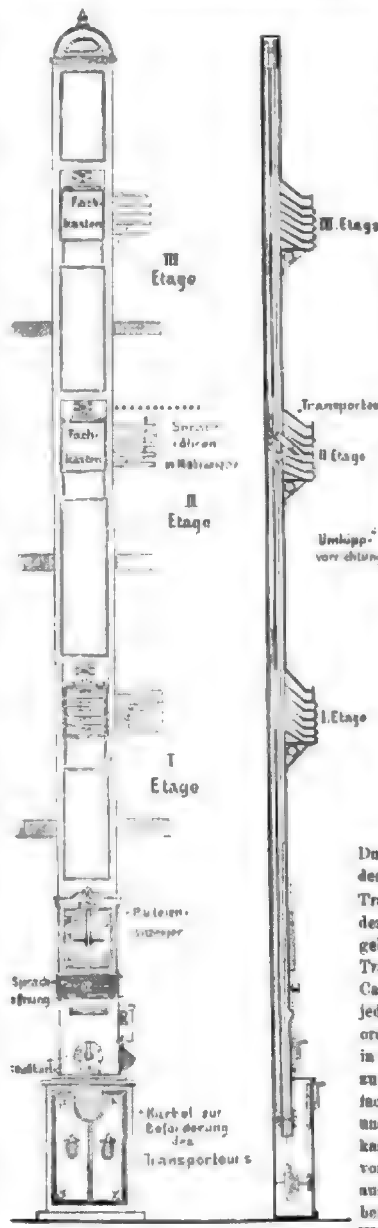
11. Bau eines neuen Schulgebäudes in Chotieschau. Kosten 37.995 fl. Einreichungstermin 15. August 1895 beim Ortsschulrathe in Chotieschau. Vadium 10%.

12. Herstellung des Kerespataker großen Teichdammes im Kostenbetrage von 19.018 fl. 59 kr. Einreichungstermin 22. August, 9 Uhr, beim Vicegespan-Amte Nagy-Enyed. Vadium 5%.

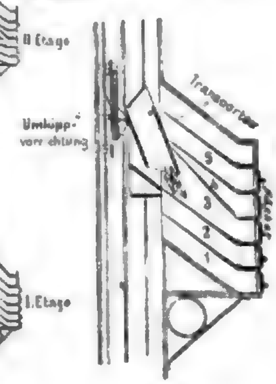
Mechanische Hauspost. Die Bautechnik stellte sich in den letzten Jahren die Aufgabe, moderne Wohnhäuser mit allen Einrichtungen auszustatten, welche die Bequemlichkeit der Bewohner erhöhen sollten. Dies hatte zur Folge, daß in allen mit Comfort eingerichteten Häusern elektrische Signalvorrichtungen, Läutewerke, Haustelephone, Aufzüge etc. installirt wurden. Jedoch entbehrte man bislang jedweder Vorrichtung, um das Befördern kleiner Gegenstände, wie Schlüssel, Bücher, Paquette, in erster Reihe aber Briefe, aus dem Parterre in jedes beliebige Stockwerk und jede beliebige Wohnung durchführen zu können. Die Firma J. Cizek & L. Maizner in Prag-Königl. Weinberge hat nun die in der nebenstehenden Abbildung ersichtlich gemachte mechanische Hauspost construirt, welche diesem Bedürfnisse abzuhelfen bestimmt ist.

Im Parterre wird entweder im Stiegenhaus, oder im Hofe, oder an anderer passender Stelle ein hohes, kastenförmiges Transportrohr aufgestellt, in welchem sich ein auf einem Seile aufgehängter Transporteur auf- und abbewegt. Im Corridor jedes Stockwerkes ist ein Kasten angebracht, welcher soviel Fächer enthält, als Wohnungsparteien im betreffenden Stocke vorhanden sind. Die zur Beförderung in die Wohnung bestimmte Sendung wird in eine im Parterre befindliche Oeffnung des Transportrohres geworfen und fällt in den im Transportrohre vorbereiteten Transporteur. Um den Weg des Transporteurs in das richtige Fach zu dirigiren, ist unterhalb der Einwurföffnung eine mit Mulden versehene Scheibe an dem Transportrohre befestigt und derart construirt, daß durch entsprechendes Drehen ihrer Kurbel der Zeiger an der Adressentafel die erwünschte Adresse direct anzeigt. Die Mulden dienen zum Feststellen der Kurbel.

Gleichzeitig mit dem Drehen der Kurbel an der Scheibe werden die in einzelnen Stockwerken angeordneten Umkippvorrichtungen derart gestellt, daß die zu demjenigen Stockwerke gehörige Umkippvorrichtung, in welches die Sendung befördert werden soll, sich dem Transporteur in den Weg stellt und zwar in einer solchen Höhe, welche dem Fach des Adressaten entspricht. Durch das Anschlagen des Transporteurs auf die Umkippvorrichtung wird der erstere in eine solche Lage gedreht, daß seine Mündung mit dem Fach communicirt und der Brief in das Fach des Adressaten herausfällt. Alle Fächer haben vorne Thürchen mit Schloss, zu welchem nur der Adressat den Schlüssel besitzt. Damit der Adressat auf den Umstand aufmerksam gemacht werde, daß eine Sendung für ihn angelangt ist, ist auf der Hauspost ein Sprachrohr montirt, welches in gleicher Weise und Zeit mit der Umkippvorrichtung gestellt wird. Diese Stellung ist eine derartige, daß die im Parterre befindliche Sprachöffnung in directer Verbindung mit der Wohnung des soeben an der Tafel angegebenen Adressaten steht. Als Zeichen, daß eine Unterredung angeknüpft werden soll, ertönen automatische Pfeifen in der Wohnung des betreffenden Adressaten, sowie unten.



Ansicht Schnitt
der mechanischen Hauspost.



Detail

Die ganze Manipulation des Briefabsendens besteht in folgenden 2 Handgriffen: Zuerst wird die Kurbel an der Muldenscheibe gedreht, bis sich der Zeiger an der Adressentafel an die verlangte Adresse stellt. Hiedurch ist der Weg des Transporteurs in das bezügliche Fach gerichtet. Nun dreht man an der untersten Kurbel solange, bis man einen größeren Widerstand fühlt.

Durch dieses Drehen wurde der an einem Seil befestigte Transporteur gehoben und der Brief in das Fach abgelagert. Außerdem ist im Transportrohre ein separater Canal vorgesehen, mit in jedem Stockwerke angeordneten Einwurföffnungen, in welche die auf die Post zu befördernden Briefe einfach eingeworfen werden und unten in einen Postkasten fallen, von wo sie von dem Briefträger herausgenommen und zur Post befördert werden können. Weiters steht mit dem Apparate ein kleiner Handelevator in Verbindung, der es ermöglicht, kleinere Gegenstände, wie vergessene Schlüssel, Regenschirme und dergl. nach unten zu befördern.

Wir werden ersucht bekanntzugeben, daß die unter der Besprechung des Werkes Nr. 2699 (Zeitschrift Nr. 30) befindliche Chiffre „Kk" nicht das Signum des Regierungsrathes Prof. Kick ist.

Beiliegend 1 Bogen Text des Gewölbe-Berichtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 9. August 1895 Nr. 32.

Ueber einige einfache Beziehungen zwischen den Momenten statisch bestimmter und statisch unbestimmter gerader Träger von constantem Trägheitsmoment.

Von L. Geusen.

Bezeichnet man allgemein mit X eine statisch unbestimmte Größe, E den constant vorausgesetzten Elasticitätsmodul, J das constant angenommene Trägheitsmoment, M_x das Biegungsmoment an der Stelle x des Trägers, $\mathfrak{A}$ die Arbeit der Auflagerkräfte für den gedachten Belastungszustand $X = 1$, so muss die statisch unbestimmte Größe X beim geraden, nur auf Biegung beanspruchten Träger unter Annahme einer für alle Punkte des Querschnittes gleichmäßigen Temperatur-Aenderung der Bedingung genügen:

$$\mathfrak{A} = \int \frac{M_x}{E\,J} \frac{d\,M_x}{d\,X}\,d\,x. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

Im Folgenden sollen für die besonders im Hochbau häufiger angewandten statisch unbestimmten geraden Träger von constantem Trägheitsmoment aus Gleichung 1) einige einfache Beziehungen zwischen den Momenten der statisch unbestimmten und der entsprechenden statisch bestimmten Träger hergeleitet werden.

I. Der einerseits eingespannte Träger.

Führt man bei dem in Fig. 1 dargestellten, einerseits eingespannten Träger das Moment $\mathfrak{M}$ an der Einspannungsstelle

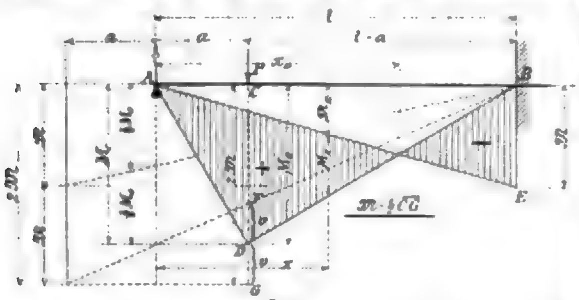


Fig. 1.

als statisch unbestimmbare Größe ein, so geht, wenn eine Verschiebung der Widerlager ausgeschlossen ist, Gleichung 1) über in

$$\int^{l} M_x \frac{d\,M_x}{d\,\mathfrak{M}}\,d\,x = 0 \text{ oder mit } \frac{d\,M_x}{d\,\mathfrak{M}} = \frac{x}{l}$$

$$\int_0^{l} M_x\,.\,x\,.\,d\,x = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

d. h. das statische Moment der ganzen Momentenfläche bezogen auf die Verticale durch den linken Stützpunkt muss gleich Null sein; es folgt demnach unmittelbar aus Fig. 1:

$$\frac{M\,l}{2}\cdot\frac{2}{3}\,l + M_0\left\{\frac{a}{2}\cdot\frac{2}{3}\,a + \frac{l-a}{2}\left(a + \frac{l-a}{3}\right)\right\} = 0 \text{ oder}$$

$$\mathfrak{M} = -\frac{M_0}{2}\,\frac{l+a}{l}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

Hiebei ist $M_0 = \frac{P\,a\,(l-a)}{l}$ das Moment an der Belastungsstelle für den auf zwei Stützen aufliegenden statisch bestimmten Träger. Ist dieses gefunden, so kann man zufolge der Gleichung 3) leicht mit Hilfe einer der in Fig. 1 angegebenen Constructionen das Einspannungsmoment $\mathfrak{M}$ und damit die ganze Momentenfläche zeichnen. Die Lage des Nullpunktes ergibt sich aus der Gleichung

$$\mathfrak{M}\frac{x_0}{l} + M_0\frac{l - x_0}{l - a} = 0 \text{ mit}$$

$$x_0 = l\,\frac{2}{3 - \left(\frac{a}{l}\right)^2}.$$

Für eine gleichmäßig vertheilte Last p für die Längeneinheit (Fig. 2) wird zufolge der Gleichung 2)

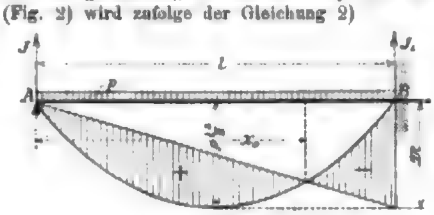


Fig. 2.

$$\frac{\mathfrak{M}\,l}{2}\cdot\frac{2}{3}\,l + \frac{2}{3}\cdot\frac{p\,l^2}{8}\,.\,l\,.\,\frac{l}{2} = 0 \text{ oder}$$

$$\mathfrak{M} = -\frac{p\,l^2}{8}.$$

Die Lage des Nullpunktes ergibt sich aus:

$$\mathfrak{M}\frac{x_0}{l} + \frac{p\,x_0}{2}(l - x_0) = 0 \text{ mit}$$

$$x_0 = \frac{3}{4}\,l.$$

Für den Fig. 3 dargestellten Belastungsfall wird nach Gleichung 2):

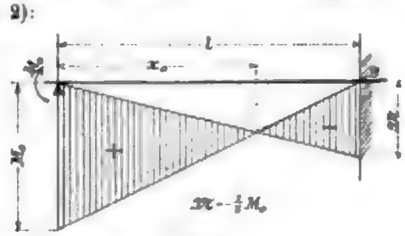


Fig. 3.

$$\frac{\mathfrak{M}\,l}{2}\cdot\frac{2}{3}\,l + \frac{M_0\,l}{2}\cdot\frac{l}{3} = 0 \text{ oder}$$

$$\mathfrak{M} = -\frac{1}{2}\,M_0.$$

Die Lage des Nullpunktes ergibt sich ähnlich wie vorher zu

$$X_0 = \frac{2}{3}\,l.$$

Senkt sich die Stütze A um δ und verschwinden alle äußeren Lasten, so wird nach Gleichung 1):

$$-\frac{\delta}{l} = \int_0^l \frac{\mathfrak{M}}{E J} \cdot \frac{x}{l} \cdot d x, \text{ d. h.}$$

$$-\delta = \frac{1}{E J} \cdot \frac{\mathfrak{M}\, l}{2} \cdot \frac{2}{3}\, l \text{ oder}$$

$$\mathfrak{M} = -\frac{3 E J}{l^2} \cdot \delta .$$

II. Der beiderseits eingespannte Träger.

Als statisch unbestimmte Größen des in Fig. 4 dargestellten beiderseits eingespannten Trägers seien die Einspannungsmomente

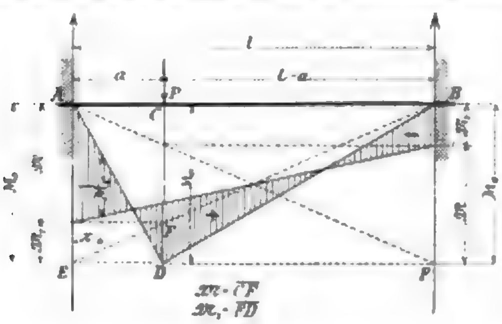


Fig. 4.

$\mathfrak{M}$ und $\mathfrak{M}_1$ eingeführt. Verschiebungen der Widerlager seien ausgeschlossen. Zufolge der Gleichung 1) wird:

$$\int_0^l M_x \frac{d M_x}{d \mathfrak{M}}\, d x = 0 \text{ und } \int_0^l M_x \frac{d M_x}{d \mathfrak{M}_1}\, d x = 0$$

$$\text{oder mit } \frac{d M_x}{d \mathfrak{M}} = \frac{l - x}{l} \text{ und } \frac{d M_x}{d \mathfrak{M}_1} = \frac{x}{l}:$$

$$\int_0^l M_x \,.\, (l - x)\, d x = 0 \qquad 4)$$

$$\text{und } \int_0^l M_x \,.\, x\, d x = 0, \qquad 5)$$

woraus sich durch Addition ergibt:

$$\int_0^l M_x \,.\, d x = 0. \qquad 6)$$

Zufolge der Gleichung 6) muss die ganze Momentenfläche gleich Null sein, d. h. nach Fig. 4:

$$(\mathfrak{M} + \mathfrak{M}_1)\frac{l}{2} + M_0 \,.\, \frac{l}{2} = 0 \text{ oder}$$

$$-M_0 = \mathfrak{M} + \mathfrak{M}_1, \qquad 7)$$

wobei wieder $M_0 = \frac{P a}{l}(l - a)$ ist.

Nach Gleichung 5) wird aber auch:

$$\frac{\mathfrak{M}\, l}{2} \cdot \frac{l}{3} + \frac{\mathfrak{M}_1\, l}{2} \cdot \frac{2}{3}\, l + M_0\left\{\frac{a}{2} \cdot \frac{2}{3}\, a + \frac{l - a}{2}\left(a + \frac{l - a}{3}\right)\right\} = 0 \text{ oder}$$

$$\mathfrak{M} + 2\,\mathfrak{M}_1 = -M_0 \frac{l + a}{l}. \qquad 8)$$

Aus den Gleichungen 7) und 8) folgt:

$$\mathfrak{M}_1 = -M_0 \cdot \frac{a}{l} \qquad 9)$$

$$\text{und } \mathfrak{M} = -M_0 \frac{l - a}{l}, \qquad 10)$$

d. h. die Diagonale $B E$ des aus M_0 und l gebildeten Rechtecks (Fig. 4) schneidet die Verticale durch den Belastungspunkt im Punkte F so, daß $C F = \mathfrak{M}$ und $F D = \mathfrak{M}_1$ dem absoluten Werthe nach ist. Hienach kann man die ganze Momentenfläche leicht zeichnen.

Für eine gleichmäßig vertheilte Last p für die Längeneinheit wird $\mathfrak{M} = \mathfrak{M}_1$ und die Anwendung der Gleichung 6) führt (Fig. 5) zu der Gleichung:

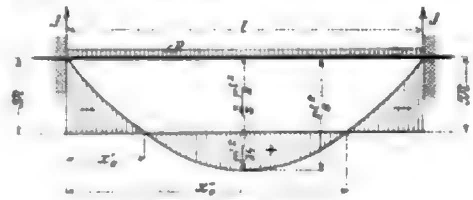


Fig. 5.

$$p\frac{l^2}{8} \cdot \frac{2}{3}\, l + \mathfrak{M} \,.\, l = 0$$

$$\text{oder } \mathfrak{M} = -\frac{1}{12}\, p\, l^2. \qquad 11)$$

Die Lage der Nullpunkte ergibt sich aus:

$$\mathfrak{M} + \frac{p\, x_0}{2}(l - x) \text{ mit}$$

$$x_0 = \frac{l}{2}\left(1 \pm \frac{1}{\sqrt{3}}\right).$$

Es sei an dieser Stelle noch ein anderes Verfahren zur Herleitung der Gleichungen 9) und 10) angeführt, welches darin besteht, den zweifach statisch unbestimmten Träger auf den unter I behandelten einfach statisch unbestimmten zurückzuführen, ein Verfahren, welches mit Vortheil bei der Berechnung mehrfach statisch unbestimmter Träger angewandt werden kann.

Fasst man $\mathfrak{M}$ als äußere Belastung auf, so wird (Fig. 6) nach den unter I gegebenen Ableitungen

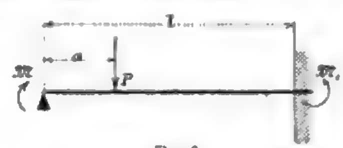


Fig. 6.

$$\mathfrak{M}_1 = -\frac{M_0}{2} \frac{l + a}{l} - \frac{\mathfrak{M}}{2}. \qquad 12)$$

Führt man nun dieses $\mathfrak{M}_1$ als äußere Belastung des nur in Bezug auf $\mathfrak{M}$ statisch unbestimmten Trägers ein (Fig. 7),

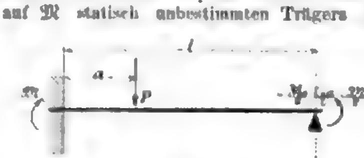


Fig. 7.

so wird

$$\mathfrak{M} = -\frac{M_0}{2} \frac{2 l - a}{l} - \frac{1}{2}\left\{-\frac{M_0}{2} \frac{l + a}{l} - \frac{\mathfrak{M}}{2}\right\},$$

$$\text{woraus } \mathfrak{M} = -M_0 \frac{l - a}{l} \qquad 13)$$

und nach Gleichung 12):

$$\mathfrak{M}_1 = -M_0 \frac{a}{l} \text{ wird.}$$

Es sei dieses Verfahren noch angewandt zur Bestimmung derjenigen Einspannungsmomente, welche durch eine Senkung der linken Stütze um δ entstehen. Entsprechend der Fig. 6 und nach I wird (beim Verschwinden aller äußeren Lasten)

$$\mathfrak{M}_1 = -\frac{3\,E\,J}{l^2}\cdot\delta - \frac{\mathfrak{M}}{2};$$

danach entsprechend der Fig. 7 und nach I:

$$\mathfrak{M} = +\frac{3\,E\,J}{l^2}\cdot\delta - \frac{1}{2}\left\{-\frac{3\,E\,J}{l^2}\cdot\delta - \frac{\mathfrak{M}}{2}\right\},$$

woraus $\mathfrak{M} = +\frac{6\,E\,J}{l^2}\,\delta$

und aus der vorigen Gleichung

$$\mathfrak{M}_1 = -\frac{6\,E\,J}{l^2}\,\delta.$$

$\mathfrak{M} + \mathfrak{M}_1 = 0$ entsprechend Gleichung 7), da M_0 verschwindet, in Verbindung mit Gleichung 1).

III. Der Träger auf drei Stützen.

Für den in Fig. 8 dargestellten Träger auf drei Stützen, bei welchem das Moment $\mathfrak{M}$ über der Mittelstütze als statisch

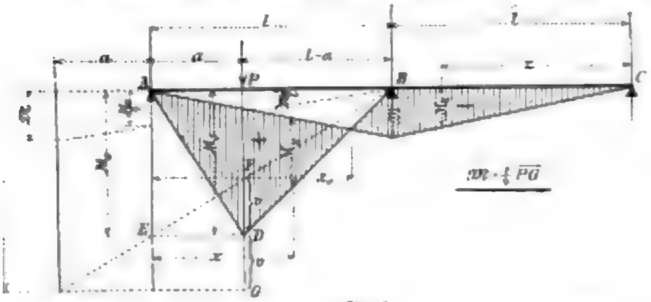


Fig. 8.

unbestimmte Größe eingeführt werden soll, geht mit $\frac{d\,M_x}{d\,\mathfrak{M}} = \frac{z}{l}$ Gleichung 1) über in

$$\int_0^l M_x\,.\,x\,.\,d\,x + \int_0^l M_z\,.\,z\,.\,d\,z = 0$$

d. h. das statische Moment der Momentenfläche der linken Oeffnung bezüglich der Verticalen durch den linken Stützpunkt vermehrt um das statische Moment der Momentenfläche der rechten Oeffnung bezüglich der Verticalen durch den rechten Stützpunkt muss gleich Null sein. Es folgt demnach nach Fig. 8:

$$2\,.\,\frac{\mathfrak{M}\,l}{2}\,.\,\frac{2}{3}\,l + M_0\left\{\frac{a}{2}\,.\,\frac{2}{3}\,a + \frac{l-a}{2}\left(a + \frac{l-a}{3}\right)\right\} = 0$$

$$\text{oder } \mathfrak{M} = -\frac{1}{4}\,M_0\frac{l+a}{l}, \quad \ldots\ldots \quad 15)$$

und lässt sich hienach aus M_0 leicht $\mathfrak{M}$ auf eine der in Fig. 8 angegebenen Arten und damit die ganze Momentenfläche zeichnen.

Die Lage des Nullpunktes ergibt sich aus $\mathfrak{M}\frac{x_0}{l} + M_0\frac{l-x_0}{l-a} = 0$ zu

$$x_0 = l\,\frac{4}{5 - \left(\frac{a}{l}\right)^2}.$$

Für eine gleichförmig vertheilte Last p für die Längeneinheit (Fig. 9) wird nach Gleichung 14):

$$2\,.\,\frac{\mathfrak{M}\,l}{2}\,.\,\frac{2}{3}\,l + \frac{2}{3}\,.\,\frac{p\,l^2}{8}\,.\,l\,.\,\frac{l}{2} = 0$$

$$\text{oder } \mathfrak{M} = -\frac{p\,l^2}{16}. \quad \ldots\ldots \quad 16)$$

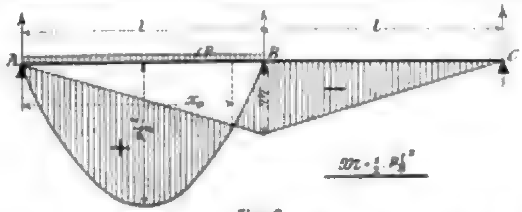


Fig. 9.

Die Lage des Nullpunktes ergibt sich aus $\mathfrak{M}\,\frac{x_0}{l} + \frac{p\,x_0}{2}\,(l - x_0) = 0$ mit $X_0 = \frac{3}{16}\,l.$

Für den in Fig. 10 dargestellten Belastungsfall wird nach Gleichung 14):

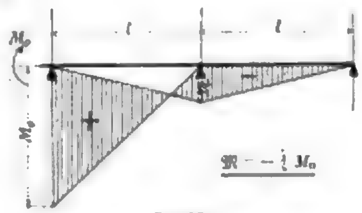


Fig. 10.

$$2\,.\,\frac{\mathfrak{M}\,l}{2}\,.\,\frac{2}{3}\,l + \frac{M_0\,l}{2}\,.\,\frac{l}{3} = 0$$

$$\text{oder } \mathfrak{M} = -\frac{1}{4}\,M_0. \quad \ldots\ldots \quad 17)$$

Aus Gleichung 15) und 17) folgt für den in Fig. 11 dargestellten Belastungsfall die Klapeyron'sche Gleichung:

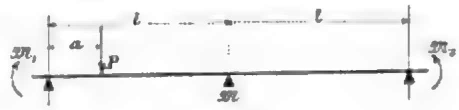


Fig. 11.

$$\mathfrak{M}_1 + 4\,\mathfrak{M} + \mathfrak{M}_2 + M_0\,\frac{l+a}{l} = 0 \quad \ldots \quad 18)$$

wobei wie früher $M_0 = \frac{P\,a}{l}\,(l - a)$ ist.

Senkt sich die Mittelstütze um δ, während alle äußeren Lasten verschwinden (Fig. 12), so geht Gleichung 1) über in

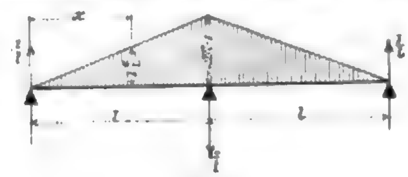


Fig. 12.

$$+\frac{2}{l}\,.\,\delta = \int \frac{\mathfrak{M}}{E\,J}\,.\,\frac{x}{l}\,d\,x \text{ oder}$$

$$+\frac{2}{l}\,.\,\delta = \frac{1}{E\,J\,l}\,.\,2\,.\,\frac{\mathfrak{M}\,l}{2}\,.\,\frac{2}{3}\,l \text{ oder}$$

$$\mathfrak{M} = +\frac{3\,E\,J}{l^2}\,.\,\delta \quad \ldots\ldots \quad 19)$$

Für ungleiche Feldweiten l_1 und l_2 (Fig. 13) und

$$l_1 = n\,l_2 \quad \ldots\ldots \quad 20)$$

erhält man leicht die den vorher gefundenen Werthen entsprechenden Gleichungen:



Fig. 13.

$$\mathfrak{M} = -\frac{n}{2(n+1)} M_0 \frac{l_1 + a}{l_1} \quad \ldots \quad 15\,a)$$

$$\mathfrak{M} = -\frac{n}{n+1} \cdot \frac{p\, l_1^2}{8} \quad \ldots \quad 16\,a)$$

$$\mathfrak{M} = -\frac{n}{2(n+1)} M_0 \quad \ldots \quad 17\,a)$$

$$\mathfrak{M}_1 + \frac{2(n+1)}{n}\mathfrak{M} + \frac{1}{n}\mathfrak{M}_2 + M_0 \frac{l_1 + a}{l_1} = 0 \quad 18a)$$

$$\mathfrak{M} = +\frac{3\,n\,E\,J}{l_1^2}\,\delta, \quad \ldots \quad 19\,a)$$

die sich von den früheren nur durch die constanten Beiwerthe unterscheiden; diese machen bei den vorhin gegebenen Constructionen für den vorliegenden Fall nur eine Aenderung des Maßstabes für $\mathfrak{M}$ erforderlich.

IV. Der beiderseits eingespannte Träger auf drei Stützen.

Zur Berechnung der Stützenmomente $\mathfrak{M}$, $\mathfrak{M}_1$ und $\mathfrak{M}_2$ des in Fig. 14 dargestellten dreifach statisch unbestimmten Trägers

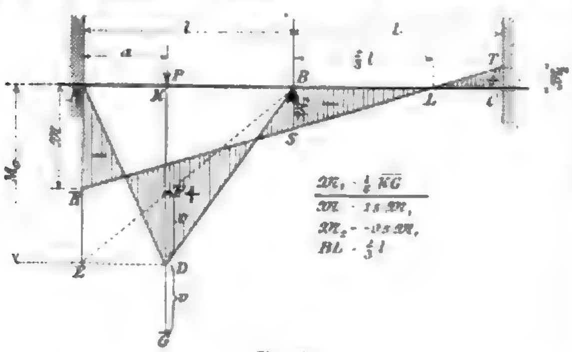


Fig. 14.

führt man den letzteren auf die unter I und III behandelten einfach statisch unbestimmten Träger nach dem oben angegebenen Verfahren zurück. Es wird zunächst nach Fig. 15:

$$\mathfrak{M} = -\frac{1}{2} M_0 \frac{l+a}{l} - \frac{1}{2}\mathfrak{M}_1; \quad \ldots \quad 21)$$

nach Fig. 16:

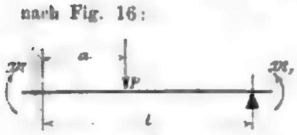


Fig. 15.

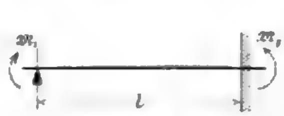


Fig. 16.

$$\mathfrak{M}_2 = -\frac{1}{2}\mathfrak{M}_1 \quad \ldots \quad 22)$$

und endlich nach Fig. 17:



Fig. 17.

$$\mathfrak{M}_1 = -\frac{1}{4} M_0 \frac{l+a}{l} - \frac{1}{4}\left\{-\frac{M_0}{2}\frac{l+a}{l} - \frac{1}{2}\mathfrak{M}_1 - \frac{1}{2}\mathfrak{M}_1\right\}$$

$$\text{oder } \mathfrak{M}_1 = -\frac{1}{6} M_0 \frac{l+a}{l}; \quad \ldots \quad 23)$$

$$\mathfrak{M}_2 = +\frac{1}{12} M_0 \frac{l+a}{l} = -\frac{1}{2}\mathfrak{M}_1; \quad \ldots \quad 24)$$

$$\mathfrak{M} = -\frac{5}{12} M_0 \frac{l+a}{l} = 2\frac{1}{2}\mathfrak{M}_1. \quad \ldots \quad 25)$$

Hienach lässt sich die ganze Momentenfläche, wie in Fig. 14 gezeigt, leicht zeichnen; die Endpunkte R, S und T der Momente $\mathfrak{M}$, $\mathfrak{M}_1$ und $\mathfrak{M}_2$ liegen in einer geraden Linie, wie aus den Gleichungen 23—25) folgt.

Für eine gleichförmig vertheilte Last p für die Längeneinheit (Fig. 18) erhält man durch eine der vorigen entsprechende Rechnung:

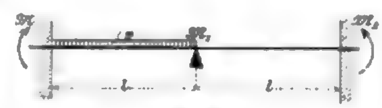


Fig. 18.

$$\mathfrak{M} = -\frac{5}{48} p\, l^2 = 2\frac{1}{2}\mathfrak{M}_1 \quad \ldots \quad 26)$$

$$\mathfrak{M}_1 = -\frac{1}{24} p\, l^2 \quad \ldots \quad 27)$$

$$\mathfrak{M}_2 = +\frac{p\, l^2}{48} = -\frac{1}{2}\mathfrak{M}_1 \quad \ldots \quad 28)$$

Sind beide Oeffnungen mit p für die Längeneinheit belastet, so wird (Fig. 19):

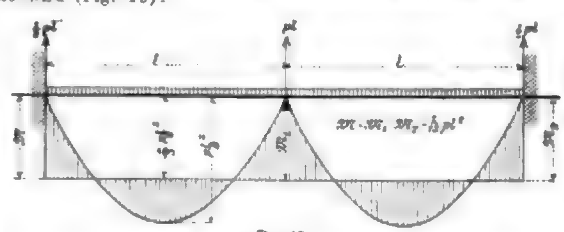


Fig. 19.

$$\mathfrak{M} = \mathfrak{M}_1 = \mathfrak{M}_2 = -\frac{p\, l^2}{12}. \quad \ldots \quad 29)$$

Senkt sich die Mittelstütze um δ, während alle äußeren Lasten verschwinden, so wird nach den unter I und III gegebenen Entwicklungen zunächst analog der Fig. 15 und 16:

$$\mathfrak{M} = \mathfrak{M}_2 = -\frac{3\,E\,J}{l^2}\,.\,\delta - \frac{1}{2}\mathfrak{M}_1;$$

darauf analog der Fig. 16:

$$\mathfrak{M}_1 = +\frac{3\,E\,J}{l^2}\delta - \frac{1}{4}\left(-\frac{3\,E\,J}{l^2}\delta - \frac{1}{2}\mathfrak{M}_1\right).\,2 \text{ oder}$$

$$\mathfrak{M}_1 = +\frac{6\,E\,J}{l^2}\delta \quad \ldots \quad 30)$$

$$\text{und } \mathfrak{M} = \mathfrak{M}_2 = -\frac{6\,E\,J}{l^2}\delta = -\mathfrak{M}_1. \quad \ldots \quad 31)$$



Fig. 20.

Für ungleiche Stützweiten ($l_1 = n\, l_2$, Fig. 20) erhält man leicht die den vorigen Gleichungen entsprechenden:

$$\mathfrak{M}_1 = -\frac{n}{3(n+1)} M_0 \frac{l_1 + a}{l_1} \quad \ldots \ldots \quad 23\,a)$$

$$\mathfrak{M} = -\frac{2n+3}{6(n+1)} M_0 \frac{l_1 + a}{l_1} = \frac{2n+3}{2n} \mathfrak{M}_1 \quad \ldots \quad 24\,a)$$

$$\mathfrak{M}_2 = +\frac{n}{6(n+1)} M_0 \frac{l_1 + a}{l_1} = -\frac{1}{2} \mathfrak{M}_1 \quad \ldots \quad 25\,a)$$

$$\mathfrak{M}_1 = -\frac{n}{3(n+1)} \frac{p\, l_1^2}{4} \quad \ldots \ldots \quad 27\,a)$$

$$\mathfrak{M} = \frac{2n+3}{2n} \mathfrak{M}_1 \quad \ldots \ldots \quad 28\,a)$$

$$\mathfrak{M}_2 = -\frac{1}{2} \mathfrak{M}_1 \quad \ldots \ldots \quad 29\,a)$$

$$\mathfrak{M} = +\frac{6\,E\,J\,n}{l_1^2} \,.\, \delta \quad \ldots \ldots \quad 30\,a)$$

$$\left.\begin{array}{l} \mathfrak{M}_1 = -\dfrac{3\,E\,J}{l_1^2} (n+1) \,.\, \delta \\ \mathfrak{M}_2 = -\dfrac{3\,E\,J}{l_1^2} n\,(n+1) \,.\, \delta \end{array}\right\} \quad \ldots \ldots \quad 31\,a)$$

Bei Belastung der rechtsseitigen Oeffnung hat man in obigen Gleichungen nur l_1 mit l_2 und n mit $\frac{1}{n}$ zu vertauschen.

Die Häfen von Triest und Fiume im Jahre 1895.

Von **Friedrich Bömches**, Hafenbau-Director i. R.

(Schluss zu Nr. 31.)

Fiume.

Die Anordnung des Hafens im Grundrisse entspricht so wie in Triest dem Marseiller Systeme und besteht in drei großen Bassins, welche durch einen Hafendamm (genannt Molo Maria Theresia) gegen die im Quarnero herrschenden Südostwinde geschützt werden; jedoch mit dem Unterschiede, daß der Damm nicht frei im Meere stehend, sondern an der Wurzel mit dem Lande verbunden ist. Außer diesem dem allgemeinen Waarenverkehre dienenden Centralhafen besitzt Fiume noch einen Petroleumhafen an der westlichen und einen Holzhafen (sogenannten Fiumarahafen) an der östlichen Küste. Jeder derselben besteht aus einem nach Außen geschlossenen Bassin und befindet sich so entfernt von dem Haupthafen, daß dieser im Falle eines bei der Feuergefährlichkeit der Artikel stets zu befürchtenden Brandes aller menschlichen Voraussicht nach ungefährdet bleibt.*)

Von den drei großen Bassins bildete das erste den alten Hafen, welcher noch aus dem letzten Jahrhunderte datirt und mit der entsprechenden Dammlänge gegen Außen geschützt war. Die Verbesserung und Erweiterung des alten Hafens ging der neuen Anlage voraus und wurde im Jahre 1875 vollendet. Nun erst erfolgte die Ausführung des zweiten und dritten Bassins in mehreren Bauperioden, u. zw. zum großen Theile auf Grund des von der internationalen Commission des Jahres 1884 festgestellten Projectes für die Erweiterung der Hafenanlage.**)

Das von der Commission adoptirte Programm gliedert sich nach zwei Richtungen. Nach der einen wurde bei gewissenhafter Prüfung des bisherigen Bausystems und der in Ausführung begriffenen Objecte die Beibehaltung des ersteren, sowie die ungeänderte Fortsetzung der letzteren gut geheißen. Nach der anderen Richtung wurden die Grundlagen für die maritime Anlage in Bezug auf Stellung und Größe der Zukunftsbauten, sowie die Principien für die betriebstechnische Ausrüstung der Anschüttungsflächen bestimmt.

In diesem Sinne wurde die Verlängerung des Hafendammes und dessen Durchstich an der Wurzel,***) die Schaffung eines geräumigen Vorhafens, die Anlage zweier Bassins und zweier Moli, die Errichtung von Hangars für transitirende, sowie von Magazinen für lagernde Waaren u. s. m. beschlossen. Mit Rücksicht auf den stetig wachsenden Verkehr in Petroleum und Holz wurden ferner die eventuelle Vergrößerung des bereits bestandenen Petroleumhafens, sowie die Errichtung eines geräumigen Holzlagerplatzes, mit directer Zufahrt vom Meere, in Aussicht genommen. Endlich wurde den Bedürfnissen der wachsenden Schiffsbewegung im Quarnero durch den geplanten Bau eines auch für Panzerschiffe benützbaren Trockendocks†) Rechnung getragen. In Bezug auf den Zeitpunkt für die Ausführung der einzelnen Programmpunkte wurde das einzig richtige Princip aufgestellt, die verschiedenen Bau-Objecte und Anlagen nach Erfordernis und im Einklange mit dem zunehmenden Handelsverkehre in Angriff zu nehmen. Dieser entwickelte sich jedoch rascher als man vermuthete, so daß das weitreichende Programm heute, d. h. in dem kurzen Zeitraume eines Decenniums bereits in allen Punkten erfüllt ist, ja sogar mit theilweiser Ueberschreitung seiner Grenzen. So wurde beispielsweise, mit Rücksicht auf den blühenden Getreidehandel, ein im ursprünglichen Entwurfe nicht vorgesehener Elevator (Speicher mit mechanischem Betriebe) gebaut, welcher wie es heißt, gute Dienste leistet.

Prüfen wir nun die commissionellen Bestimmungen nach ihrem Werthe, so haben sich dieselben im Allgemeinen als zweckmäßig und den Verhältnissen entsprechend erwiesen. Der durch den verlängerten Damm gegen Außen geschützte Vorhafen bildet eine nothwendige Ergänzung der Gesammtanlage,*) der ausgedehnte Raum der geschützten Wasserfläche (die Entfernung der Moloköpfe bis zur Dammkrone beträgt 180—280 m) gestattet die freieste Bewegung selbst der größten Dampfer, die mit —8 m in den Bassins angesetzte Wassertiefe entspricht vollkommen der Tauchung der Fiume anlaufenden Fahrzeuge u. s. w.

Nur nach einer Seite wurde der Wunsch der Commission nicht ganz erfüllt. Dieser betraf eine möglichst große Hinausrückung der Rivalinie,**) um die locale Ungunst der Situation behufs Schaffung eines geräumigen Waarenlagerplatzes zu verbessern. Diese Ungunst kennzeichnet sich in einem langgestreckten, jedoch sehr schmalen Gestade, dessen landseitige Verbreiterung durch die unüberschreitbaren Grenzen des Bahnhofes und des Stadtgebietes ausgeschlossen ist. Die einzige Möglichkeit der Erweiterung nach dem Meere wurde mit Rücksicht auf die bedeutenden, durch die Tiefenverhältnisse (über 20 m) verursachten, Kosten so sehr beschränkt, daß die Fläche, welche heute zur Lagerung und Manipulation der ein- und ausgeschifften Waaren zu dienen hat, sich als unzureichend erweist. Noch ungenügender erscheinen die gedeckten Lagerräume, welche in weitaus geringerem Ausmaße als in Triest vorhanden sind.***) Dazu kommt, daß der noch in gemeinschaftlicher Benützung der Südbahn-Gesellschaft und der ungarischen Staatsbahn befindliche Bahnhof mit Rücksicht auf den gesteigerten Verkehr einer Erweiterung sowohl für den Personen- als Güterdienst bedürftig ist. Es ist daher eine wesentliche Vergrößerung der bis noch geschaffenen Anschüttungsfläche dringend geboten, um die hervorragendsten Schwierigkeiten in der internen Manipulation des Hafen- und Bahnverkehres zu

*) Siehe: Zeitschrift, Jahrgang 1887, II. Heft: „Die Häfen des mittelländischen Meeres.“ Blatt 16, Fig. 1. (Lageplan des Hafens von Fiume.)

**) Siehe: Protocollo assunto relativamente alla seduta tenuta in Fiume il giorno 25 Febbraio 1884 dall' inchiesta convocata dall' Excelso r. Ministero ungarico per le communicationi et publici lavori, con decreto 29 gennaio 1884, Nr. 2021.

***) Der Durchstich des Dammes empfahl sich nicht nur wegen der Verbindung des Centralhafens mit dem Fiumarahafen, sondern auch aus hygienischen Rücksichten, da der erstere sämmtliche Canäle der Stadt aufnimmt und daher der zeitweiligen Spülung dringend bedürftig ist.

†) Wegen der bedeutenden Kosten wurde an Stelle des großen Docks am Lande ein kleines Balance-Dock errichtet. Dasselbe entspricht wohl der Mehrzahl der Fiume anlaufenden Fahrzeuge, erheischt jedoch eine Verlängerung, um auch größeren Dampfern zugänglich gemacht zu werden.

*) Dieser Vorhafen wurde mit Rücksicht auf die im October 1887 stattgefundene Katastrophe für nothwendig erkannt, welcher vier Quersegelschiffe von zusammen 1802 t zum Opfer fielen. Dieselben scheiterten nämlich bei heftigem Südoststurme knapp vor der Einfahrt in den Hafen und wurden auf den Strand geworfen.

**) Schreiber dieses Aufsatzes beantragte in der Eingangs erwähnten Commission, der anzugehören er ebenfalls die Ehre hatte, eine Hinausrückung der Riva um wenigstens 50 m. Leider wurden nur 30 m bewilligt.

***) Der Grund hiefür dürfte in den localen Handels-Verhältnissen zu suchen sein, nach welcher das Bedürfnis für die Lagerung der Export- und Import-Artikel sich weniger fühlbar macht, indem diese, weil transitirender Natur, nur eine rasche Löschung und Ladung erheischen. — Ob nicht unerwartete Handels-Conjuncturen den Mangel an ausgedehnten Lagerräumen einmal schwer empfinden lassen werden, bleibt abzuwarten!

beseitigen. Aber auch die maritimen Anlagen genügen nicht mehr den Bedürfnissen der gesteigerten Schiffsbewegung und verlangen namentlich die Anlandeplätze für Schiffe weiter Fahrt eine wesentliche Vermehrung. Ob die Unzulänglichkeit der letzteren nicht ihre Erklärung in der Abwesenheit fixer oder beweglicher Uferkrahne finden dürfte, mag dahingestellt bleiben. Eine auffallende Thatsache ist es jedenfalls, daß die Manipulation der ein- und auszuladenden Waaren wie früher auch heute noch nur mit Hilfe von Bordkrahnen sowie der traditionellen Ladebrücken und Holzrutschen geschieht, obgleich bereits im Jahre 1884 das Maschinenhaus für eine hydraulische Betriebsanlage sammt der completen Einrichtung gebaut worden ist. Aus welchen Gründen von der Anwendung der hydraulischen Apparate Umgang genommen wurde, ist uns unbekannt. Ebenso, ob die Bau-Verwaltung beabsichtigt, in der Zukunft den manuellen Betrieb durch irgend einen Motor moderner Construction zu ersetzen. Wir sind übrigens der Ansicht, daß die Einführung eines solchen in absehbarer Zeit umso dringender sein wird, als die anerkannten Vortheile mechanischer Werkzeuge in der rascheren Waarenmanipulation und demgemäß in der besseren Ausnützung der Anlandeplätze bestehen; Vortheile, welche dem ungarischen See-Emporium umsomehr zu Gute kommen werden, als in demselben seit wenigen Jahren auch der Import sich einer nennenswerthen Zunahme erfreut.

Wie dem auch sei, so erheischt die gegenwärtige Sachlage eine neuerliche Vergrößerung der Wasser- und Landflächen, um dem wachsenden Verkehre Genüge zu leisten. Das wird auch demnächst seitens der ungarischen Regierung geschehen, u. zw. auf Grund eines bereits fertigen Projectes. Nach diesem soll ein viertes Bassin den bestehenden in westlicher Richtung angegliedert und der Hafendamm um weitere 100 m verlängert werden. Und behufs Vermehrung der Ladeplätze soll die Anschüttung längs des Gestades gegen das Petroleumbassin fortgesetzt und der Holzplatz nächst der Fiumara derart erweitert und umgestaltet werden, um eine directe Einmündung der auf der Karlstädter Linie ankommenden Holzzüge zu ermöglichen. Durch diese praktische Maßregel wird der Waarenverkehr im Centralhafen wesentlich erleichtert, da die heute in dem Bahnhofe anlangenden Züge die ganze Länge des Hafens und der Stadt durchfahren müssen, um zum Holz-Depôt an der Fiumara zu gelangen. Allerdings ist diese Maßregel mit einer kostspieligen Anlage verbunden, da zu diesem Zwecke eine Zweigbahn der Karlstädter Linie von Buccari abwärts längs des Gestades bis zum Delta angelegt werden muss, deren Bau nennenswerthe Erdarbeiten und Uferversicherungen erheischen wird.

Es ist Eingangs erwähnt worden, daß die internationale Commission 1884 sich für die Beibehaltung des von Anfang adoptirten Bausystems ausgesprochen hat. Dieses besteht, so wie in Triest, in der Fundirung der Quaimauern auf künstlichen Blöcken, welche theils in Beton, theils in Bruchsteinmauerwerk ausgeführt werden, wobei als Bindemittel die Santorin-Erde dient, welche sich bei den Seebauten des österreichischen Küstenlandes schon lange das Bürgerrecht erworben hat. Das Profil der Quaimauer weicht von dem Triester nur insoweit ab, als die Krone des Steinwurfs um 0·50 m tiefer als dort, also auf die Cote von 6·5 m ausgeglichen wird. Dieses Profil hat sich bis jetzt noch gut bewährt. Senkungen sowohl wie Ausbauchungen sind nach Zahl und Ausmaß geringer und weniger auffällig als in Triest. Der Grund hiefür liegt einestheils in der geringeren Breite des Anschüttungskörpers längs der Riva und andererseits in günstigeren Bodenverhältnissen. Während die erstere kaum ein Drittel der von Triest beträgt und somit der in kürzerer Zeit zur Ruhe kommende Erdkörper nicht einen so lange andauernden Schub auf die Rivamauer übt, zeigt der Meeresboden im Quarnero eine weit geringere Mächtigkeit der Schlammschichte [7 bis 8 m gegen 20 in Triest]. *) Beide Momente kommen daher der Stabilität der Blockmauer zu Gute, welche überdies auf einem ungleich höheren Steinwurfe aufruht, da die Wassertiefe im Bereiche der Bassins durchschnittlich 20 m beträgt. Diesen Umständen ist es zu danken, daß die Quaimauern die Periode der Consolidirung rascher erreicht und die geradlinige Richtung besser bewahrt haben, so daß Hinausrückungen derselben während des Baues selbst gering waren und nur zu vereinzelten Reconstructionen Veranlassung boten.

Im Gegensatze zu den Riva- und Molomauern, erlitt der in der bedeutenden Tiefe von 40 m und mehr gebettete Wellenbrecher Setzungen, welche sich zwar nicht auf die ganze Länge erstreckten, dafür aber den Charakter einer Katastrophe für sich beanspruchen können. So stürzten von dem Damme 310 m am 14. Juli 1878 in dem kurzen Zeitraume von vier Stunden vollkommen zusammen und verschwanden in den Wellen des damals ruhigen Meeres. *) Bei der großen Tiefe des Grundes war zum Glücke eine kostspielige Reconstruction nicht nöthig und konnte man sich durch die Neuanschüttung und Ergänzung des versunkenen Steinwurfmaterials auf einfache Weise helfen. Die Erklärung für diese Katastrophe ist heute noch nicht gefunden. Es wird angenommen, daß das enorme Gewicht des in einer Tiefe von über 40 m errichteten Dammes die Tragfähigkeit des von geräumigen Karsthöhlen unterminirten Meeresbodens überschritten habe, so daß derselbe durchbrochen wurde und das versunkene Materiale in die Räume der Höhlungen gedrungen sei.

Es sei noch mit wenigen Worten der Vertauungsmittel zu Land und zu Wasser gedacht. Zu ersteren wird das aus England importirte System der Anbindstöcke und der elastischen Anbindringe und zu letzteren das der allgemein üblichen Bojen verwendet. Die Auswechslung oder Reparatur der Ringe erfolgt ohne jede Betriebsstörung und die Bojen empfehlen sich wegen der verhältnismäßig geringen Anschaffungskosten und weil sie kein Hindernis für die Bewegung der Schiffe bilden.

Vergleich zwischen Triest und Fiume.

Das in beiden Hafenplätzen adoptirte System zusammenhängender, nach Außen geschlossener Bassins bewährt sich und gestattet eine methodische Erweiterung der Gesammtanlage bei zunehmender Schiffsbewegung. Ebenso empfiehlt sich das hier wie dort befolgte Princip isolirter Bassins für die Aufstapelung und Behandlung feuergefährlicher Artikel. Bei dieser allgemeinen Anordnung der Hafen-Objecte erfreut sich Fiume speciell einiger glücklicher Dispositionen. So wird die Manövrirfähigkeit der Fahrzeuge durch den geschützten Vorhafen und die geräumige Wasserfläche im Innern der Bassins wesentlich erleichtert, so gestattet die landseitige Verbindung des Hafendammes die Benützung des Plateaus zur Lagerung von Rohartikeln aller Art, welche von den Atmosphärilien nicht leiden. Eine besondere Anerkennung verdient die im Quarnero befolgte Uebung, die Bau-Objecte für den Waarenverkehr nur schrittweise, d. h. dem Bedarf entsprechend auszuführen und versuchsweise Provisorien zu errichten, um die nöthigen Erfahrungen für zweckentsprechende Definitiven zu gewinnen; ein Vorgang, welcher umso mehr sich empfiehlt, als der anfänglich nur dem Exporte dienende Hafen bald gezwungen sein wird, auch für den Import sich einzurichten. Daß dabei auch durch Presswasser oder einen anderen Motor getriebene Landkrahne zur Anwendung kommen werden, unterliegt wohl kaum einem Zweifel. Dagegen leidet Fiume seit jeher an der Ungunst der für den Hafen gewählten Oertlichkeit und sucht dieselbe — wie des Ausführlichen erwähnt wurde — durch entsprechende Anlagen zu verbessern.

In Triest leidet die Schiffahrt zum Theil unter dem Mangel eines Vorhafens, sowie unter den etwas beengten Verhältnissen der geschützten Wasserflächen, welche Uebelstände sich jedoch nur zeitweise geltend machen. Dagegen verfügt das österreichische See-Emporium über eine sehr geräumige Landfläche und eine vorzügliche Ausrüstung des Hafens. Die erstere genügt sowohl den Ansprüchen des benachbarten Südbahnhofes, als auch den Bedürfnissen des durch die Schiffahrt erzeugten Waarenverkehrs. Und die nach den modernsten Mustern des Auslandes erfolgte Ausrüstung entspricht den weitestgehenden Forderungen, sowohl in Bezug auf Ladung und Löschung der Schiffe, als auch auf die zweckentsprechende Manipulation und Lagerung der transitirenden oder deponirten Waaren aller Gattungen. Unter solchen Umständen kann für eine geraume Zeit der erhofften Steigerung des seit mehreren Jahren unter einem empfindlichen Rückgange leidenden Waarenverkehrs entgegengesehen werden, ohne weiterer kostspieliger Investirungen zu bedürfen.

Nur nach einer Seite hin dürfte das Jahres-Budget eine stetige Ausgabe aufzuweisen haben. Diese betrifft die dienstfähige Erhaltung der maritimen Bau-Objecte. Da erscheint in erster Reihe der um 1 m eingesunkene Hafendamm, welcher eine baldige Erhöhung der Schutzmauer und des Plateaus erheischen wird, um die inneren Bassins vor den Ueberfluthungen bei Aequinoctial- und Südweststürmen zu schützen. Dann erfordern die — wie früher erwähnt — noch nicht zur Ruhe gelangten Quai- und Molomauern eine sorgfältige und unausgesetzte

*) Siehe Zeitschrift, Jahrgang 1881, V. Heft: „Der Hafen von Fiume" (nach amtlichen Daten) von Ludwig Sántay, k. ungar. Ingenieur.

*) Siehe nebenstehende Note.

Beobachtung der eintretenden Erscheinungen, um die eigentliche Ursache der stellenweise aus Richtung und Höhe gedrängten Blockmauern klar zu legen. Rühren diese in doppeltem Sinne erfolgten Bewegungen von der Natur des schlammigen Untergrundes, von dem zu schwachen Profile der Mauer oder der durch das zersetzende Seewasser erfolgten Veränderung des zur Mauerung verwendeten Bindemittels her? Welches auch immer die Ursache der in ihrer Stabilität gefährdeten Ufermauern sein mag, so muss deren Erhaltung eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt und die geringste Alterirung derselben im Fortschreiten gehindert werden, um späteren sehr kostspieligen und den Verkehr störenden Reconstructionen bei Zeiten vorzubeugen.

Wien, im Juni 1895.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Der Minister des Innern hat den im Ministerium des Innern in Verwendung stehenden Ober-Ingenieur des n.-ö. Staatsbaudienstes, Herrn Hermann Wehrenpfennig, zum Baurathe ernannt.

Offene Stellen.

56. Im oberösterr. Staatsbaudienste kommen zwei Bauadjunctenstellen mit den Bezügen der X. Rangsclasse, ferner eine Baupraktikantenstelle mit dem jährlichen Adjutum von 600 fl., und eine zweite Baupraktikantenstelle mit dem jährlichen Adjutum von 500 fl. zur sogleichen Besetzung. Bewerber haben ihre documentirten Gesuche bis längstens 10. September l. J. bei dem k. k. Statthalterei-Präsidium in Linz zu überreichen.

57. An der k. k. böhm. techn. Hochschule in Prag gelangt die ordentliche Lehrstelle für descriptive Geometrie zur Besetzung. Gesuche sind bis 20. September l. J. an das Rectorat einzusenden.

58. Zwei Assistentenstellen und zwar eine für die bautechnischen und eine für die mechanisch-technischen Fächer kommen an der k. k. böhm. Staatsgewerbeschule in Brünn mit 1. October l. J. zur Besetzung. Jahresrenumeration 600 fl. Gesuche sind bis 15. August 1895 bei der Schuldirection einzubringen.

59. Eine Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Hochbau mit einer jährlichen Renumeration von 600 fl. kommt bei der k. k. technischen Hochschule in Brünn zu besetzen. Gesuche mit den Belegen der absolvirten Bau- oder Ingenieurschule sind beim Rectorate bis 15. September einzubringen.

Preisausschreibungen.

Das Curatorium des ostböhmischen Gewerbemuseums in Chrudim hat zur Erlangung von Skizzen für ein neu zu erbauendes Gewerbemuseum einen öffentlichen Wettbewerb ausgeschrieben. I. Preis 1200 Kronen, II. Preis 800 Kronen. Entwürfe sind bis längstens 15. October 1895 dem obgenannten Curatorium einzusenden, bei welchem auch das Bauprogramm, die Bedingungen und Situationspläne erhältlich sind.

Das Bürgermeisteramt in Königgrätz schreibt zur Erlangung von Plänen für den Bau: 1. einer Volks- und einer Bürgerschule für Mädchen und 2. einer Volks- und einer Bürgerschule für Knaben einen Concurs aus. I. Preis 500 fl., II. Preis 200 fl. Behelfe sind beim Bürgermeisteramte zu erhalten. Einreichungstermin 20. September 1895.

Die Stadtgemeinde Winterberg (Böhmerwald) ladet Fachleute deutscher Nationalität ein, sich an der Concurrenz zur Beschaffung eines Regulirungs- und Erweiterungsplanes zu betheiligen. Offerte sind dem Bürgermeisteramte bis 15. August l. J. zu übermitteln. Auskünfte dortselbst.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Verschiedene Arbeiten in der Station Plzenec der Linie Wien Eger mit nachstehenden Kostenbeträgen, und zwar ein Aufnahmsgebäude mit 23.417 fl. 70 kr., Erdarbeiten 10.826 fl. 50 kr., Nebenarbeiten 6499 fl. 78 kr., Verlängerung eines gewölbten Durchlasses 5465 fl. 4 kr., Verlängerung der bestehenden Laderampe 900 fl. 5 kr. Am 10. August 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen in Wien. Vadium 4800 fl.

2. Erd- und Maurerarbeiten etc. beim Bau einer neuen evangelischen Kirche in Szarvas im veranschlagten Kostenbetrage von 48.000 fl. Am 12. August 4 Uhr Nachmittags beim Senior Adam Achim in Szarvas, woselbst auch die Einheitspreise, Baubedingnisse, Vertragsentwürfe und sonstigen Daten einzusehen sind. Nur General-Offerte werden berücksichtigt.

3. Ausführung von Steinarbeiten an der Brücke über den Teleafluss bei Bucow im Kostenbetrage von 45.000 Francs. Einreichungstermin 13. August beim Bautenministerium in Bukarest.

4. Ausführung von Kunstbauten auf der Chaussée Carlign-Caprel-Grenze im Gesammtbetrage von 300.000 Francs. Einreichungstermin 13. August beim Bautenministerium in Bukarest.

5. Beim Bau eines neuen Stadthauses in Liptó-Rosenberg gelangen verschiedene Arbeiten mit dem Kostenaufwande von 57.876 fl. 9 kr. zur Vergebung. Die Offerte sind bis 14. August 9 Uhr an die Vorstehung von Liptó-Rosenberg zu richten. Baupläne etc. erliegen im Stadthause dortselbst. Vadium 5%.

6. Herstellung einer Wasserleitung in der Pilsener Bierbrauerei im Kostenaufwande von 70.000 fl. Offerte sind bis 15. August bei der Genossenschafts-Brauerei in Pilsen einzureichen. Vadium 3500 fl.

7. Bau einer Kaserne in Jolsva zur Unterbringung eines Honvedbataillons. Die schriftlichen, mit einem Reugelde von 3000 fl. versehenen Offerte sind beim Bürgermeisteramte in Jolsva bis 19. August 9 Uhr einzubringen, woselbst auch die nöthigen Behelfe erliegen.

8. Erbauung eines Administrations-Palais im Kostenbetrage von 152.000 Francs. Einreichungstermin am 24. August bei der Polizei-Präfectur in Argesch.

9. Bau einer Wasserleitung für die Stadt Veszprém, und zwar im Kostenbetrage: 1. für die Einfassung und Leitung der Quellen bis zur Pumpenanlage mit 9238 fl. 34 kr.; 2. für die Bauten auf der Pumpenanlage 14.601 fl. 98 kr.; 3. für die maschinelle Einrichtung 14.628 fl.; 4. für das städtische Röhrennetz 82.102 fl. 90 kr.; 5. für das Reservoir 19.707 fl. 99 kr. Die auf die Gesammtarbeiten lautenden Offerte sind bis 31. August 9 Uhr im Bürgermeisteramte in Veszprém, einzureichen, wo auch die Bedingnishefte zum Preise von 10 fl. erhältlich sind. Vadium 14.000 fl.

10. Bau einer Plattform und einer Zufahrtsstraße in den Hafen Zimnicea im Kostenbetrage von 406.443 Francs. Einreichungstermin 14. September beim Bautenministerium in Bukarest.

Pneumatischer Lichtpaus-Apparat. Herr H. Sack in Düsseldorf hat einen Lichtpaus-Apparat construirt und patentiren lassen welcher den Uebelstand der bisherigen Apparate, daß Original und lichtempfindliches Pauspapier nicht dicht genug aufeinanderliegen — wodurch unscharfe Stellen erzeugt werden — vermeidet. Dies wird dadurch erreicht, daß das Copirpapier mit einer Gummidecke überdeckt wird, deren Ränder auf die Glasscheibe des Copir-Apparates aufgedichtet werden, und sodann die zwischen der Glasscheibe und der Gummidecke befindliche Luft ausgesaugt wird, so daß der atmosphärische Druck das lichtempfindliche Papier gegen die Zeichnung drückt. Dieser Druck kann sehr gesteigert werden, ohne die Glasplatte zu belasten, da derselbe von beiden Seiten gleichmäßig wirkt. Die Apparate werden in verschiedenen Größen und Ausstattungen von der Firma Schleicher und Schüll in Düren geliefert.

Klemmgesperre. Die Ingenieure Vorreiter und Doctor Müllendorff in Berlin haben ein Patent auf eine nur in einer Richtung wirkende Klemmkuppelung erhalten, welche wegen ihrer Einfachheit vielfach da zu empfehlen sein wird, wo man sich jetzt mit einem Zahngesperre behilft. Figur 1 stellt die neue Kuppelung im Schnitt

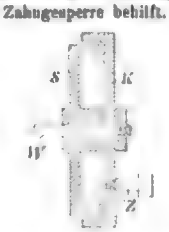


Fig. 1.

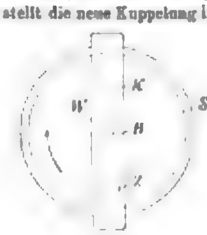


Fig. 2.

und Figur 2 in der Seitenansicht dar. Die auf die Welle W zu übertragende Kraft greift an den Zapfen Z des Kuppelstückes K an, welches mit einer rechtsseitig oval erweiterten Bohrung B lose um die Welle W drehbar ist und sich excentrisch einstellt, wenn die eingeleitete Kraft es im Sinne der Pfeilrichtung zu drehen sucht. Alsdann klemmt sich aber der Rand des Kuppelstückes an dem der Scheibe S, welche fest mit der Welle W verbunden ist, so daß sie die Bewegung des Kuppelstückes

auf letztere überträgt. An einer Drehung der Welle aber nimmt das Kuppelstück nicht theil, und ebensowenig findet eine Kraftübertragung auf die Welle dann statt, wenn die Antriebskraft der Pfeilrichtung entgegen wirkt. Weil die Bewegung unabhängig von irgend einer Zahntheilung erfolgt, so gestattet die Kuppelung die Uebertragung jedes beliebigen Hubes. Dieselbe dürfte daher für Bogenlampen-Regulirwerke sowie für Zählapparate irgend welcher Art recht gute Dienste leisten. Auch wäre sie im Wettbewerb mit dem Zahngesperre überall da zu empfehlen, wo der Versuch einer Rückwärtsdrehung nachtheilig auf den Bewegungsmechanismus wirkt. Die Verwendbarkeit als Sicherheitskurbel wird der Kuppelung voraussichtlich ein weiteres Anwendungsgebiet erschließen. Als besonderer Vorzug sei neben der großen Einfachheit der Kuppelung auch ihr geräuschloser Gang hervorgehoben.

In der Maisitzung des Vereines Deutscher Maschinen-Ingenieure führte Herr Dr. Müllendorff ein Modell der Kuppelung vor, welches sehr genau functionirte und klar erkennen ließ, daß schon eine geringe Erweiterung des Loches L zur Erzielung der beschriebenen Wirkung ausreicht. Je geringer diese Erweiterung, umso kleiner ist auch der sogenannte todte Gang bei Drehung in der Pfeilrichtung, d. h. der Weg, den das Kuppelstück K in der Pfeilrichtung zurücklegt, ohne die Scheibe mitzunehmen.

Bücherschau.

7310. **Vorträge über Graphische Statik** mit Anwendung auf die Festigkeits-Berechnung der Bauwerke. Von Prof. Wilh. Keck. 99 Seiten. Mit 83 Holzschnitten und 4 Tafeln. Hannover 1894, Helwing'sche Verlags-Buchhandlung. (Preis Mk. 3·60.)

Die vorliegende, beachtenswerthe Schrift erscheint als Ergänzung zu den auch von uns seinerzeit besprochenen „Vorträgen über Elasticitätslehre" desselben Verfassers. Der Lehrvorgang ist so ziemlich derselbe, wie er in fast allen diesen Gegenstand behandelnden Schriften eingehalten wird. Das Buch gliedert sich in 8 Abschnitte, von denen der erste einige Arten der Flächen-Verwandlung ebener Figuren, der zweite die Zusammensetzung von Kräften in einer Ebene, der dritte die Bestimmung der Schwerpunkte, Trägheitsmomente und Centrifugalmomente ebener Flächen und der vierte die Vertheilung der Spannungen und Anstrengungen über einen Querschnitt behandeln. Im fünften Abschnitt werden die Biegungsmomente und Querkräfte eines Balkens auf zwei Stützen und im sechsten das einfache Fachwerk untersucht. Der siebente Abschnitt ist dem Erddruck und den Stützmauern, endlich der achte dem Tonnengewölbe gewidmet. Die Erläuterungen sind leicht verständlich und durch treffliche, vollkommen klare Zeichnungen bestens illustrirt. z.

7336. **Recherches sur la flexion des pièces comprimées.** Par Félix Jasinski. 182 Seiten. Mit 39 Textfiguren und 1 Tafel. Paris 1894, Vve. Ch. Dunod et P. Vicq.

Die vorliegenden Untersuchungen des tüchtigen russischen Ingenieurs F. Jasinski sind zuerst im Septemberhefte 1894 der „Annales des ponts et chaussées" erschienen und enthalten nebst einem rein theoretischen Theile auch noch eine Besprechung der einschlägigen Versuche Bauschinger's, Tetmajer's und Considère's und die Darlegung von Anwendungen auf Brücken-Constructionen, sowie mehrere Anhänge, welche auf theoretische Details näher eingehen. Da die Untersuchungen recht interessante Ergebnisse darbieten, so ist es recht mit Freude zu begrüßen, daß sie im Vorliegenden als Separatabdruck aus jener Zeitschrift auch weiteren Fachkreisen zugänglich gemacht werden. a. r.

7330. **Die Idee eines Main-Donaucanales.** Von Carl dem Großen bis auf Prinz Ludwig von Bayern (793–1893) von Dr. Gottfried Zöpfl. Nürnberg, Verlag von J. L. Schrag. 1894.

Diese Monographie erschien als ein Beitrag zur deutschen Culturgeschichte in der „Illustrirten Wochenschrift für bayerische Geschichte und Landeskunde" zur Feier des angeblich 1100jährigen Jubiläums dieses Canales, wenn man das in den Chroniken genannte Jahr 793 oder jenen Zeitpunkt annimmt, in dem Carl der Große den Versuch beendete, einen Niveau-Canal von der Altmühl zur Rezat zu graben.

Der Autor sammelt alle Daten aus den verschiedenen Quellen, aus Einhard, dem Verfasser der Jahrbücher, angeblich Geheimschreiber und Freund Carl des Großen, den Annales Laurissenses, nach denen Carl der Große diesen 2000 Schritt langen Canal schon befahren hat, aus dem Reimchronisten „Poeta Saxo", zur Zeit König Arnulfs, der den Canal sogar in Versen besang, Martin Zeiller im Jahre 1632 und Anderen. Dieser Canal soll dort, wo noch heute der als Fossa Carolina benannte Einschnitt zwischen den genannten Flüssen besteht, gewesen sein. So ist er auch in einer Karte vom Jahre 1726 verzeichnet.

Der übrige Theil der Schrift gibt eine populäre Darstellung der Entwickelung des Canalbaues Europas bis zur Erbauung des gegenwärtigen Ludwig-Main-Canales, schildert den Bau und die Erfolge der Schiffahrt auf demselben, die Ursachen des Verfalles derselben und kommt dann auf die Projecte zu sprechen, die in der Letztzeit bezüglich eines Umbaues dieses Canales als moderne leistungsfähige Wasserstraße in Bayern aufgestellt wurden. Die Publication ist mit 14 ganz hübschen Illustrationen des bestehenden Canales ausgestattet. Oe.

7373. **Das Berg- und Hüttenwesen auf der Welt-Ausstellung in Chicago** nebst Mittheilungen über montanistische Verhältnisse in den Vereinigten Staaten. Von Josef Gängl v. Ehrenwerth, k. k. a. o. Professor an der Bergakademie in Leoben. Wien, 1895, Verlag der k. k. Central Commission, Preis 6 fl.

Der vorliegende, sehr umfassende und mit vielen Zeichnungen ausgestattete Bericht bildet das VII. Heft des officiellen Berichtes der k. k. österr. Central-Commission für die Welt-Ausstellung in Chicago 1893. Der in der Fachliteratur bereits bestbekannte Verfasser hat sich in seinen Mittheilungen nicht nur darauf beschränkt, seine Eindrücke über das auf der Welt-Ausstellung Gesehene mitzutheilen, sondern er schließt hieran auch den Bericht über seine in den Vereinigten Staaten unternommene Reise und gibt sonach ein Gesammtbild der montanistischen Verhältnisse und insbesondere jener des Eisenhüttenwesens in den Vereinigten Staaten. Dadurch, daß Professor v. Ehrenwerth alle wichtigen amerikanischen Werke, von welchen einzelne hervorragende und größten Werke sich an der Ausstellung gar nicht betheiligt hatten, persönlich besucht und studirt hatte, wird dieser Theil des Berichtes besonders werthvoll. Dieser Bericht, in welchen übrigens auch die wichtigeren statistischen Daten aufgenommen wurden, ist sehr ausführlich behandelt und nimmt nahezu $^2/_3$ des 396 Seiten zählenden Buches ein. Die Einleitung lobt zwar das Entgegenkommen der Amerikaner, verschweigt jedoch nicht, daß man im Allgemeinen auch in Amerika, wenigstens was Mittheilungen betrifft, mitunter ähnlich wie in Europa etwas difficiler geworden ist.

Der Inhalt des Buches ist den Hauptabschnitten nach folgender: Der erste Abschnitt, der allgemeine Theil ist dem Brennstoffe, den Mineralkohlen, dem Petroleum, dem natürlichen Gas und Coaks, sowie den feuerfesten Materialien gewidmet. Ueber die Mineralkohlen sind Mittheilungen über ihr Vorkommen, ferner über Kohlengewinnungs-Maschinen, über Abbauverhältnisse und über Gewinnungskosten gemacht. Der zweite Abschnitt, der specielle Theil, ist den verschiedenen Metallen, u. zw. dem Eisen, Blei, Kupfer, Gold, Silber, Nickel gewidmet, welchen sich noch Bemerkungen über die übrigen Metalle und einige Mittheilungen über die Aufbereitung und Amalgamation anreihen. Insbesondere aber ist der die vielseitige Eisenindustrie in den Vereinigten Staaten behandelnde Theil sehr eingehend besprochen. Im Anhange bespricht der Verfasser noch die Erhitzung von Metallen auf elektrischem Wege, sechs Stammtafeln verschiedener montanistischer Betriebszweige des Deutschen Reiches und einige Schleif- und Polirmittel. Beigegeben sind der Publication elf sehr gut ausgeführte Figurentafeln, enthaltend diverse Eisenwerk-Betriebs-Einrichtungen.

Es würde viel zu weit führen, sämmtliche Capitel im Detail eingehend zu besprechen und sei daher hier nur erwähnt, daß der Leser dieses Buches überall eine Fülle interessanter Daten und Mittheilungen und vielseitige Belehrung findet. K. Habermann.

7410. **Sammlung von Festigkeitsaufgaben aus dem Maschinenbau.** Ein Uebungsbuch von Carl Graf. Verlag von Moriz Perles, Wien. Vorliegendes Werk ist speciell für Jene bestimmt, die ohne besondere mathematische Hilfsmittel die Principien der Festigkeitslehre auf den Maschinenbau übertragen wollen. Diese für Staatsgewerbeschüler und Schüler gewerblicher Mittelschulen bestimmte Aufgabensammlung behandelt Beispiele aus der Lehre von Zug-, Druck- und Scherfestigkeit, Biegungsfestigkeit, Torsions- und Knickfestigkeit. Im Allgemeinen ist die Auswahl sehr glücklich getroffen, so daß auf circa 100 Seiten Uebungsbeispiele in hinreichender Zahl über alle erwähnten Festigkeiten sammt den dazugehörigen Lösungen zusammen getragen erscheinen. Kk.

7409. **Cinematica della biella piana.** Von Lorenzo Allievi. Neapel, Giannini & Figli 1895. Der Verfasser behandelt mathematisch und zeichnerisch die verschiedenartigsten Kurbelgetriebe und Lenker-Constructionen. Diese beiden Gebiete der Kinematik sind (auf 151 Seiten) so gründlich und erschöpfend behandelt, daß nach dieser Richtung hin vorliegendes Werk von keinem anderen der ganzen technischen Literatur übertroffen wird. Ein Atlas mit 107 Figuren erläutert den Text. Kk.

Berichtigung.

In Nr. 30 der Zeitschrift soll es unter Personal-Nachrichten statt „Anton Berger" richtig „Anton Bischof" heißen.

Beiliegend 2 Bogen Text und 1 Tafel des Gewölbe-Berichtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 16. August 1895 Nr. 33.

Die japanischen Eisenbahnen.

Von Charles A. W. Pownall, Chef-Ingenieur der japanischen Staatsbahnen.*)

Zum Verständnis des Eisenbahnwesens in Japan ist an erster Stelle eine Betrachtung der geographischen Verhältnisse des Landes, an zweiter eine Schilderung der Entwicklung dieses von der westlichen Culturwelt übernommenen technischen Fortschrittes in seiner neuen Heimat erforderlich.

Japan besteht — abgesehen von einer Anzahl kleinerer Inseln — aus vier Hauptinseln: 1. Yesso, 2. Nippon, 3. Shikoku und 4. Kiushiu. Der Gesammt-Flächeninhalt dieser Inseln entspricht nach Rein**) dem von England, Holland und Belgien zusammengenommen. Nippon allein ist so groß wie Ungarn; Yesso übertrifft an Fläche nur wenig das Königreich Bayern Kiushiu gleicht Baden und Württemberg einschließlich Hohenzollern; Shikoku der Provinz Schleswig-Holstein.

Von der Gesammtfläche entfallen auf Yesso 20·6%, Nippon 58·9%, Shikoku 4·7%, Kiushiu 9·4%. Bei einer Länge von etwa 1400 *km* ist die Breite von Nippon im Durchschnitt ein Zehntel der Länge; durch die ganze Länge der Insel vom äußersten Nordost bis zum äußersten Südwest zieht sich ein mächtiges centrales Gebirgssystem, dessen höchste Erhebungen 2—3000 *m* erreichen, die große Masse des Gebirges ist uncultivirt; die Bevölkerung drängt sich in den Thälern und den Küstenebenen am Stillen Ocean und Chinesischen Meer zusammen. Von der Gesammtfläche des Japanischen Reiches mit 382.444 km^2 entfällt auf die Cultur der Feldfrüchte ein Areal von höchstens 44.726 km^2, das ist von nicht ganz 12% (in Deutschland entfallen 41% des Bodens auf den Ackerbau und weitere 11% auf Wiesen, für welche Japan kein Aequivalent hat).

Es waren Ende 1892 in Yesso 340.374, in Nippon 31,519.239, in Shikoku 2,903.332, in Kiushiu 6,326.905*), zusammen auf 382.444 km^2 41,089.940 Einwohner vorhanden, das heißt 108 Menschen auf den km^2. Wenn wir aber der Berechnung Rein's folgen und nur 12% des Areals als cultivirt ansetzen, dann müssen sich ungefähr 900 Menschen auf jedem km^2 Culturlandes ernähren. In Belgien, dem am dichtesten bevölkerten Lande Europas, zählt man 210 Einwohner pro km^2. Oesterreich-Ungarn hat eine Bevölkerung von rund 43,000.000, nur wenig mehr als Japan, aber auf einem Areal von 667.670 km^2, so daß auf den km^2 kaum 64 Köpfe kommen. Diese kurzen Vergleiche werden zur Genüge zeigen, daß Japan für seine dichte, aber in lange Streifen auseinander gezogene Bevölkerung der Eisenbahnen bedurfte.

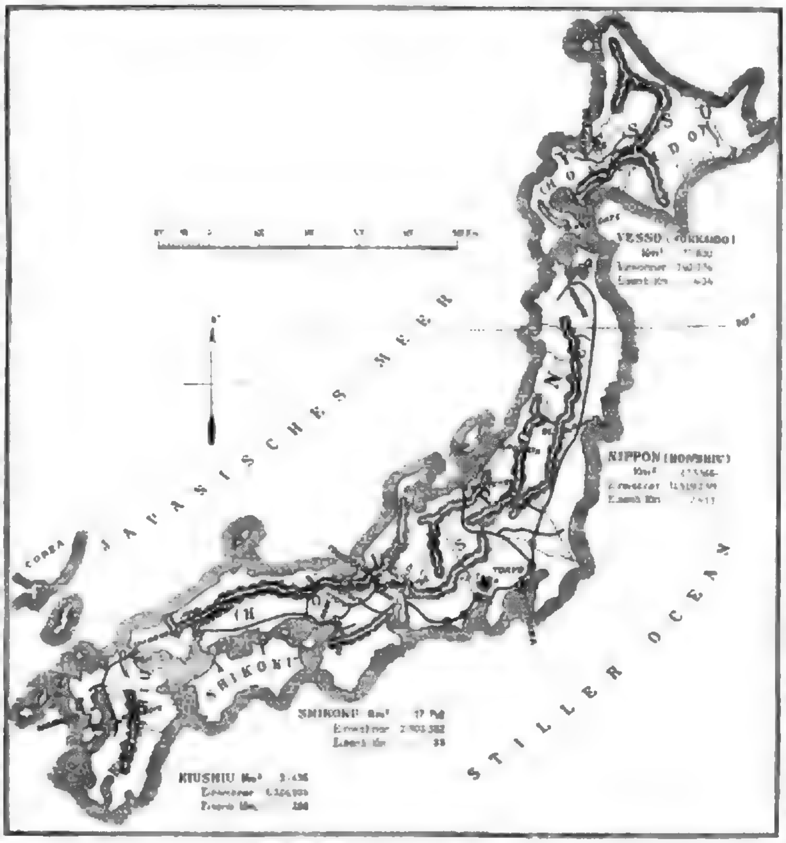


Fig. 1. Eisenbahnkarte von Japan.

Erst 1854 zwang der amerikanische Commodore Perry Japan den ersten Vertrag mit einem modernen Staate ab; Ideen der westlichen Cultur kämpften innerhalb Japans heftig von 1854 bis 1868 mit dem starren Conservatismus dieses fernsten Morgenlandes, 1859 bis 1860 sahen die Japaner ihren größten Nachbar zu Boden gedrückt und Peking von den Franzosen und Engländern angegriffen. Zweifelsohne hatte dieses Ereignis großen Einfluss auf die schließliche Hinneigung Japans zu westlicher Bildung. Als endlich 1868 der Mikado wieder als einziger und unbeschränkter Gebieter des Landes aufgetreten war, fing Japan an, sich auch im Eisenbahnwesen mit Eifer zu orientiren. 1869 beschäftigte die neue Regierung einen vollständigen Eisenbahnstab: Ingenieure, Maschinenmeister, Werkführer u. s. w. und

*) Der Verfasser, seit kurzer Zeit Mitglied unseres Vereines, hat durch Einsendung dieser interessanten Mittheilung, welche wir möglichst wortgetreu wiedergeben, in dankenswerther Weise documentirt, dass er auch in der Ferne an den wissenschaftlichen Bestrebungen unseres Vereines thätigen Antheil nimmt. A. d. R.

**) Rein, „Japan", Band I, S. 4, 5.

*) „Resumé Statistique de L'Empire du Japon (von der Regierung herausgegeben).

beschloss, die erste Bahn, Tokio—Yokohama, 29 *km*, sofort zu bauen. Hier mag bemerkt werden, daß Yokohama zu der Hauptstadt Tokio (1,166.979 Einwohner) in gleichem Verhältnis steht, wie Kobe zu Osaka-Kioto (1,225.669 beziehungsweise 888.253 Einwohner). Yokohama und Kobe sind die Ansiedlungen der Ausländer und die Haupthäfen Japans, welche den größten Theil des auswärtigen Handels des Landes concentriren.

Im Eisenbahnbau mussten die Eingeborenen natürlich alles von Grund aus lernen. Eine technische Hochschule für Ingenieure wurde damals von der Regierung in Tokio gestiftet, und auch jedem im praktischen Dienst beschäftigten Europäer wurden einige junge Japaner unterstellt. So erwarben sich die Letzteren — stets höchst eifrige Schüler — nach und nach eine Kenntnis des Könnens ihrer Vorgesetzten und wurden endlich selbst als Ingenieure der Regierung verwendet, der sie unter gewöhnlichen Umständen viel wohlfeiler als die Europäer zu stehen kamen. Mit Handwerksleuten war Japan immer wohl versehen; Zimmerleute, Schmiede u. s. w. waren reichlich zur Hand. Natürlich kamen die ersten Bahnen durch die vielen hochbezahlten Europäer und auch besonders durch die Nothwendigkeit, große Werkstätten in Tokio und Kobe zu begründen, viel theurer als die in letzter Zeit erbauten zu stehen.

Die Tokio-Yokohama Bahn wurde im Herbst 1872 vollendet und der Betrieb eröffnet; inzwischen hatte man auch die Bahn von Kobe bis Osaka (32 *km*) unternommen und 1874 wurde auch diese fertiggestellt. 1873 wurde eine weitere Ausdehnung dieser letzteren, Osaka—Kioto (43 *km*) begonnen und 1876 fertiggestellt. 1877 fand der Aufstand im Satsuma-Gebiet statt, bis zum China-Kriege von heutzutage, die größte Krisis, welche das neue Japan durchgemacht hat, die alle seine Kräfte in Anspruch nahm und erst nach sieben Monaten bewältigt werden konnte.*) Alle Mittel der Regierung wurden zu diesem Zwecke herangezogen und die Entwicklung der Eisenbahnen kam fast zum Stocken. Die meisten Europäer wurden entlassen.

1882 kam der Verfasser nach Japan und fand die obengenannten Bahnen, mit einer Verlängerung der Osakalinie von Kioto bis Otzu am Biwasee (21 *km*, Alles in Allem 125 *km*) in Betrieb. Jenseits des Biwasees hatten sie außerdem eine Bahn Nagahama—Tsuruga (32 *km*) über die Central-Gebirgskette im Bau, aber sie wurde erst im Frühjahr 1884 vollendet. Von etwa 200 Ausländern, die zuerst in Eisenbahn-Bureaux beschäftigt waren, blieben 1882 noch 21, 1895 aber nur mehr sechs übrig. Die Japaner bestellen nunmehr ihr Haus selbst, und die Europäer werden nur mehr als Rathgeber für außergewöhnliche Fälle oder zur Ausarbeitung besonderer Entwürfe herangezogen. Alle Baucapitalien werden aus eigenen Mitteln mit Ausschluss auswärtiger Anleihen aufgebracht, so daß Japan sich, trotz sehr großer Unternehmungen ganz unabhängig von fremden Geldmächten gestellt hat.

Da die Zinsen für in Eisenbahnen angelegtes Capital von Anfang an etwa 6% gewesen sind, so fand sich bisher stets genügende Lust zur Betheiligung. 1881—1882 begann die Entwicklung des Eisenbahnsystems ein rascheres Tempo anzunehmen, auch wurde 1881 die erste Privatbahn-Gesellschaft begründet, um eine Bahn (s. Karte) nördlich von Tokio bis Aomori (730 *km*) zu bauen. 1882—1883 konnte die Regierung selbst den lange gehegten Wunsch, die grossen Städte Tokio und Osaka mit einer Bahn zu verbinden, in Ausführung bringen; 1882 wurde der der Bau von Nagahama aus östlich nach Nagoya (80 *km*) begonnen und 1887 beendet. Die Zwischenstrecke Nagoya-Yokohama (354 *km*) wurde in der Zwischenzeit in Angriff genommen, — 1889 wurde diese Hauptlinie des Reiches („Tokaido", d. h. Oestliche Heerstraße) vollendet. Seitdem hat die Regierung, mit Ausnahme einer Gebirgsbahn, System Abt, die von dem Verfasser schon anderwärts beschrieben worden ist (Proceedings of the Institution of Civil Engineers London Band C. XX), nicht viele neue Bauten ausgeführt; die Länge ihrer Bahnen beträgt jetzt 885 *km*, deren Bau für die Japaner ein Lehrmittel gewesen ist; die landesgebürtigen Ingenieure, im Regierungsdienst erzogen, sind nachher häufig in den Dienst von Privatbahn-Gesellschaften getreten, wo sie fast allenthalben das Beispiel der Regierungsbahnen, sowohl für Bau als auch für Rollmaterial und Betrieb, genau nachgeahmt haben. Die Privatbahn-Gesellschaften sind jetzt zahlreich; sie hatten Ende 1893 bereits 2124 *km* in Betrieb. Die jährliche Entwicklung aller Bahnen ist aus folgendem Graphikon zu ersehen.

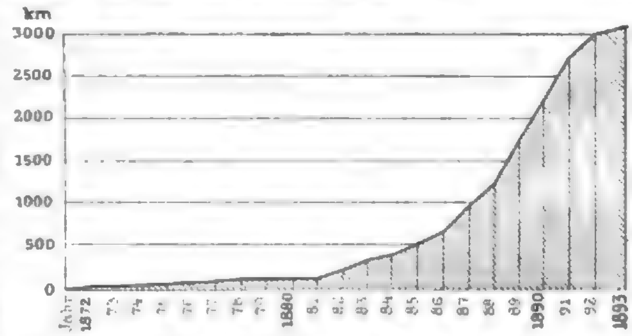


Fig. 2. Entwicklung der japanischen Eisenbahnen.

Außerdem haben die Japaner jetzt 680 *km* Regierungs- und 890 *km* Privatbahnen im Bau. Für die schon vorhandenen 885 *km* Regierungsbahnen, einschließlich ihrer Ausrüstung, sind 39,500.000 japanische „yen"*) verwendet worden; 1893 war der Reinertrag fast 3,500.000 Yen, das heißt etwa 9%.

Für die erste (doppelgeleisige) Bahn Tokio—Yokohama stellten sich die Kosten auf 100.000 Yen, für die Kobe-Otsu-Bahn (bis Kioto mit Erdwerken für Doppelgeleise) auf 90.000 Yen pro *km*. Wie vorher gesagt wurde, ist die Ausrüstung der großen Maschinenwerkstätten hier eingerechnet. Bei den gesammten Bahnen der Regierung ist der Durchschnittspreis kaum 45.000 Yen pro *km* und für die jetzt beabsichtigten 680 *km* ist der Anschlag 20,000 Yen pro *km*. Man wird diese Kosten sehr niedrig finden, aber man muss sich gegenwärtig halten, daß — die oben erwähnten ausgenommen — alle Bahnen eingeleisig sind, meistens durch flache Reisebenen führen, und daß der Taglohn, sowohl für Aufseher als für Handarbeiter ein sehr geringer ist. Durch die Reisfelder, welche im Tokaido größtentheils den Raum zwischen Berg und Meer einnehmen, kann eine Bahn für viele Kilometer sehr wohlfeil gebaut werden — es ist nur ein Erddamm anzulegen und der Oberbau hinzuzufügen. Ueber kurz oder lang trifft die Bahn aber, dem Gestade entlang (s. Karte), rechtwinkelig einen der großen Flüsse kurz vor seinem Eintritt in's Meer, deren Uebersetzung einen größeren Aufwand erfordert.

Um die bemerkenswerthen Eigenthümlichkeiten der Flüsse in Central-Japan zu kennzeichnen, die für die Tokaido-Bahn in Frage kommen, müssen wir uns kurz zur Geographie des Landes zurückwenden und einen Fluss, den Kiso, als Beispiel nehmen. Er entspringt aus der Centralkette bei Tori-toge in Shinano,**) deren Höhe 1005 *m* ist; zunächst geht sein Lauf 110 *km* durch Gebirgsthäler bis Gifu (12 *m* über der See), wo die Ebene beginnt. Gifu liegt 40 *km* von der Mündung. Man kann die Breite des Flussgebietes in den Gebirgen auf mindestens 10 *km* schätzen, so daß eine Fläche von 1100 km^2 ihr Regenwasser bis Gifu bei einer Neigung von 11‰ herabführt. Von Gifu aus ist die Neigung nur 0·3‰, so daß beim Eintritt in die Ebene der Fluss plötzlich seine Geschwindigkeit vermindert, und alles mitgebrachte Geschiebe zwischen Gifu und der Mündung abgelagert wird.

Nun sind bei Taifunwinden — meistens im Sommer und

*) Rein, „Japan", Band I, S. 429.

*) Wegen des ungeheuren Schwankens des Silbercurses ist es sehr schwer, diese Summen in europäischen Werthen zu bestimmen, 1870 war 1 Yen = 2·5 Gulden, heute sind Yen und Gulden beinahe gleich; genau ist das Verhältnis Yen : Gulden ö. W. = 1·2 : 1.

**) Rein, „Japan", Band I, S. 106.

Herbst — die Niederschläge überaus mächtig,*) so daß viel solches Geschiebe mit dem Hochwasser in das untere Strombett gebracht wird; hieraus ergeben sich, wie in der folgenden Skizze (Fig. 3) gezeigt wird, für den Eisenbahn-Ingenieur sehr merkwürdige Bedingungen.

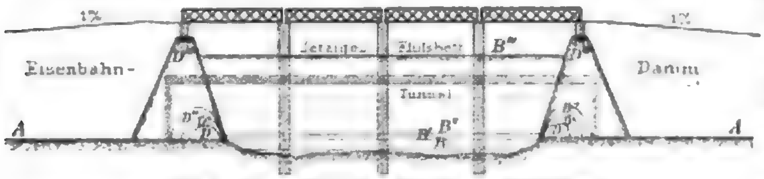


Fig. 3. Schematische Darstellung der Flussbetterhöhung.

Sei A — A die Höhe des ursprünglichen Terrains, in welches der Fluss, wie gewöhnlich, eingebettet war. Die Hochwässer haben hier ihre Sinkstoffe abgelagert und mit der Zeit die Flusssohle auf die Höhe B, B', B'' gehoben. Um die dadurch bedingten Ueberschwemmungen zu verhüten, wurden seit Urzeiten beiderseits die Dämme $D\,D$ angelegt und in späteren Zeiten mit dem Heben der Flusssohle auf D' und D'' erhöht. Als mit dem Eisenbahnbau begonnen wurde, war die Flusssohle bis auf 10 *m* über der Ebene gehoben, und man musste die Anlandung entweder — wie in mehreren Orten im Osakagebiet — mit einem Tunnel durchbohren oder mittelst einer Brücke zu übersteigen suchen. Im letzteren Falle ist die Fundirung der Pfeiler in den angeschwemmten Massen und somit auch der ganze Brückenbau keine leichte Unternehmung.

Bis zum Jahre 1883 wurden die Brücken (wie auch Locomotiven, Wagen, Oberbau, kurz alles für diese Eisenbahnen Nothwendige) von dem ausgezeichneten Herrn Dr. W. Pole F. R. S. bis 1883 Consulting Engineer für die japanische Regierung, in London bestellt. Seit diesem Jahre wurde die Verantwortlichkeit für alle Entwürfe von den Behörden in Japan allein getragen. Für die Tokio-Yokohama-Bahn hatte man zuvörderst über den Rokugofluss eine Holzbrücke gebaut, an deren Stelle 1875—76 eine eiserne Brücke von Dr. Pole errichtet wurde.**) Diese hat sechs Spannweiten von 28·65 *m*, 23 von 21·9 *m*, 1 von 11·58 *m*, zusammen 461 *m*; die Pfeiler nahmen hievon 42·6 *m*, das heißt 9%, des Durchflussprofiles in Anspruch. Diese Brücke ist die einzige große, bisher für eine doppelgeleisige Bahn gebaute. Zu jener Zeit construirte Dr. Pole auch ähnliche, aber eingeleisige Warrengitterträger von 28·65 *m* für die Flüsse zwischen Osaka—Kioto,***) welche während zehn Jahren die größten Träger in Japan gewesen sind. Man muss bedenken, daß bis in die Siebzigerjahre große Gitterträger auch in Europa nicht sehr häufig waren; für das Ausland wurden sie damals nur sehr selten gebraucht. In Ost-Indien, das heißt in ganz Asien, waren größere als die oben erwähnten Träger vor 1875 nur bei dem Mhowke-Mullee-Viaduct angewendet, und es gab 1877 in Indien nur sechs Brücken, deren Spannweite 55 *m* überschritt.†)

1883 hatte der Verfasser die Uebersetzung des Todaflusses dicht bei Tokio zu studiren; da die Einengung des Durchflussprofiles hier von keiner besonderen Wichtigkeit war, wählte er über den Fluss selbst vier Spannweiten der oben genannten 28·65 *m* Gitterträger, und über den anliegenden Fluthraum 48 Spannweiten von je 15·24 *m*. Die lichte Oeffnung war somit 852 *m* und die Gesammtlänge 925·67 *m*: die Bodenschwierigkeiten waren nicht erheblich; die Brücke ist eine der längsten in Japan. 1884—85, als die Verlängerung der Tokaido-Bahn von Nagahama aus stattfand und noch größere und schwierigere Flüsse zu übersetzen waren, wurde der Verfasser von der Regierung beauftragt, besondere Studien zu machen. Bei diesen Flüssen (vgl. die oben gegebene Skizze) konnte man nicht, wie vorher im Rokugo u. a. m., 9% des Durchflussprofiles mit den Pfeilern verstellen, da hiedurch eine Ueberschwemmung des ganzen beiliegenden Gebietes zu befürchten gewesen wäre. Auch musste man bedenken, daß, obwohl längere Spannweiten ein größeres Eisengewicht in sich fassen, und auf diese Weise den Aufwand vermehren, kurze Träger die Pfeiler zahlreicher und infolge der tiefen Fundirung die Herstellung schwieriger und auch theurer machen. Es musste deshalb in jedem Falle unter Berücksichtigung dieser drei Factoren die Wahl des Systems und der Spannweiten getroffen werden. Um dies anschaulich zu machen, wurde ein Graphikon aufgestellt, in welchem die Preise der Blech- und Gitterträger, der Fundirung und die Einschränkung des Durchflussprofiles durch die Pfeiler bei verschiedenen Spannweiten für eine eingeleisige Bahn aufgetragen wurden. Zum Vergleich wurde eine Fundirungstiefe von 9·14 *m* und eine Pfeilerhöhe über Flusssohle von 6·09 *m* angenommen.

Die Art der Fundirung ist zumeist dieselbe; überhaupt werden in Japan, dem Beispiele der indischen Bahnen folgend, Cylinder aus Ziegelmauerwerk mit Holz- und Eisenschuhen, überall da, wo die Tiefe eine bedeutende ist, angewendet.

Es sei beispielsweise ein Fluss von 305 *m* Breite (Pfeiler 8 *m* hoch, Fundament 22 *m* tief unter der Flusssohle) zu überbrücken. Dann sind die Vor- und Nachtheile der zwei Entwürfe für Spannweite von 12·19 *m*, oder für Spannweite von 60·75 *m* die folgenden: die Gesammtlänge der Pfeiler ist 30 *m*, anstatt wie im Diagramm 15·23 *m*, also müssen die Kosten derselben doppelt so hoch angesetzt werden.

Gitterträger (60·75 *m*):

		m		Yen		Yen	Yen
Aufwand	Träger	305	×	308·9	=	94.214	
	Gründungen	2 × 305	×	84·78	=	51.715	
							145.929*)

Blechträger (12·19 *m*):

		m		Yen		Yen	
Aufwand	Träger	305	×	54·5	=	16.622	
	Gründungen	2 × 305	×	104·9	=	63.989	
							80.611
Nachtheil (Mehrkosten) **der Gitterträger**							65.318

Blechträger (12·19 *m*):
Profileinengung 305 *m* × 11·9% = 36·3 *m*
Gitterträger (60·75):
Profileinengung 305 *m* × 5% = 15·25 *m*
Vortheil der Gitterträger (geringere Einengung des Flussprofiles) = 21·05 *m*

Hieraus ist das Verhältnis zwischen Aufwand und Wasserhemmung bei kurzen oder langen Spannweiten zu ersehen, und obwohl die kleinen Spannweiten beim ersten Anblick wohlfeiler sind, werden sie doch, wenn in ihrem tiefolge Unterspülungen untiefer Fundamente (wie vorher in Punjaub**) oder (wie in Japan möglich) Dammbrüche auftreten, viel theurer werden.

1878 bemerkte der berühmte und durch seine Thätigkeit in der Donau-Commission wohlbekannte Ingenieur Sir Charles Hartley,***) „daß in Ost-Indien seiner Meinung nach, das enge Durchflussprofil und die Anwendung kurzer Spannweiten meistens an den fast jährlich auftretenden Schäden bei den Fundamenten der Brücken über die großen Flüsse Indiens schuld waren. Zuweilen wurden $12^1/_2$% des Wasserprofiles durch die zu zahl-

*) Juni 1885 war der Regenniederschlag in Osaka 550 *mm*.

**) Minutes of Proceedings, Institution of Civil Engineers. Band LXVIII, S. 218.

***) Minutes of Proceedings, Institution of Civil Engineers. Band LVI, S. 4.

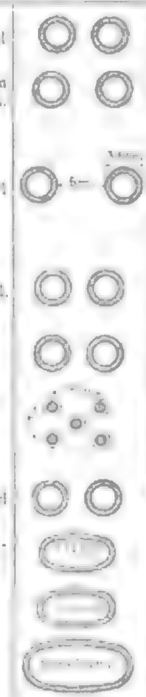
†) Minutes of Proceedings, Institution of Civil Engineers. Band LIV, S. 242.

*) Es stellt sich sonach der laufende Meter auf: Yen 478. 1887 wurde die Ibibrücke bei einer Länge von 321·5 *m* und den obigen Bedingungen unter besonderen Schwierigkeiten bei den Fundirungen für Yen 564·6 pro *m* vollendet.

**) Minutes of Proceedings, Institution of Civil Engineers. London. Band LXV, S. 242.

***) Minutes of Proceedings, Institution of Civil Engineers. London. Band LIV, S. 243.

Nummer	Fluss	Jahr	Ingenieur	Eisen oder Stahl	Öffnungen: Anzahl	Öffnungen: Spannweite m	Gesammtlänge	Träger: Gattung	Träger: Gewicht pro Spannweite	Träger: Gesammtgewicht	Pfeiler: Gattung	Pfeiler: Höhe m	Pfeiler: Durchmesser m	Gründungen: Gattung	Gründungen: Grundriss	Durchschnittstiefe	Aufwand: Gesammt $	Aufwand: pro Meter $
1	Kanzaki	1875	W. Pole F. R. S.	E	18	28·65	495·3		56·9	789·7	Zieg.-M.-W.	4·11	1·83	Z.-M.-W.-Cyl.		10·5	283.415	716·9
2	Rokugo	1877	dto.	E	6 24	28·65 12·19	502·84		71·12 22·66	922·56	Zieg.-M.-W. u. Gusseisen Zieg.-M.-W.	6·4 3·65	2·44 1·37	Zieg.-M.-W. u. Gusseisen-Cyl. Beton		17·82 3·90	434.906	864·9
3	Toda	1885	der Verf.	E	4 18	28·65 15·24	925·67		56·9 12·95	849·2	" " " "	6·7 3·65	1·98 1·5	Z.-M.-W.-Cyl. Beton		13·7 2·5	176.200	190·35
4	Tone	1886	" "	E	3 9	60·75 28·65	466·34		179·6 56·9	1051	" "	5·48	3·04	Z.-M.-W.-Cyl.		20	220.000	471·75
5	Ibi	188[illegible]	" "	E	5	60·75	321·55		179·6	898	Z.-M.-W.-Cyl.	7·92	3·65	" " "		21·33	181.545	564·6
6	Nagara	1887	" "	E	5 4	61·71 28·65	451·14		179·6 56·9	1125·6	Gusseisen-Pfähle	7·77	0·76	Schrauben-Pfähle		8·53	204.271	449·8
7	Kiso	1887	" "	E	9	60·77	571·18		179·6	1616·4	Zieg.-M.-W.	9·14	3·04	Z.-M.-W.-Cyl.		14·93	302.286	529·2
8	Tenriu	1888	" "	E	19	60·75	1209·12		155·5	2954	" "	5·48	3·04	Zieg.-M.-W.-Ellipse		25·2	507.055	419·3
9	Oi	1888	" "	E	16	60·75	1017·7		155·5	2488	" "	4·87	3·04	dto.		9·44	409.216	402·1
10	Fuji	1887	" "	E	9	60·75	571·18		155·5	1400	" "	8·53	3·04	dto.		11·27	282.300	494·3



reichen Pfeiler weggenommen . . . . es würde die Brücke selbst größere Sicherheit beim Gebrauch größerer Spannweiten erhalten und auch ihr Schutz ein billigerer werden."

So hat man seitdem in Indien gehandelt, so hat sich auch — unter ähnlichen Verhältnissen wie in Indien — die japanische Regierung 1885 vorzugehen entschlossen, und der Verfasser wurde damals beauftragt, zweimal so lange Gitterträger als die früher beim Rokugo u. s. w. benützten zu verwenden. Sie wurden zuerst in Schmiede-Eisen, nachher in Stahl construirt; die Träger haben eine Länge von 63·63 *m* bei einer Höhe von 5·94 *m*; die Gitterstäbe sind mit Bolzen verbunden. Um eine Einheitlichkeit in der Fabrikation zu erzielen, die fern von Japan stattfand, mussten die Träger für alle Maße nach demselben Muster angefertigt werden, so daß sie unmittelbar nach Empfang aus dem Schiff an beliebigen Flüssen verwendet werden konnten.

Zuweilen kann man über dem nur vom Hochwasser überspülten Lande kleinere Spannweiten gebrauchen. So wurden die Rokugo-, Jodee- und manche andere Brücken gebaut, aber über dem Flussprofile selbst ist es immer rathsam, große Spannweiten zu verwenden.

Obenstehende Tabelle zeigt die Abmessungen von zehn der größten Brücken Japans.

Die Lage der Brücken ist in der Karte mit den Nummern der Tabelle bezeichnet; bei Nr. 4 wurden die größeren Träger zuerst gebraucht, auch Nr. 5 hat ähnliche Verhältnisse; bei Nr. 6 wurden anstatt der gewöhnlichen Cylinder-Fundamente gusseiserne Pfähle mit Schraubenenden angewandt, wodurch der in Fluthzeiten sehr gefährliche Fluss nur einen sehr geringen Theil (2·8%) des Durchflussprofiles verlor, und auch so tiefe Fundirungen wie bei den in der Nähe liegenden Nr. 5 und Nr. 7 vermieden wurden. Die Ziegelmauerwerk-Cylinder sind selbst so schwer, daß die Belastung der Fundamente durch die Eigenlast eine beträchtliche ist. Weil es oft lästig befunden wurde, zwei Cylinder, paarweise nebeneinander, senkrecht und parallel bis zu einer Tiefe von 15—20 *m*, durch verschiedene Erdschichten zu senken, führte man, nach den Erfahrungen mit den ersten Brücken, es als eine Verbesserung ein, die zwei Kreise in einer Ellipse (s. Brücke Nr. 8, 9, 10) zu vereinigen. Die bisherige kreisförmige Construction ist in Indien durch Jahrhunderte üblich gewesen und von dort aus nach Japan durch die ersten europäischen Ingenieure eingeführt worden. Die Ellipse ist aber vortheilhafter, sie gibt bei dem größeren Innenraum bessere Gelegenheit, die Bodenmasse auszubaggern; auch die Schienenlast, die zum Senken nothwendig ist, ist bequemer aufzubringen; weiterhin ist der Bogen zwischen den Kreis-Cylindern am Fuß des Pfeilers in diesem Falle entbehrlich, was mit Rücksicht auf die Erdbeben besonders schätzbar ist.

(Schluss folgt.)

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die Excursion nach Schöngrabern, Korneuburg und Kreutzenstein.

Sonntag, den 19. Mai d. J. unternahm die Fachgruppe für Architektur und Hochbau eine Excursion zur Besichtigung der romanischen Kirche in Schöngrabern bei Ober-Hollabrunn, des Neubaues des Rathhauses in Korneuburg und des gräflich Wilczek'schen Schlosses Kreutzenstein. Der um 8 Uhr von Wien abgehende Schnellzug der Nordwestbahn brachte die Excursions-Theilnehmer nach einstündiger Fahrt nach Ober-Hollabrunn, von wo mittelst bereitgehaltener Wagen die Fahrt nach Schön-

grabern fortgesetzt wurde. Diese bietet weder in landschaftlicher, noch in kunsthistorischer Beziehung Bemerkenswerthes, und selbst bei Ankunft in letztgenanntem Orte verräth sich dem Besucher wenig von dem Kunstschatze, den dieses Dörfchen birgt. Der romanische Rundbogenfries, der am Kirchengesimse sichtbar ist, lässt allerdings sofort das Alter des Bauwerkes erkennen, aber die herrliche Apsis, an deren



Fig. 1. Chor der Kirche zu Schöngrabern. Façade gegen Süd-Osten.

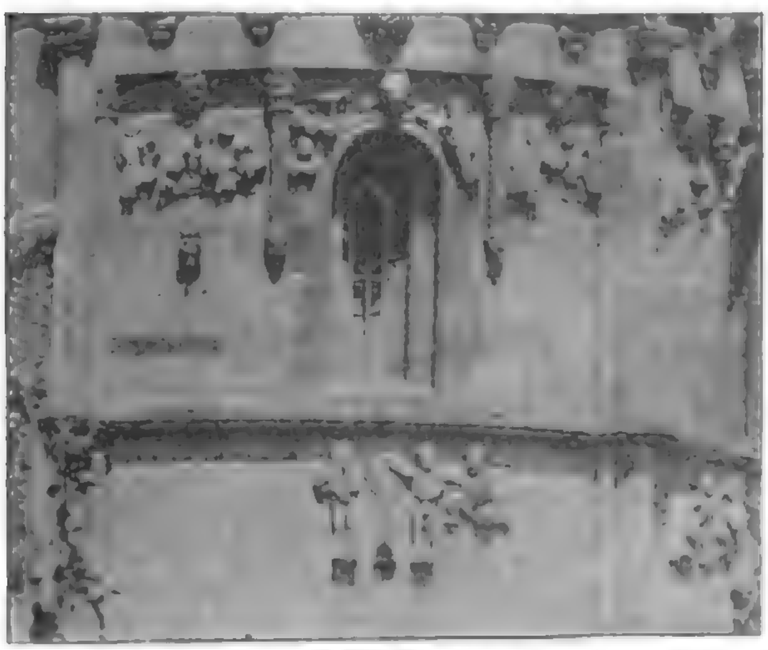


Fig. 2. Detail vom Chor der Kirche zu Schöngrabern. Façadefeld gegen Süd-Osten.

Außenseite ein seltener Skulpturenreichthum sich entfaltet, ist verborgen und nur vom Garten des Pfarrhauses aus zugänglich. Trotzdem ist den Kennern mittelalterlicher Bauweise dieses selten schön erhaltene Denkmal heimischer Kunst wohlbekannt und war schon des Oefteren Gegenstand eingehender Studien und gelehrter Abhandlungen, deren früheste allerdings meist weit vom Ziele waren. Namentlich war der volksthümlich gewordene Irrthum, daß das Bauwerk den Templern zuzuschreiben sei, auf viele dieser Forschungen beeinflussend, und selbst unser hochverdienter Gelehrter v. H a m m e r ließ sich verleiten, die Bildwerke der Apsis-Façade in diesem Sinne erklären zu wollen und den Gnosticismus hiebei zu Hilfe zu nehmen.

Neuere Forschungsmethoden förderten auch hier zutreffendere Ergebnisse zu Tage und unser bahnbrechender Kunstarchäologe Dr. Gustav H e i d e r hat in seiner umfangreichen Abhandlung „Die romanische Kirche zu Schöngrabern in Niederösterreich", Wien, Gerold, 1855, sowohl in kunstgeschichtlicher Hinsicht, als auch, was die Erklärung der Bildwerke anbelangt, wohlgesichtetes und emsig verarbeitetes Materiale geboten, das fast unanfechtbar der Beurtheilung des Bauwerkes zu Grunde gelegt werden kann. Der Umstand, daß über die Entstehung des Bauwerkes nicht die mindesten urkundlichen Nachweise vorliegen, hat allerdings ihn und seinen Mitarbeiter J. F e i l verleitet, die Erbauung desselben in die Zeit von 1210 bis 1230 zu versetzen und als wahrscheinlichen Gründer der Kirche den damals dort begüterten Hadmar II. von Chuenring zu bezeichnen. Die architektonischen Formen lassen aber mit Sicherheit erkennen, daß das Baudenkmal aus dem zwölften Jahrhundert stammen muss, was die Theilnehmer an der Excursion feststellten und einhellig aussprachen. Die Erklärung der Bildwerke, wie sie H e i d e r gab, konnten Alle unwidersprochen annehmen und diese soll nach den hier beigegebenen Ansichten der Apsis der Reihenfolge nach kurz Platz haben.

Das gegen Süden gewendete Façadefeld (Fig. 1 und 2) enthält über dem Cordon zuerst die Darstellung des heil. Michael, welcher die



Fig. 3. Detail vom Chor der Kirche zu Schöngrabern. Façadefeld gegen Nord-Osten.

Seelenwägung vornimmt, die anschließende Fensterumkleidung zeigt die sechs Wasserkrüge der Hochzeit zu Canaa und obenauf den heil. Geist, als Schlussstein Gott Vater und rechts vom Fenster die heil. Maria mit dem Jesuskinde. Im rechts anschließenden Felde ist die Verdammung einer Seele und das Hineinziehen derselben zu den Qualen, welche die anderen schon dulden, versinnbildlicht. Unter dem Fenster ist zweifellos Adam und Eva und die Geschichte des Sündenfalles dargestellt. Die Dämonen üben ihren verderblichen Einfluss auf die noch moralisch schwankenden Paradiesbewohner.

Das Façadefeld, welches sich in der Achse des Baues befindet, ist in den beigegebenen Bildern (Fig. 2 und 3) wohl nur in sehr schiefer Ansicht zu sehen, aber dennoch mögen die Bildwerke dieses Feldes hier kurze Erklärung finden. Südwärts neben dem Fenster soll die Fabel vom Storch und dem Wolfe ihrer Versinnbildlichung erhalten haben. Die Fensterumrahmung, welche auf unseren Bildern fast gar nicht erkennbar ist, stellt die Gewalt der Hölle über den Schlechten vor. Rechts davon erscheint Samson, den Löwen reitend, und ihm den Rachen aufreißend. Unter dem Fenster des Mittelfeldes ist das Opfer Kains und Abels mit allegorischem Beiwerke dargestellt.

Das nördlich gewendete Façadefeld (Fig. 3) enthält anschließend an das Mittelfeld zwei Figuren, welche Mann und Frau und die vergeblichen Verlockungen der letzteren dem Manne gegenüber vorstellen. Die nebenliegende plastische Fensterumrahmung veranschaulicht die Stütze, welche fromme Gläubiger an dem guten Principe haben. Neben diesem Fenster erscheint als letzte Sculptur in der oberen Reihe der Kampf eines Mannes mit einem Bären, der die teuflische Gewalt andeuten soll. Unter dem Fenster dieses Feldes ist ein Kampf mit einem Löwen dar-

gestellt, an welchem auch zwei Hunde theilnehmen. Auch der Löwe ist als höllischer Unhold aufzufassen.

Dies ist in Kurzem die Erklärung der plastischen Darstellungen nach Dr. Heider, welcher diese in seinem obgenannten Werke auch ausführlich begründet.

Das Bild Fig. 1 zeigt nebst der Apsis einen Theil des Langschiffes der Kirche und die fortlaufenden Bogenfriese am Kaff- und Hauptgesimse. Das westliche Ende des alten Langschiffes ist durch ein dem vorigen Jahrhunderte entstammendes Travee und einen daselbst vorgelegten Thurm aus derselben Zeit geschlossen. Im Innern sind, namentlich an der Apsis, die alten Formen theilweise wohlerhalten, aber neuester Zeit landesüblich stylgeziemend bemalt worden. Einige das Schiff durchquerende Eisenschließen bezeugen, daß vor nicht zu langer Zeit gegen beginnende Baufälligkeit des Objectes angekämpft werden musste.

Ueber die Schicksale der Kirche ist leider nur wenig bekannt. So wenig der Erbauer sich erforschen lässt, so wenig ist über die ältere Geschichte derselben aus den Urkunden zu erfahren. Erst im 16. Jahrhundert erscheint Zuverlässigeres über Schöngrabern in Schriftstücken dieser Zeit. Es ist bekannt, daß dort in den Jahren 1572 bis 1587, und auch wohl später ein evangelischer Pfarrer installirt war, und daß um das Jahr 1700 Baron Ludwigstorff das Patronat überkam. Ferner ist erwiesen, daß während der Franzosenkriege zu Anfang unseres Jahrhundertes die Ortschaft und die Kirche viel gelitten, und daß hier verheerende Brände in den Jahren 1805, 1809, 1817, 1825, 1826, 1831, 1834 und 1841 theilweise das Dorf, des öfteren aber auch die Kirche heimsuchten.

Die Fachgruppe für Architektur und Hochbau hat pietätvoll eingehend und alle Einzelheiten würdigend, die Besichtigung des alten Bauwerkes vorgenommen und sich der guten Erhaltung der Apsis, deren malerische Wirkung wohl auch wesentlich durch den herrlichen röthlichen warmen Ton des Werksteines unterstützt wird, und der an derselben befindlichen plastischen Bildwerke erfreut.

Herr Eisenbahndirector Ritter v. Wenusch hatte die Güte mit dem auf Anregung der Fachgruppe vom Vereine erworbenen photographischen Apparate einige gelungene Aufnahmen zu machen, nach welchen die Clichés der beigegebenen Illustrationen verfertigt wurden.

Nach erfolgter Rückkehr nach Ober-Hollabrunn und daselbst eingenommenem Mittagmale fuhren die Theilnehmer nach Korneuburg, um das nach dem Entwurfe unseres Vereinscollegen, des Herrn Architekten Max Kropf erbaute und in seiner äußeren Gestaltung nahezu vollendete neue Rathhaus zu besichtigen, wobei Herr Bürgermeister Franz Schaumann und Herr Architekt Kropf in freundlichster Weise die Führung übernahmen.

Die Pläne, nach welchen das den weiten Rathhausplatz beherrschende Gebäude errichtet wurde, sind bekanntlich das Ergebnis einer im Jahre 1892 ausgeschriebenen Preisbewerbung, aus welcher Herr Architekt Kropf als Sieger hervorgegangen war. Eine die Lösung der Aufgabe in hervorragendem Maße erschwerende Bedingung war das Verlangen, den erst vor wenigen Jahren mit nicht unbedeutenden Kosten restaurirten Stadtthurm, ein Bauwerk von erdrückender Wucht und Massenhaftigkeit, in die Anlage dermaßen einzubeziehen, daß er sowohl in der Grundrissentwicklung als auch im äußeren Aufbau sich harmonisch in die Gesammtconception einfüge. In der Erkenntnis, dass eine sklavische Unterordnung des neu zu planenden Gebäudes unter die durch den bestehenden Thurm gegebenen wuchtigen Formen sich mit den Erfordernissen, welche ein moderner Rathhausbau an seinen Erbauer stellt, nicht leicht vereinen lassen würde, war das Bestreben des Architekten dahin gerichtet, die Conception im Grundrisse und im Aufbau derart zu verfassen, daß das Gebäude mit dem Thurm von allen Seiten ein malerisches Bild gewähre und sich im Detail an die am Thurme angeschlagene spätgothische Richtung in maßvoller Weise anlehne.

Eine einheitliche Eingliederung des Thurmes in das Hauptgebäude wurde in glücklicher Weise dadurch angestrebt, daß beiderseits anschließend an den Thurm Räume disponirt wurden, welchen eine einfache Ausgestaltung der Façaden angemessen ist, während die reichere Ausbildung verlangenden Außenmauern jener Tracte, in welchen der Festsaal, die Sitzungszimmer, das Vestibul und ein Kaffeehaus untergebracht sind, derart angeordnet wurden, daß sie vom Hauptplatze nur gleichzeitig mit der sich in reicherer Gliederung entwickelnden Endigung des Thurmes gesehen werden können. Ebenso wie das Aeußere des neuen Rathhausbaues den Eindruck eines wohlgelungenen Werkes hervorruft, verspricht auch das Innere, sowohl was Zweckmäßigkeit der Raumaustheilung als auch die künstlerische Ausgestaltung betrifft, in vollstem Maße zu befriedigen.

Nach eingehender Besichtigung schieden die Theilnehmer der Excursion von dem interessanten Bau mit der Ueberzeugung, daß in demselben ein Werk der Vollendung entgegengehe, welches nach seiner Fertigstellung der aufwärtsstrebenden Stadt Korneuburg zur Zierde, dem thatkräftigen Wirken seines Oberhauptes und dem künstlerischen Schaffen seines Erbauers zur Ehre gereichen werde.

Eine weitere mit bereitgehaltenen Wagen unternommene, an landschaftlichen Reizen reiche Fahrt brachte die Fachgruppe in dreiviertel Stunden nach dem herrlich gelegenen Schlosse Kreutzenstein Sr. Excellenz des Grafen Hans Wilczek.

Von dem Schlossherrn und dessen Archivar, Herrn k. k. Sectionsrath Dr. Schrauf erwartet, wurden die Theilnehmer in die Empfangsstube geleitet, wo Se. Excellenz die Fachgruppe mit einem ihr angebotenen Willkommtrunke in liebenswürdigster Weise begrüßte. Nach dankender Erwiderung seitens des Obmannes wurde unter Führung der Herren Graf Wilczek und Dr. Schrauf die Besichtigung der reichen Sammlungen und der unter der Leitung des Architekten Herrn Carl Gangolph Kayser stehenden Restaurirungs-Arbeiten des Schlosses unternommen. Die Sammlung von Kunstschätzen aller Art und aller Zeiten, welche Kreutzenstein birgt, bietet ein Bild, eines geradezu erstaunlichen, von ebenso großer Liebe zu Allem, was Freude am Schönen erzeugte, als von reichen Mitteln getragenen Sammelfleißes, der, indem er manchen Schatz dem ihm drohenden Untergang oder unverständiger Verschleppung entzogen hat, des Dankes jedes Kunstfreundes sicher sein darf. Kaum ein Gebiet künstlerischer Bethätigung dürfte es geben, das in den Sammlungen Kreutzensteins nicht durch interessante und hervorragende Leistungen alter Zeiten vertreten wäre, so daß die mehr denn zwei Stunden währende Besichtigung des Schlosses nur einen Ueberblick über die reichen Schätze, zu gestatten vermochte.

Um 7 Uhr Abends wurde die Rückfahrt nach Korneuburg resp. Wien angetreten. Herrn Bürgermeister Franz Schaumann in Korneuburg und Herrn Architekten Max Kropf, Sr. Exc. Herrn Grafen Hans Wilczek und Herrn k. k. Sectionsrath Dr. Carl Schrauf sei an dieser Stelle für deren freundliche Leitung, Herrn Director R. v. Wenusch für die Durchführung der photographischen Aufnahmen Dank gesagt; wie es auch gestattet sein mag, sich der gefälligen Mitwirkung unserer Vereinsmitglieder, der Herren Baumeister Ernest Broeig in Ober-Hollabrunn und k. k. Statthalterei-Ingenieur Heinrich Gruber, sowie des Herrn Stadt-Ingenieurs Wondraczek in Korneuburg, welche das Zustandekommen der Excursion in wesentlicher Art gefördert haben, dankend zu erinnern.

Theodor Bach und Julius Koch.

Vermischtes.

Personalnachricht.

Se. königl. Hoheit der Prinz-Regent von Bayern hat dem königl. Baurath Herrn Franz Ritter von Brandl in Reichenhall den Titel eines königl. Ober-Baurathes verliehen.

Preiszuerkennung.

Auf Grund der Preisausschreibung für Entwürfe zu einem Museumbau in Budweis sind 8 Projecte eingelangt. Der erste Preis von 1200 Kronen wurde dem Projecte „Fünfblättrige Rose", der zweite Preis von 600 Kronen dem Projecte „Bohemia" zuerkannt. In Anbetracht der verdienstvollen Leistung wurde den Projecten „Erweiterungsfähig" und „Zukunft" die ehrenvolle Erwähnung zugesprochen. Verfasser des mit dem ersten Preise ausgezeichneten Projectes ist: Franz Schiefthaler, behördl. aut. Civil-Architekt und Professor in Linz. Verfasser des mit dem zweiten Preise bedachten Projectes sind: C. und M. Hinträger, behördl. aut. Civil-Architekten in Wien. Verfasser des ehrenvoll erwähnten Projectes „Erweiterungsfähig" ist: Paul Brang, Architekt in Wien; Verfasser des ehrenvoll erwähnten Projectes „Zukunft" Architekt F. Blažek in Sarajewo.

Offene Stellen.

60. Beim steiermärkischen Landesbauamte ist die Stelle eines Ingenieur-Adjuncten mit dem Jahresgehalte von 900 fl., sowie einem Quartiergelde von jährlichen 200 fl. und die Stelle eines Ingenieur-Assistenten mit dem jährlichen Gehalte von 800 fl. in Erledigung gekommen. Gesuche mit Nachweis der zurückgelegten Studien etc. sind bis 31. August an das Landesbauamt in Graz einzusenden.

61. Beim Tiroler Landesbauamte kommt eine Baupraktikanten-Stelle mit einem Adjutum jährlicher 600 fl. und 3 fl. Diäten im Falle auswärtiger Verwendung zur Besetzung. Bewerber haben ihre belegten Gesuche bis 15. September l. J. beim Landesausschusse in Innsbruck einzubringen.

62. An der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag gelangen mit 1. October l. J. die Assistentenstellen für Architektur und für Maschinenbau II. Curs mit einer Jahres-Remuneration von 700 fl. zur Besetzung. Bewerber haben ihre Gesuche mit den ihre Befähigung nachweisenden Documenten und dem Nachweis der erfüllten Militärpflicht bis Ende September 1895 bei dem Rectorate der Hochschule einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau einer Knaben-Volks- und Bürgerschule in Kratzau im Kostenvoranschlage von 72.476 fl. 33 kr. Offerte können bis 16. August, 12 Uhr, beim Ortsschulrathe Kratzau eingebracht werden. Vadium 5%.

2. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau eines Haupt-Unrathscanales in der Straße zwischen Reihe XXIII und XXIV, Gruppe *A*, *B*, und einer Steinzeugrohrleitung in der Engerthstraße längs Gruppe *B* im Kostenbetrage von 6110 fl. 92 kr. und 3000 fl. Pauschale. Am 19. August, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

3. Bau einer Hochquellen-Wasserleitung auf dem Hoch- und Deutschmeister'schen Gute Busau bei Müglitz in Mähren. Die Kosten betragen für die Quellenfassung 6290 fl.; Zuleitung zum Hochreservoir 18.798 fl. 50 kr.; das Hochreservoir 4604 fl. 18 kr. und die Leitungen vom Reservoir in die Burg und den Mark 7736 fl. 60 kr. Am 20. August bei der obgenannten Gutsverwaltung.

4. Bauarbeiten bei der Synagoge in Brod a. d. S. (Slavonien) im Kostenbetrage von 32.577 fl. 15 kr. Offerte sind bis 22. August, 12 Uhr, in der Gemeindekanzlei der israelitischen Cultusgemeinde in Brod a. d. S. einzureichen. Vadium 1500 fl.

5. Erbauung eines Theaters sammt Miethhaus in Munkács im Kostenbetrage von 93.000 fl. Minuendo-Licitation am 22. August, 11 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte, woselbst die Pläne, Kostenvoranschläge und sonstige Behelfe ersichtlich sind. Vadium 10%.

6. Bau des Administrationsgebäudes, des Maschinen- und Kesselhauses bei der Pumpstation in Breitensee im veranschlagten Kostenbetrage von 198.600 fl. Am 23. August, 10 Uhr, beim Magistrate Wien.

7. Erbauung eines Stuhlrichter-Amtsgebäudes zu Dombovár im veranschlagten Kostenbetrage von 31.614 fl. 14 kr. Am 24. August, 10 Uhr, beim Vicegespanamte in Szegzárd. Pläne etc. liegen beim königl. ungar. Staatsbauamte in Szegzárd auf. Reugeld 1500 fl.

8. Lieferung von Wasserleitungsröhren und Maschinenbestandtheilen zur Ergänzung des städtischen Vorrathes im Depôt am Laaerberg im Kostenbetrag von 50.000 fl., dann der Lieferung von Wasserleitungsröhren zur Ergänzung der Serie VI im Kostenbetrage von 16.200 fl. Am 24. August, 10 Uhr, beim Magistrate Wien.

9. Verschiedene Arbeiten und Lieferungen für den Bau der Landwehrkaserne im veranschlagten Kostenbetrag von 114.039 fl. 02 kr. Gesiegelte Offerte sind bis 24. August, 12 Uhr, beim Stadtbauamte in Brünn einzureichen, woselbst auch die Behelfe aufliegen. Vadium 10%.

10. Bau eines Brunnen-Kreuz-Monumentes in Karlovitz (Syrmien) im Kostenbetrage von 6000 fl. Minuendo-Licitation am 25. August, 11 Uhr, im serbischen Schulgebäude. Offerte werden bei der serbischen Kirchengemeinde-Verwaltung dortselbst angenommen. Reugeld 600 fl.

11. Wasserleitungsrohr-Legungs-Arbeiten vom Lainzer Bildstöckel bis zur Pumpstation in Breitensee im veranschlagten Kostenbetrage von 248.000 fl. Am 26. August, 10 Uhr beim Magistrate Wien.

12. Unterbau- und Oberbauarbeiten für das zweite Geleise der Theilstrecke Skwarzawa—Zloczów, *km* 404·135 bis 417·200, der k. k. Staatsbahnlinie Lemberg—Podwoloczyska im annäherungsweisen Kostenbetrage von 159.167 fl. Die Bauvergebung erfolgt auf Nachmaß und Einheitspreise. Die bezüglichen Anbote sind versiegelt, spätestens bis 26. August, 12 Uhr Mittags bei der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen einzureichen. Vadium 8000 fl.

13. Erbauung eines zweiflügeligen Central-Salzmagazines in Ebensee im Kostenwerthe von rund 110.000 fl. Gestempelte Offerte sind bis 30. August, 12 Uhr bei der k. k. Salinenverwaltung Ebensee einzubringen. Die erforderlichen Baubehelfe können bei der genannten Verwaltung eingesehen werden.

14. Bau des Gemeindehauses und der Notärswohnung im Kostenvoranschlage von 10.391 fl. 38 kr. Am 1. September 9 Uhr beim Gemeindenotär in Dognácska (Comitat Krassó-Szörény). Vadium 10%.

Ein Hôtel auf hoher See. Wie „Engineering News" berichten, soll circa 27 *km* östlich des Hochlandes von Navesink und 21 *km* südlich der Küste von Long Island, mitten auf hoher See ein Hôtel erbaut werden. Sorgfältige Lotungen haben an dieser Stelle eine Meerestiefe von 20 *m* ergeben. Die gesammte Construction wird sich nach dem bisher aufgestellten Entwurfe auf 36 gusseisernen cylindrischen Pfeilern von 3 *m* lichtem Durchmesser, circa 40 *mm* Wandstärke und 42 *m* Höhe erheben. Die Pfeiler werden ungefähr 15 *m* in den Sand, welcher an der Baustelle den Meeresgrund bildet, eingetrieben werden, also noch ungefähr 7 *m* über die Meeresfläche emporragen. Das aus diesen Pfeilern gebildete Fundament soll die Form eines Quadrates von rund 80 *m* Seitenlänge erhalten und durch die Pfeiler selbst in 25 kleine Quadrate getheilt werden. Die Pfeiler werden aus einzelnen Stücken von 1·8 bis 2·5 *m* Länge gebildet und untereinander durch 4 übereinander liegende je 5 bis 6 *m* hohe Howe'sche Gitterträger von Holz verbunden werden. Die Montirung soll am Meeresufer auf einer geneigten Ebene erfolgen. Sobald ein Theil von 5 bis 6 *m* Höhe vollendet ist, wird das untere Ende der betreffenden Pfeilerstücke mit einem provisorischen Boden geschlossen und der ganze Constructionstheil auf der schiefen Ebene in das Meer gelassen. Die Cylinder werden behufs größerer Stabilität mit Sand oder dergl. angefüllt; sodann wird auf dem im Wasser befindlichen Theile der weitere Aufbau der Pfeiler und des Gitterwerkes fortgesetzt und nach Vollendung des aus Holz und Eisen gebildeten Fundamentes bis zur Oberkante des Gitterträgers die Versenkung desselben auf eine Tiefe von 15 *m* vorgenommen, so daß der untere Längsgurt des Holzgitters in den Wasserspiegel fällt.

Ein Umkippen ist nicht möglich, weil die Seiten des Gitterwerkes größer sind als ihre Höhe. Es wird nun vorgeschlagen, diesen vollendeten Fundamenttheil auf offener See bis an den Erbauungsort des Hôtels schwimmen und dort die Cylinder sich derart mit Wasser füllen zu lassen, daß das Bauwerk bis an den Boden des Meeres sinkt. Nunmehr bietet die weitere Durchführung des geplanten Baues keine Schwierigkeit mehr. Man öffnet den provisorischen Boden der Cylinder und bewirkt durch Ausbaggerung im Innern der letzteren deren Eindringen in den Meeresboden. Gleichzeitig setzt man die Verlängerung der gusseisernen Pfeiler nach aufwärts in dem Maße fort, als die Einsenkung vor sich geht. Das Gitterwerk, welches — wie schon erwähnt — die Höhe zwischen der Oberfläche und dem Boden des Meeres einnimmt, bildet während der Erbauung des Hôtels einen soliden Schutz gegen die Einwirkung der Meereswellen. Ueberdies dürfte nach Ansicht der Projectanten nach Vollendung des Hôtels die Construction auch ohne Gitterwerk die genügende Widerstandsfähigkeit gegen das bewegte Meer besitzen. Sollte sich jedoch die Beibehaltung des Gitterwerkes als praktisch herausstellen, so könnte man es zum Schutze gegen Bohrwürmer etc. entweder aus creosotirtem Holze oder aus gusseisernen Rohren herstellen. Wie verlautet, hat sich bereits eine Gesellschaft zur Realisirung des Projectes gebildet. a. b.

Eine Adhäsionsbahn mit 100‰ Maximalsteigung. Eine solche Steigung besitzt nunmehr die elektrische Straßenbahn von Remscheid, welche die tiefgelegenen Fabriks-Vororte mit dem hochliegenden Stadt-Centrum verbindet. Das Geleise der 8·46 *km* langen, doppelspurigen Bahn ist, wie die „Schw. Bauzeitung" mittheilt, aus Rillenschienen, System Phönix, mit einem Gewichte von 37·5 *kg* pro laufenden Meter gebildet. Es verkehren auf der Linie 18 Motorwagen mit je 16 Sitz- und 12 Stehplätzen, von denen jeder zwei 15pferdige Dynamomaschinen besitzt. Neben einer äußerst starken Radbremse besitzen die Wagen noch eine Schienenbremse nach dem Muster der amerikanischen Kabelbahnen, und sind außerdem noch mit Sandstreuern versehen. Der Kraftverbrauch der einzelnen Motorwagen schwankt bei einer Fahrgeschwindigkeit von 8 bis 15 *km* in der Stunde zwischen sehr weiten Grenzen und erreicht auf der stärksten Steigung etwa 60 *PS*. Demgemäß sind die Maschinen der Kraftstation, die mit drei gleichen Systemen von Kesseln, Dampf- und Dynamomaschinen für eine Leistung von je 150 *PS*. ausgerüstet ist, ganz ungewöhnlich heftigen und raschen Belastungsschwankungen unterworfen.

Bücherschau.

7435. **Traité pratique de la Construction des machines à vapeur fixes et marines.** Von Maurice Demoulin. Verlag von Baudry & Cie. in Paris. Dieses Buch unterscheidet sich von allen

bisher erschienenen dadurch, daß es sich nur auf die Besprechung der Dampfmaschinen-Elemente beschränkt und die Gesammtanordnung einer Dampfmaschine gar nicht in den Bereich der Besprechung zieht. Das Bedürfnis nach einem derartigen Buche besteht schon lange, und man kann sagen, daß Demoulin die sich gestellte Aufgabe glücklich gelöst hat. Zuerst wird in sehr verständlicher Weise die Theorie der Dampfmaschine nur in ihren für die Praxis wichtigen Umrissen gegeben, ferner auch die Construction des Diagrammes, das Zusammenlegen von Diagrammen mehrcylindriger Maschinen besprochen. Bei der Erläuterung des Wirkungsgrades führt der Verfasser den sehr interessanten Versuch Carpenter's an behufs Feststellung des Wirkungsgrades einer 20pferdigen Dampfmaschine. Hiebei fand man, daß die Kurbelwelle mit den Excentern 0·86 Pferdestärken, der Schieberspiegel 0·56, der Kolben mit der Kolbenstange 0 328, der Kreuzkopf nebst Zapfen 0 174 und der Kurbelzapfen 0 115 Pferdestärken (zusammen 2·044) brauchten. Es verdient ferner besonders hervorgehoben zu werden: die gründliche Besprechung des Cylindergusses, der Cylinder-Constructionen, das Einsetzen des Innencylinders, die Disposition der Cylinder und Construction des Maschinengestelles, der Geradführung. Bei der Bearbeitung dieses Stoffes hat sich der Verfasser nicht nur an die französischen Constructions-Typen gehalten, sondern auch die englischen und deutschen Systeme in Bildern vorgeführt. Ueberhaupt sind alle Dampfmaschinen-Elemente in ausgezeichneter Weise mit besonderer Berücksichtigung aller modernen Constructionen behandelt worden, so daß vorliegendes Werk jedem Dampfmaschinen-Constructeur empfohlen werden kann. Kk. . .

7303. **Zerreiß-Tabellen.** Tabellen zur Bestimmung der Elasticitäts-Grenze, Zugfestigkeit und Contraction bei Zerreißprobestäben aus Stahl, Eisen und Kupfer. Berechnet und herausgegeben von Otto Weinlig. 56 Seiten. Essen 1894, G. D. Bädeker. (Preis Mk. 3·50.)

Das recht brauchbare Büchlein enthält Festigkeits- und Contractions-Tabellen für Rundstäbe von 16, 20 und 25 mm Durchmesser, sowie zwei Maßumwandlungs-Tabellen und eine Kreisinhalts-Tabelle. Da es recht deutlich und übersichtlich gedruckt ist, Stichproben auch keine Fehler erwiesen, so kann das kleine Hilfsbuch mit gutem Gewissen bestens empfohlen werden. a. r.

4060. **Brockhaus' Conversations-Lexikon.** Vierzehnte vollständig neubearbeitete Auflage. Zwölfter Band: Morea-Perücke. 1066 Seiten. Mit 83 Tafeln, Karten und Plänen und 211 Textabbildungen. Leipzig, Berlin, Wien 1894, F. A. Brockhaus.

Auch der vorliegende 12. Band der von uns schon wiederholt besprochenen Neuauflage des berühmten Werkes reiht sich sowohl textlich als auch illustrativ würdig an seine Vorgänger. Von Interesse für Techniker sind namentlich die Artikel Papier, Panzerschiffe, Ofen, Nautische Instrumente, Perspective u. v. a. Unter den geographischen und topographischen Gegenständen, die in diesem Bande Behandlung finden, ragen hervor: Oesterreich-Ungarn, Paris, aber auch Neu-York. Kunst, Geschichte, Militärwesen und Landwirthschaft betreffend, werden gleichfalls manche interessante Artikel gebracht. Auch die Volkswirthschaft ist reich bedacht, wovon uns die Aufsätze über den Normalarbeitstag und über die Ortskrankencassen als besonders lesenswerth erscheinen. Ueber die vortrefflichen Tafeln, von denen viele farbig sind, die ausgezeichneten Karten und Stadtpläne braucht wohl nichts mehr gesagt zu werden. n.

7375. **Methodisches Lehrbuch der Elementar-Mathematik** von Dr. Gustav Holzmüller. III. Theil. 8°, 224 S. mit 160 Abb. Leipzig, 1895 B. G. Teubner. Mk. 2·80.

Der vorliegende dritte Theil des mit Wohlwollen aufgenommenen Lehrbuches der Mathematik ist als ein Ergänzungsband aufzufassen, der aus verschiedenen Zweigen der Mathematik und Geometrie ausgewählten Lehr- und Uebungsstoff in methodischer Bearbeitung vorführt. Insbesondere sind behandelt: Die Kegelschnitte und Kegelschnittsflächen, die projectivischen und involutorischen Punktreihen und Strahlenbüschel, die sphärische Trigonometrie, die algebraische Analysis mit Anwendung auf Geometrie und Mechanik, die unendlichen Reihen und die Gleichungen höheren Grades. Die Darstellungsweise ist überaus klar und durch deutliche Abbildungen und zahlreiche Beispiele wesentlich unterstützt. Das theoretisch ziemlich hochgehaltene Werk, welches nicht blos für realistische Mittelschulen, sondern auch für Studirende der Universität und Technik ganz vorzüglich geeignet ist, verdient in höheren Schülerkreisen große Verbreitung. Wellisch.

7404. **Wirkungsgrade und Kosten elektrischer und mechanischer Kraft-Transmissionen.** Von Ingenieur J. Krämer. Verlag von Oscar Leiner (1895). Der Verfasser beantwortet in sehr populärer Weise nachstehende drei Fragen: *a*) Soll bei einer Fabriks-Neuanlage mechanische oder elektrische Transmission eingerichtet werden? *b*) Ist es empfehlenswerth, bestehende Transmissionen durch elektrische zu ersetzen? *c*) Welches elektrische System soll angewendet werden? Das Werk verfolgt nicht den Zweck, jede dieser drei Fragen in ausführlicher und wissenschaftlicher Weise zu behandeln, sondern stellt sich vielmehr zur Aufgabe, einen Nichtelektrotechniker über die bis jetzt gemachten Fortschritte auf dem Gebiete der Krafttransmission aufzuklären. Es darf jedoch nicht geleugnet werden, daß die Art der Verwendung der Elektricität bei Hebezeugen, Werkzeugmaschinen, Pumpen etc. wohl skizzirt erscheint, einen Nichtfachmann aber kaum aufklären dürfte. Kk

Nr. 7383. **Die Gasmaschinen.** Von Gustave Chauveau. Autorisirte Uebersetzung von Albrecht v. Ihering. Verlag von Wilh. Engelmann. Preis Mark 14.—. Der Uebersetzer hat mit vorliegender Arbeit die technische Literatur um ein ausgezeichnetes Werk bereichert. Das Chauveau'sche Buch ist sehr deutlich und klar geschrieben; es kann jeden Fachmann voll befriedigen und wird auch gewiss mit Vergnügen studirt werden. Es werden nicht nur die verschiedenen Gasmaschinen-Systeme beschrieben, sondern auch über dieselben Kritik geübt, Mängel, Vorzüge und Betriebsresultate mitgetheilt. Dieser Umstand macht das Buch werthvoll. Prof. Ihering hat aber nicht nur die im Originale Chauveau's behandelten französischen und englischen Constructionen einer Besprechung unterzogen, sondern auch alle neueren Motoren deutscher Firmen aufgenommen, die gewiss den ersteren in constructiver Hinsicht weit voran sind. Verbesserungsfähig erscheinen nur die dem Originale entnommenen Zeichnungen, welche in mancher Hinsicht sehr viel zu wünschen übrig lassen. Nachdem aber das Buch gewiss nicht den Zweck verfolgt, die Details in richtig constructiver Durchführung vor Augen zu führen, sondern vielmehr principielle Unterschiede kennzeichnet und — was höchst wichtig ist — die Resultate der neuesten Versuche mittheilt, so bleibt es dennoch für den Fachmann ein unentbehrliches Buch, denn dieser findet darin jene Versuchsobjecte angedeutet, die zu günstigen Resultaten geführt und auch jene Constructionen erwähnt, die sich als unökonomisch erwiesen haben. Auch die Beschreibung neuerer Petroleum-Motoren hat Aufnahme gefunden, und es wäre nur zu wünschen, daß falls das Buch eine neue Auflage erleben sollte, in demselben auch ausführlicher die Slaby'schen Versuche über die Gasmaschine und die Leistungsversuche mit Petroleum-Motoren, veranstaltet auf der Berliner deutschen landwirthschaftlichen Jahresausstellung (1694), Aufnahme finden mögen.

Nr. 3180. **Der Indicator und sein Diagramm.** Handbuch zur Untersuchung der Dampfmaschine. Von Moritz Ritter von Pichler nebst einer Analyse von Locomotiv-Diagrammen von Carl Gölsdorf. Verlag von Carl Gerold's Sohn. Preis fl. 4·50. In dieser stark erweiterten, zweiten Auflage dieses Werkes sind alle seit dem Jahre 1880 gemachten Fortschritte im Baue von Kraft'schen Indicatoren berücksichtigt worden, und es würde gewiss dem Buche nur nützen, wenn auch die anderen stark verbreiteten Indicatorsysteme mehr Beachtung gefunden hätten. Sehr gründlich ist das Dampfdiagramm von Eincylindermaschinen behandelt, so daß jeder Betriebsingenieur alles Wissenswerthe und insbesondere viele praktische Erfahrungen des Verfassers darin gesammelt findet. Werthvoll ist die Behandlung der Diagramme von Zweicylindermaschinen; man vermisst jedoch eine Behandlung der noch strittigen Frage der Aneinanderreihung von Diagrammen bei Mehrcylindermaschinen. Höchst vollkommen ist auch die in der Literatur noch selten erschienene Untersuchung von Locomotiv-Diagrammen. In diesem Theile bespricht Ingenieur Gölsdorf mit fachmännischer Kenntnis und Gründlichkeit sowohl die gewöhnlichen Locomotiv-Diagramme, als auch solche von Compoundmaschinen und veranschaulicht durch Zeichnung die Einrichtung zur Indicirung von Locomotiven. Es enthält somit vorliegendes Buch viele für den Dampfmaschinen-Techniker schätzenswerthe Angaben und Winke und kann somit besonders empfohlen werden. Kk

1451. **Die Anlage von Arbeiterwohnungen.** Von Rudolf Manega. 3. Auflage, herausgegeben von Paul Gründling. Weimar 1894. Preis 7·5 Mark.

Die umfangreiche Literatur über Arbeiterhäuser erfährt durch die 3. Auflage des bekannten Werkes einen nicht unwillkommenen Zuwachs.

Die Hauptsache an der Arbeit sind allerdings die auf 16 Tafeln gezeichneten 176 Figuren, Grundrisse, Schnitte und Ansichten von Arbeiterhäusern der verschiedensten Typen darstellend, aber von nicht zu unterschätzender Wesenheit ist auch der in einem Bändchen beigegebene Text, welcher wichtige Bemerkungen über Anlage, Ausgestaltung, constructive und ökonomische Details enthält. Die hier vorgeführten Arbeiterhaustypen sind wohl nicht nach österreichischer Façon, es sind auch keine österreichischen darunter, aber dennoch bieten diese, sowie die textlichen Andeutungen Vieles von allgemeinem Belange. K . .

Neuer Wandplan von Wien. Die neue Auflage dieses bereits bestens bekannten, unter Mitwirkung des Wiener Stadtbauamtes von der Firma Lechner herausgegebenen Planes 1:10.000, in welcher sämmtliche Neubenennungen der Straßen, Gassen, Plätze, sowie die Aenderungen der Orientirungs-Nummern durchgeführt wurden, ist soeben erschienen. Dieser Plan kostet complet in 12 großen Blättern fl. 12.—, auf Leinen in Mappe fl. 19.—, auf Leinen mit Stäben fl. 24.— und kann von allen Buchhandlungen, sowie von der Verlagsfirma R. Lechner (Wilh. Müller), Graben 31, bezogen werden.

Beiliegend 2 Bogen Text und 2 Tafeln des Gewölbe-Berichtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. | Wien, Freitag den 23. August 1895 | Nr. 34.

Die japanischen Eisenbahnen.

Von Charles A. W. Pownall, Chef-Ingenieur der japanischen Staatsbahnen.

(Schluss zu Nr. 33.)

Der Bau von Eisenbahnen hat in Japan mit dem Umstand zu rechnen, daß zahlreiche große und kleinere Erdbeben alljährlich mit Bestimmtheit zu erwarten sind.

1854—55 fanden heftige Erdbeben statt,*) 1854 wurde Osaka von Grund aus zerstört, 1855 betrug die Zahl der in



Fig. 4.

Tokio in Folge von Erdbeben eingestürzten Häuser 14.241, wobei 106.000 Menschen um's Leben gekommen sind.

Von jener Zeit ab trat eine längere Pause ein, und mit Ausnahme eines Ausbruches 1872 in Iwami an der Südwestküste, hatte der Boden für dreißig Jahre, bis 1885, geruht; kein Fremder damals im Lande hatte die Wucht eines starken Erdbebens gefühlt und auch unter den Japanern selbst war die neue Generation nach dreißigjähriger Sicherheit der Leiden ihrer Vorgänger kaum eingedenk.

Die Gegend um Tokio wurde von Technikern immer als gefährdet angesehen, aber für andere Theile des Landes hegte man wenig Besorgnis. Weder für Eisenbahn- noch für Wohnungsbau waren besondere Vorsichtsmaßregeln in Betracht gezogen worden. Wie vorher geschildert, wurden die neuen Brückenentwürfe 1885 ausgearbeitet und die Tokaidobrücken 1888 vollendet. Fast drei Jahre später, am 28. October 1891, fand in Mitte des Tokaido, im Nagoyagebiet, ein schreckliches Erdbeben statt. Sein Ursprung befand sich im Neothal, nicht weit von der Quelle des Nagaraflusses (s. Karte, Brücke Nr. 6), von dort aus erstreckte sich dasselbe über die höchst fruchtbare und bevölkerte Nagoya-Ebene, unermesslichliches Verderben verbreitend; 49 Minuten nach dem Anfang in Neothal wurde seine Wirkung an den Instrumenten der Berliner und Potsdamer Warten gespürt.**) In Folge dieses Erdbebens gab es im Nagoyagebiet 7279 Erschlagene, 17.393 Verwundete; die Anzahl der ganz eingestürzten Häuser betrug 197.947, die Eisenbahn litt schwer, an 45 Orten zwischen Nagoya und Ogaki sanken die Bahndämme zuweilen bis 4 m; 63 Brücken (unter ihnen die großen Nr. 5, 6, 7) wurden beschädigt. Die nachstehenden Photographien geben ein Bild der ungeheuren Gewalt des Erdstosses.

Das erste Bild (Fig. 4) zeigt eine gewölbte Brücke über eine Straße in Nagoya selbst, die Widerlager sind von einander gestoßen, das Gewölbe in Trümmern in der Straße liegend.

Nichts kann die Erdbewegung deutlicher darstellen, als die Verkrümmungen der Geleise zwischen Nagoya und dem Kisofluss. (Fig. 5.) Im Hintergrund sieht man die Träger der Kisobrücke. (Brücke Nr. 7.) Auf dem Bilde Fig. 6 erscheinen die Pfeiler der Kisobrücke an dem Verbindungsbogen der Cylinder gebrochen. Die Träger, obwohl nicht selbst beschädigt und, vom Standpunkt der Bildaufnahme aus, unverändert sich darbietend, wurden alle fast 1 m gegen Nagoya, d. h. in der Richtung des Stoßes, und die Pfeiler ebenso viel aus der Senkrechten gedrückt. Alle Pfeiler mussten weggenommen und ersetzt werden. Im Kisoflussbett schrumpfte der Boden etwa 1% zusammen, die Pfeiler wurden mithin aneinander gedrückt.

Die Abbildung 7 zeigt die Zufahrtsrampe der Nagarabrücke (Nr. 6), oder, besser gesagt, die Abwesenheit derselben! Der Damm ist ver-



Fig. 5.

schwunden, auch sind die Flussdämme im Vordergrund zerrissen. Endlich veranschaulicht die Abbildung (Fig. 8) die leider zusammengebrochene Nagarabrücke (Nr. 6). Ihre unverletzte Gestalt ist selbst in der Zerstörung noch zu erkennen. Der Ausbruch erschien hier in seiner heftigsten Form, da er, der Linie des

*) Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. 15. Heft. August 1878. Herr Dr. Baumann.

**) Seismological Journal of Japan. Band 1. S. 146.

geringsten Widerstands folgend, mit gewaltigem Stoß das Flussbett entlang lief, dessen Quellen den Ursprungsherd des Erdbebens bildeten. Die Brückenfundamente bewegten sich wellenförmig mit dem Flussbett, ein Fundament wurde nachher 1·5 *m* stromaufwärts, viele überhaupt nicht mehr gefunden. Die Brückenträger fanden sich 6 *m* von ihrer vorigen Lage entfernt am Boden niedergebrochen vor.

Während die Fundamente sich in der Richtung des Flussbettes, die Brückenachse aber kreuz und quer bewegte, konnten die am Kopfende mit den Trägern fest verbundenen gusseisernen Pfeiler nicht nachfolgen; so mussten die unteren Theile sich von den oberen losreißen, wie in der Photographie ersichtlich.

Glücklicherweise wurden die großen Träger nicht beschädigt und die Brücke wurde auf elliptischen Ziegelmauerwerks-Pfeilern (wie Nr. 10) wieder aufgebaut; hätte man die Gefahr eines solchen Stoßes irgendwie vorhergesehen, so hätte man nicht Gusseisen für die Pfeiler gebraucht. Da aber auch die Ziegelmauerwerks-Pfeiler bei den Brücken (s. Nr. 5, 7) gebrochen wurden, so würden auch diese oder beliebige andere Pfeiler hier gewiss zerstört worden sein. Erst fünf Monate später wurde die Reparatur der Eisenbahn zwischen Nagoya und Okagi vollendet, der Aufwand dafür, ohne den Betriebsverlust, betrug 470.000 Yen.

Es ist keine Uebertreibung, die Schäden, welche das 12 Minuten währende Erdbeben damals im Nagoyagebiet verursacht hat, auf 30,000.000 Yen anzusetzen.*) Die Worte Rein's:

„Die Erdbeben gehören zu den unheimlichsten und beängstigendsten Erscheinungen, es sind Vorgänge, gegen die der Mensch sich in keiner Weise rüsten und vorbereiten kann, die ihn jeden Augenblick überraschen und verderben können" **)

sind besonders zutreffend für die Eisenbahn-Constructionen.



Fig. 7.

Dank der Untersuchungen aber, welche der in dieser Fachwissenschaft hochangesehene Professor John Milne, F. R. S. (Universität Tokio) größtentheils bei Gelegenheit dieses Nagoya-Erdbebens angestellt hat, ist es jetzt möglich, den Widerstand irgend eines Baues gegen Erdbebenstöße zu berechnen. ***)

Für das Rollmaterial dienten verschiedene Länder Japan zum Vorbild. In Yesso waren die ersten Locomotiven und Wagen amerikanisch, in Nippon sind auch etwa ein Dutzend amerikanische und vier deutsche Locomotiven (System Abt) vorhanden. Eine Locomotive ist in Japan, unter der Leitung des Herrn R. F. Trevithick, M.-Inst. C. E., gebaut worden, und man fängt an, andere in Kobe zu construiren. Alle anderen Locomotiven in Nippon sind von England eingeführt worden.

Die Anzahl der Locomotiven für Regierungsbahnen in



Fig. 6.

Nippon betrug, April 1894, 140; für Privatbahnen 142. Für Nippon werden alle Wagen entweder in England oder in Japan nach englischem Muster gebaut. In Kiushiu sind sowohl Locomotiven (Nr. 38) als auch Wagen deutschen Ursprunges.

Zum Vergleich des Rollmaterials in Japan mit dem in anderen Ländern diene die folgende Tabelle.

Pro 100 *km* Eisenbahn sind in Betrieb in:

Land	Locomotiven	Personenwagen	Güterwagen
Japan	11·7	40·5	176
Oesterreich-Ungarn	18·6	39	438
Deutschland	32·15	59	668
Italien	19	56·4	368·8
England	61·6	157·48	1900
Schottland	36	96·72	2290
Irland	14·26	43·4	226
Indien	13	82·86	286

Hieraus sehen wir, daß das Verhältnis der Personenwagen in Japan und Oesterreich-Ungarn, und das der Locomotiven in Japan und Indien gleich sind. Man darf nicht vergessen, daß in England fast alle Bahnen doppelgeleisig sind, daß dort also alle Ziffern pro *km* Geleise beinahe die Hälfte der oben angegebenen werden. An Güterwagen ist Japan verhältnismäßig sehr arm; das ist aber leicht erklärlich, wenn man bedenkt, daß auf Inseln, deren Verkehr die Ufer entlang führt, der Transport schwerer Lasten zur See viel wohlfeiler als auf der Bahn ist. Es sind z. B. zwischen Kobe—Osaka und Yokohama—Tokio große Flotten von Frachtbooten im Dienst, mit welchen die Bahn nicht concurriren kann.

In England sind die Einnahmen vom Güterverkehr 52·8 %; in den Vereinigten Staaten 66 %; in Indien 62·5 %; in Deutschland 72·3 %; in Oesterreich-Ungarn 77 % der Brutto-Einnahme; in Japan ist dieses umgekehrt, sie betragen nur 20 %.

Leider haben 1870 die ersten Ingenieure die Spurweite der japanischen Bahnen mit 1·067 *m* festgestellt. Eine Spurweite von 1·435 *m* würde viel besser gewesen sein. Die Japaner

*) Seismological Journal of Japan. Band 1. S. 130.
**) „Japan". Band 1. S. 58.
***) British Association, 11th report of Earthquake Committee.

möchten die größere heutzutage gern haben, aber jetzt, mit vollendeten 3000 *km* ist es zu spät, eine solche Aenderung zu unternehmen. Demzufolge dürfen die Wagen eine äußerste Breite von 2·03 *m* nicht überschreiten.

Die Locomotiven, wenn erforderlich mit vier (drei gekuppelten) Achsen, haben ein Gewicht von 45·5 *t*. Für solche Maschinen betragen die größten Neigungen in Gebirgsstrecken $2^1/_2$ %, und dort wird, der Fahrordnung gemäß, eine Zuglast von 138 *t* mit einer Geschwindigkeit von 19 *km* pro Stunde factisch gezogen. Es sind für diesen Betrieb sowohl amerikanische (Baldwin-Works), als auch englische (Beyer Peacock; Dubs; Nasmyth-Wilson) Locomotiven in Gebrauch. Das Gewicht der amerikanischen mit Schlepptender verhält sich zur Zuglast wie 1 : 2·2; für die englischen mit Schlepptender ist das Verhältnis 1 : 2·5; für dieselben ohne Schlepptender beträgt es 1 : 3. Der Preis für die amerikanische Maschine war ursprünglich 10 % höher als der für die englische, auch ist ihr Kohlenverbrauch bei gleichen Leistungen, wie Probefahrten im Mai 1894 erwiesen haben, um 14 % größer. Wenn man diesen Umstand berücksichtigt, erscheinen die amerikanischen Maschinen im Betrieb theurer.

Sowohl Personen- als auch Güterwagen werden in Japan, mit eingeführtem Eisen, gebaut; das neueste Muster für die ersteren hat eine Länge von 14·25 *m*. Solche Wagen, mit Tara 14.750 *kg*, können 82 Passagiere III. Classe, oder mit Tara 15.750 *kg*, 47 Passagiere I. und II. Classe fassen, d. h. die Tara per Platz ist für die dritte Classe 180 *kg* und für die erste und zweite Classe 335 *kg*. Zum Vergleich mit diesen Ziffern sei bemerkt, daß die Durchschnitts-Tara bei den schweizerischen Eisenbahnen für das Durchgangs-System 244 *kg* per Platz beträgt.



Fig. 8.

In Japan sind alle Personenwagen mit Luftbremse versehen. Die gedeckten Güterwagen haben 5500 *kg*, bezw. 4560 *kg* Tara; je nachdem sie für eine Ladung von 10.160 oder 6090 *kg* bestimmt sind. Die offenen zeigen für dieselbe Ladung 5080 *kg*, bezüglich 4060 *kg* Tara.

Die Werkstätten in Tokio und Kobe können alle Regierungs-Locomotiven und -Wagen für den Betrieb unterhalten, und auch, wenn erforderlich, 120 neue Personen- nebst 480 Güterwagen jährlich liefern. Mit sämmtlichen Maschinen und Werkzeugen sind sie wohl versehen. Es ist genügend Raum für 2000 Handwerker vorhanden, und bei einer mäßigen Ausdehnung könnten jährlich auch zehn Locomotiven gebaut werden.

Für den Güterbetrieb sind die Taxen sehr mäßig; nach officiellen Quellen ist der Durchschnittspreis für den Transport von 100 *kg* über 100 *km* nur 1·364 Yen. In Oesterreich-Ungarn war er vor zehn Jahren genau doppelt so hoch. Derartige Preisvergleiche haben nur insofern Werth, als sie den Unterschied zwischen Ost und West zeigen; in Japan, wie auch in ganz Asien, ist der Reichthum in wenigen Händen concentrirt, die große Menge des Volkes hat nur sehr wenig Geld für den Unterhalt überhaupt und für Reisen insbesondere. In noch höherem Maße als in Europa bilden darum die Passagiere der III. Classe in Japan die Mehrzahl der Reisenden. Die Gesammtzahl der Passagiere betrug 1892 27 Millionen, von denen 14·25 Millionen auf Privat-, 12·75 Millionen auf Regierungsbahnen befördert wurden; von den letzteren waren nur 726.000, d. h. kaum 6 %, Reisende I. und II. Classe. Für die Privatbahnen, welche von den Vertragshäfen und den von den europäisch-amerikanischen Reisenden bevorzugten Landestheilen entfernter liegen, dürfte dies Verhältnis noch geringer sein. Mithin dürfen wir, um die Fahrpreise in Japan mit denen in anderen Ländern zu vergleichen, nur die III. Classe in Betracht ziehen. Während man für 100 *km* Fahrt in Deutschland 2·5 Yen zahlt, hat man (wie auch in Indien) für diese Strecke in Japan nur 0·62 Yen zu entrichten, ein Viertel des englischen Fahrpreises.

Der Beitrag, den der Japaner für den Staat beizusteuern hat, ist verhältnismäßig noch geringer als der Tribut, den er der Eisenbahn entrichtet. Bei 41 Millionen Bevölkerung betrug das Staatseinkommen Japans 1892 84 Millionen, also 2 Yen pro Kopf; in Oesterreich-Ungarn ist der individuelle Beitrag mehr als zehn, in England fünfzehn Mal so viel.

Die Betriebskosten für die Regierungsbahnen betragen durchschnittlich 47 % der Brutto-Einnahme; nach den veröffentlichten Ausweisen scheint ein ähnliches Verhältnis bei den Privatbahnen zu herrschen, vermuthlich aber sind die Betriebskosten bei ihnen etwas höher; aus diesen Veröffentlichungen sind die wirklich gezahlten Dividenden schwer zu entnehmen. Aber da fast alle Actien über Pari stehen, kann man die Verzinsung auf mindestens 6 % ansetzen. Von einem bisher angelegten Capital von 60 Millionen würden die Actienbesitzer dann 3·6 Millionen Yen Einkünfte aus den Bahnen ziehen, bei den Regierungsbahnen betrug 1893 der an das Reich abgeführte Netto-Gewinn 3·44 Millionen Yen.

Die Japaner haben ihr Land durch ein 3000 *km* langes Eisenbahnnetz geöffnet, Handel und Wandel befruchtet, gerade jetzt auch die Mobilisirung und Unterhaltung einer modernen Armee ermöglicht, und zugleich die Staatseinkünfte um circa 4 % der Total-Summe vermehrt.

Die Einführung und den Bau der Eisenbahnen in Japan den Mitgliedern des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins in knappen Zügen zu schildern, war der Zweck dieser Zeilen, welche hoffentlich freundlich aufgenommen werden.

Tokio, Japan, Mai 1895.

Ueber Brems- und Indicator-Versuche an einer 150pferdigen Compound-Locomobile mit Condensation.

Nachdem sich halbstationäre Locomobilen mit ausziehbaren Röhrenkesseln einer stetig wachsenden Beliebtheit als Betriebsmaschinen, an Stelle von stationären Dampfmaschinen mit separaten Kesseln erfreuen, sah sich die Firma R. Wolf (Maschinenfabrik in Magdeburg-Buckau) veranlaßt, die früher für Locomobilen von ihr festgehaltene Grenze von normal 120 *HP* zu überschreiten und mit dem Bau von 150 und 200pferdigen Locomobilen vorzugehen.

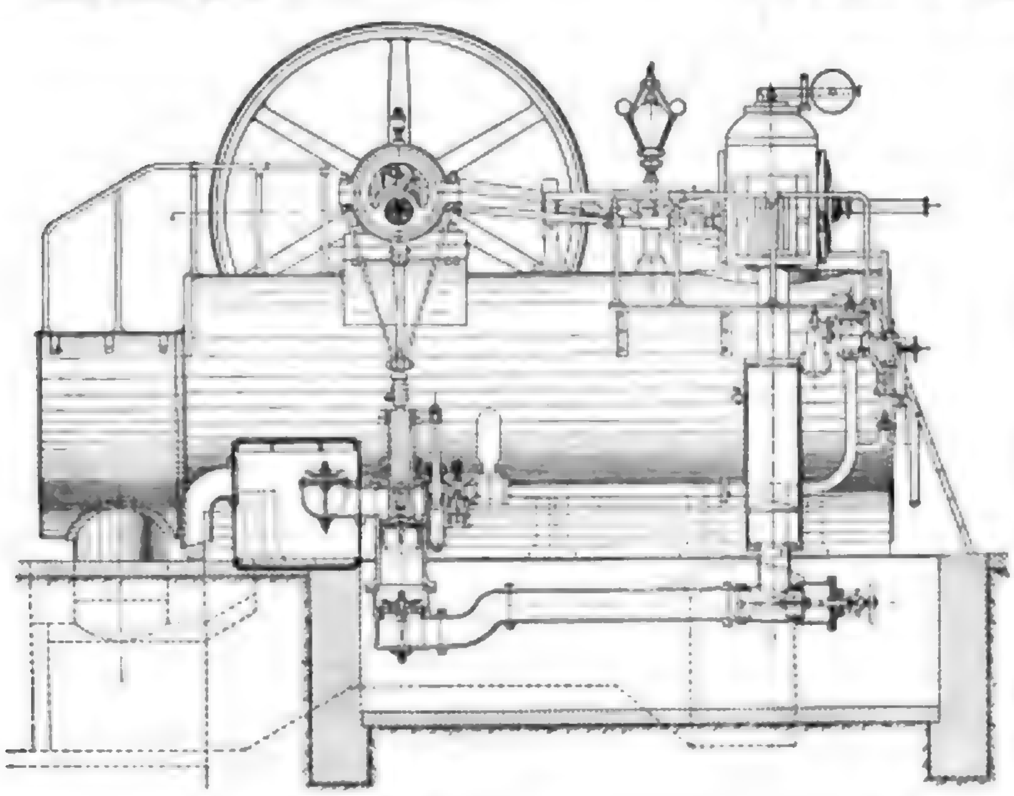
Einem Protokolle des Magdeburger Vereines für Dampfkessel-

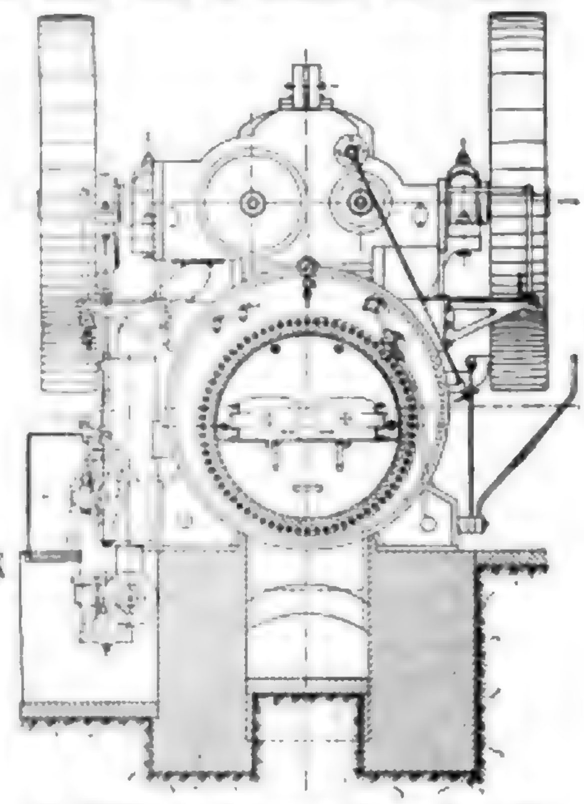
betrieb über einen von diesem Verein vorgenommenen Bremsversuch mit einer normal 150pferdigen W o l f'schen Compound-Locomobile mit Condensation entnehmen wir folgende interessante Daten:

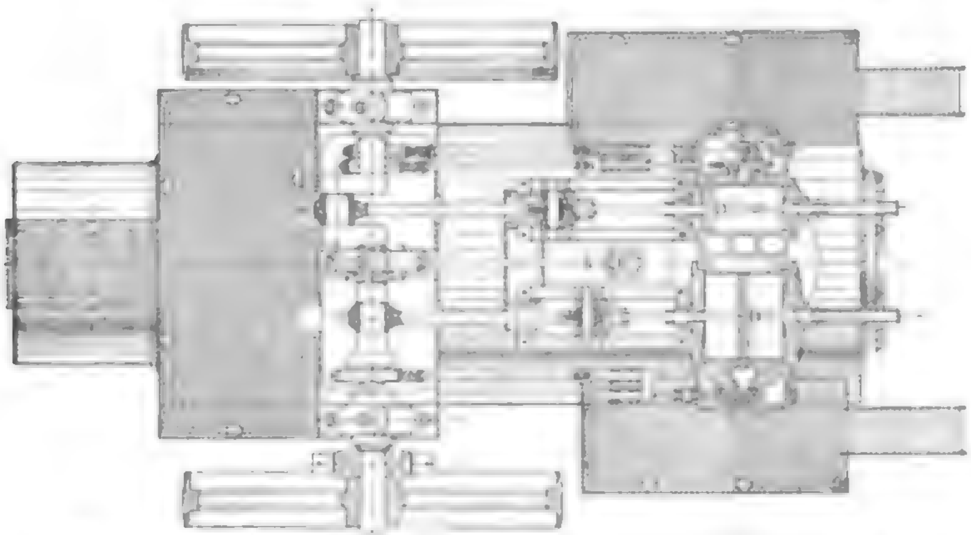
Die Dampfmaschine (siehe nebenst. Abbildungen) ist auf dem Rücken des auf Tragfüßen ruhenden ausziehbaren Röhren-Dampfkessels befestigt, sie ist nach dem System der Zweicylinder-Compoundmaschinen mit Condensation gebaut und hat folgende Abmessungen:

Hub 540 mm.

Hochdruckcylinder: Durchmesser 370 mm, Kolbenstangen-Durchmesser hinten 72, vorn 60 mm.







Nutzbarer Kolbenquerschnitt = 1040·7 cm².

$$\frac{1040{\cdot}7 \,.\, 2 \,.\, 0{\cdot}540}{60 \,.\, 75} = \text{Constante} = 0{\cdot}25.$$

Niederdruckcylinder: Durchmesser 680 mm, Kolbenstangen-Durchmesser wie vorstehend.

Nutzbarer Kolbenquerschnitt = 3597·2 cm².

$$\frac{3597{\cdot}2 \,.\, 2 \,.\, 0{\cdot}540}{60 \,.\, 75} = \text{Constante} = 0{\cdot}863.$$

Der Kessel hat im Innern 96, im Unterzuge 4, zusammen also 100 m² Heizfläche. Der ganze Rost hat 1·55 m² Fläche und zwar 1210 mm Länge, 1285 mm Breite. Durch Abmauern war derselbe während des Versuchs auf 1·23 m² verkleinert worden, so daß das Verhältnis von Rost- zu Heizfläche wie 1 : 81 war.

Der Versuch begann um 9 Uhr Vormittag und endete um 1 Uhr Nachmittag. Die Versuchsdauer war sonach genau vier Stunden. Beim Beginn des Versuchs war das Feuer rein und soweit abgebrannt, daß der Dampfdruck zu fallen anfing. Am Ende des Versuchs wurde so gefeuert, daß die Rostfläche ebenso bedeckt und der Dampfdruck im Fallen begriffen war, wie beim Beginn des Versuches. Ferner wurde beim Beginn des Versuchs die Höhe des Wasserstandes festgestellt, der Dampfdruck stand auf 9·8 Atm. Während des Versuches war die Temperatur des der Condensation entnommenen Speisewassers durchschnittlich 35° C. Das Wasser verließ den Condensator mit 37° C., und das Vacuum im Condensator betrug 87%. Das Wasser wurde mit 2 bis 3° C. in den Condensator eingespritzt. Der Wasserstand im Kessel wurde ungefähr auf derselben Höhe und der Dampfdruck durchschnittlich auf 10 Atm. gehalten. Die Zugstärke unter dem Roste entsprach einer Wassersäule von 5 bis 6 mm, über dem Roste 7 mm, in der Rauchbüchse und dem Fuchs 9 bis 10 mm.

Die Leistung der Maschine wurde durch zwei Bremsen auf der Schwungradwelle bestimmt. Das Belastungsgewicht P an der linken Bremsscheibe betrug 520 kg, an der rechten 427·5 kg während des ganzen Versuches, desgleichen war der Hebelarm l jeder Bremsvorrichtung von Mitte Welle bis Mitte Bremsgewicht unveränderlich = 1·230 m.

Die Welle der Dampfmaschine machte, wie durch viertelständige Zählung und außerdem mittels des Tourenzählers während des ganzen Versuchs festgestellt wurde, stets n = 111·2 Umdrehungen in der Minute.

Die Nutzleistung der Dampfmaschine ist demnach:

$$\frac{\pi \,.\, 2\, l \,.\, n \,.\, P}{75 \,.\, 60} = 0{\cdot}0014 \,.\, l \,.\, n\, P = 0{\cdot}0014 \,.\, 1{\cdot}23 \,.\, 111{\cdot}2 \,.\, (520 + 427{\cdot}5)$$

= 181·43 d. i. Normalleistung = 181·4 effective Pferdestärken.

Verbraucht wurden während der 4stündigen Versuchszeit 561·2 kg Steinkohle der Zeche Ewald von 7300 Cal. und 4722 kg Wasser von 35° C. dem Condensations-Auswurfwasser entnommen.

1 kg Kohle verdampfte 8·41 kg Wasser von 35° C. oder

1 kg Kohle erzeugte 8·27 kg Dampf von 100° aus Wasser von 0°.

Hieraus ergiebt sich ein Verbrauch:

für 1 effective Pferdestärke stündlich 0·7733 kg Steinkohle oder

„ 1 „ „ „ 6·26 „ Dampf.

Nach Beendigung des vorstehenden Versuches wurde mit derselben Locomobile ein zweiter Versuch vorgenommen, um festzustellen, mit welcher größten Leistung die Locomobile zu arbeiten vermag. Dieser Versuch begann um 2 Uhr 48 Min. und endete um 3 Uhr 30 Min. Während demselben wurde die linke Bremse mit 848·5 *kg*, die rechte mit 658·5 *kg*, beide Bremsen zusammen also mit 1507 *kg* an demselben Hebelarm von 1·28 *m* Länge dauernd belastet. Dabei lief die Maschine mit 107 Umdrehungen in der Minute, woraus sich ergibt: $0·0014 . l . n P =$ $0·0014 . 1·28 . 107 . 1507 = 277·6$, d. i.

Maximalleistung = 277·6 effective Pferdestärken.

Während dieser ganzen Zeit hielt sich der Dampf sicher auf 10 Atm. Die Maschine lief gleichmäßig ohne störendes Geräusch, Stoß und dergl. Die drei Schwungradwellenlager zeigten dabei keine außergewöhnliche Erwärmung. Es kamen keinerlei Störungen des Ganges resp. Unterbrechungen während der Dauer des Versuches vor.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung am 19. März 1896.

Der neugewählte Obmann, Herr Architekt B a c h, bespricht die Durchführung der von der Fachgruppe geplanten Excursion nach Schöngrabern und Kreutzenstein.*)

Herr Baurath D ö r f e l stellt den Antrag, es seien die in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau gehaltenen Vorträge in ausführlicherer Weise, als es bis nun geschehen, in die Vereins-Zeitschrift aufzunehmen, und zwar unter Publicirung der bezüglichen Pläne; der Antrag wird unterstützt und verspricht der Obmann, diesbezüglich die nothwendigen Schritte einzuleiten. Sodann folgt der angekündigte Vortrag des beh. aut. Civil-Architekten M o r g e n s t e r n: „Ueber einen Villenbau in Mödling". Dieser Villenbau erregt Interesse, weil bei der Construction desselben das Korksteinmaterial in ausgiebiger Weise zur Verwendung gelangte, vor Allem zur Ausführung von Scheidewänden in der Stärke von 8 *cm*, sodann zu Isolirzwecken gegen Feuchtigkeit und Wetteranschlag und als Isolirmasse gegen Hitze und Kälte.

Der Vortragende erklärt die Bauart und die Einrichtung dieses Familienhauses, welches, da es auch im Winter bewohnt wird, mit einer Central-Niederdruck-Dampfheizung ausgestattet ist. Im Souterrain befindet sich der Kessel für die Dampfheizung; die Heizcanäle sind sämmtlich mit Korksteinmasse ausgefüttert und isolirt. Im Parterre sind sämmtliche Scheidewände aus Korksteintafeln, die mit Gyps verbunden und mit feinem Gypsmörtel verputzt sind, hergestellt. Der Verputz haftet untrennbar an dem porösen Korksteinmaterial. Der Musiksalon ist gegen das darüberliegende Kinderzimmer schalldicht mittelst einer Korkstein-Plafondverkleidung isolirt, welche sich sehr gut bewährt. Das am Dachboden befindliche Wasser-Reservoir ist mit Korkstein verkleidet und der Dachbodenraum im Innern mit auf Sparren genagelten Korksteinplatten wärmedicht ausgefüttert.

Herr k. k. Baurath K o c h hält sodann einen Vortrag: „Ueber eine Mälzerei-Anlage". Diese wurde seitens der Hütteldorfer Brauerei in Ausführung gebracht, und nachdem die Brauerei in Hütteldorf mit Wassermangel zu kämpfen hat, in Wien nächst der Donau und der Donauuferbahn erbaut. Die Einrichtung der Mälzerei wurde von der Firma R i n g h o f f e r in Prag ausgeführt. Nach Erläuterung der bei der Malzerzeugung vorkommenden Manipulation und Behandlung der Gerste geht der Vortragende auf Disposition und Construction der einzelnen Räumlichkeiten über; die Gerstenböden, woselbst Gerste in großen Quantitäten eingelagert wird und die auch den Zweck haben, bei allfälliger günstiger Conjunctur größere Mengen von Gerste aufzunehmen, sind im Parterregeschoß untergebracht; im Souterrain konnten dieselben wegen der Tiefenlage gegenüber dem Wasserspiegel der Donau nicht ausgeführt werden. Das Grünmalz wird in neun Quellstöcken à 176 *hl* durch Keimung der Gerste bei einer Temperatur von 6—8° C. erzeugt und nach Unterbrechung der Keimung in den Tennen weiter verarbeitet. Da sich in den Tennen viel Kohlensäure entwickelt, welche in Folge ihrer specifischen Schwere sich über dem Grünmalz lagert und den nothwendigen Zutritt von Sauerstoff hindert, ist eine kräftig wirkende Ventilation nothwendig, die durch Anbringung von Exhaustoren erzielt ist. Weiters ist in den Tennen eine große Anzahl von Hydranten angebracht, da das sorgfältige Waschen der Tennen von größter Wichtigkeit ist. Zur Wärme-Isolirung der Tennen wurde das vorerwähnte Korksteinmaterial verwendet.

Aus den Tennen gelangt das Grünmalz in die oberen Etagen und wird daselbst der Darrmanipulation unterzogen. Solcher Darren sind drei vorhanden und werden dieselben mittelst M a h o f s k y'schen Sparfeuerungen beheizt. Der Röstprocess vollzieht sich in sogenannten Horden, und zwar wird in der oberen Horde das Grünmalz durch 12 Stunden einer Temperatur von 14—30° C., sodann in der unteren Horde einer solchen von 60—70° ausgesetzt und mittelst der W e i n i g'schen Malzwender von den Keimen theilweise befreit, gereinigt und der Röstprocess beschleunigt. Das gedörrte Malz gelangt sodann durch Elevatoren auf die Malzböden in den oberen Etagen.

Die Leistungsfähigkeit dieser neuen Mälzerei-Anlage beläuft sich auf 35 Meter-Centner pro Stunde. Bezüglich der Pflasterung der Tennen ist noch zu bemerken, daß diese hier durchaus aus Kelheimerplatten besteht; Sohlenhofner Material wurde, als zu kostspielig, nicht zur Anwendung gebracht. Cementflötze sind für diese Zwecke auch gut verwendbar. Die Gesammtkosten dieser Fabriks-Anlage beliefen sich exclusive Geleislegungen auf 362.000 fl.

* * *

Versammlung am 2. April 1896.

Der Obmann, Herr Architekt B a c h, bringt die Eingabe des Fachgruppen-Ausschusses an den Verwaltungsrath bezüglich der Constituirung des „Comité zur Aufnahme von historisch-interessanten alten Gebäuden in Wien" zur Kenntnis der Versammlung und wird über Antrag des Herrn Baurathes K o c h beschlossen, dieses Comité zur Ausarbeitung der bezüglichen Instructionen und zu deren directen Vorlage an den Verwaltungsrath zu autorisiren.

Hierauf hält Herr Architekt Eugen F a s s b e n d e r, unter Vorführung zahlreicher Pläne, seinen angekündigten Vortrag: „Ueber eine Fabriks-Anlage in Schwechat". (Dieser Vortrag wurde bereits in der Zeitschrift Nr. 28 vollinhaltlich veröffentlicht.) Anknüpfend an diesen Vortrag bespricht derselbe die von ihm geleiteten Restaurirungs-Arbeiten an der gothischen Stadt-Pfarrkirche in Baden.

Schließlich hält Herr Architekt L o t z einen freien Vortrag über die Projectirung von elektrischen Straßenbahnen in der Inneren Stadt, worauf sich dann eine anregende Debatte über diese Frage und über die mit derselben zusammenhängende Regulirung der Inneren Stadt entwickelt.

* * *

Versammlung am 23. April 1896.

Herr Hafenbau-Director a. D. B ö m c h e s bringt mit Rücksicht auf die Erdbeben-Katastrophe in Laibach nachfolgenden Dringlichkeits-Antrag ein und bittet denselben schleunigst zu behandeln und ehestens dem Verwaltungsrathe zur weiteren Durchführung der beantragten Concurrenz-Ausschreibung zu überreichen.

„In Erwägung der zahlreichen, durch das jüngste Erdbeben in der Laibacher Ebene hervorgerufenen Zerstörungen und Beschädigungen von Wohnhäusern, Kirchen und anderen Gebäuden erscheint es dringend geboten, ein Bausystem ausfindig zu machen, welches — soweit die fortgeschrittene Wissenschaft dies ermöglicht — den durch die Wiederholung ähnlicher Katastrophen zu befürchtenden Beschädigungen menschlicher Wohnsitze vorzubeugen im Stande sein wird.

Mit Rücksicht auf diese im wirthschaftlichen und humanitären Interesse begründete Nothwendigkeit beschließt die Fachgruppe für Architektur und Hochbau, im Sinne des statutarischen Wirkungskreises des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, an denselben das Ersuchen zu richten, eine außerordentliche Preisaufgabe für die Erfindung eines Bausystems auszuschreiben, welches in Bezug auf Stabilität und Solidität die weitest gehende Gewähr für die Erhaltung der Baulichkeiten und die Sicherheit ihrer Bewohner bei eintretenden Erderschütterungen zu bieten berufen ist. Mit Rücksicht auf die Dringlichkeit des Gegenstandes ist die Preisfrage noch vor Schluss der halb-

*) Siehe Zeitschrift Nr. 31.

jährigen Session auszuschreiben und der Einreichungstermin möglichst kurz zu bemessen."

Nach eingehender Debatte, an welcher sich die Herren v. Wielemans, Carl Schlimp, Baumann und Koch betheiligten, wird beschlossen, den gestellten Antrag dem Verwaltungsrathe vorzulegen und den folgend verzeichneten Zusatzantrag gleichzeitig zu unterbreiten.

„Behufs Durchführung dieser Preisbewerbung ist vom Verwaltungsrathe ein Comité einzusetzen, welches auf Grund der bekannt gewordenen Beobachtungen, eventuell auf Grund von Erhebungen, welche bei den nach Laibach entsendeten Staats-Ingenieuren zu machen wären, die für diese Preisbewerbung erforderlichen Vorarbeiten zu vollführen und dermaßen zu betreiben haben soll, daß gegen Mitte des nächsten Monats die Preisausschreibung erlassen werden kann."

Hierauf hält Herr beh. aut. und diplom. Architekt Carl Hinträger seinen angekündigten Vortrag: „Ueber Schulbauten in Skandinavien und Finnland". Der Vortragende bespricht vorerst unter Vorführung zahlreicher Normal-Pläne für größere und kleinere Schulbauten die Verhältnisse in Schweden und constatirt, daß dieses Land schon seit dem Jahre 1814 sich ganz ausgezeichneter Schulgesetze erfreut, und neuerdings im Jahre 1882 ein solches bekommen hat. Die Lehrzimmer sind fast durchgehends mit je einem Vorraum versehen, welcher als Garderobe für die Kinder dient. Norwegen hat allerdings viel primitivere Schulen, eine Specialität daselbst sind jedoch die Schulküchen für Mädchen, die sich sehr bewähren. Dänemark weist originellen Knabenunterricht (Sloyd genannt) auf, mit welchem Handwerksarbeiten, vorläufig Tischlerarbeiten, verbunden sind. Finnland hat ähnliche Einrichtungen wie Schweden, auch der Sloyd ist vielfach eingeführt. Die Heizung und Lüftung der Schulgebäude steht auf hoher Stufe der Vollkommenheit; Wintertemperaturen von — 40 bis 48° C. sind nicht selten.

Nachdem der Herr Vortragende noch der Wanderschulen Erwähnung gethan, schließt derselbe seine interessanten Ausführungen unter dem lebhaften Beifalle der Versammlung.

Theodor Bach, Obmann. H. Peschl, Schriftführer.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser von Russland hat dem Ingenieur in St. Petersburg, Herrn Franz Wencelides, für hervorragende und ersprießliche Thätigkeit auf dem Gebiete der Marine-Artillerie, den St. Stanislaus-Orden III. Classe verliehen. Derselbe wurde auch zum Director der St. Petersburger Metallfabrik gewählt.

Der Herr Minister des Innern hat den mit Titel und Charakter eines Baurathes ausgezeichneten Robert von Bouvard-Châtelet zum k. k. Baurathe für den Staatsbaudienst in Kärnten ernannt.

Der Leiter des Handelsministeriums hat den Commissärs-Adjuncten der General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Herrn Gustav Adolf Post, zum Commissär der General-Inspection der österr. Eisenbahnen ernannt und dem Adjuncten am k. k. technologichen Gewerbemuseum in Wien, Herrn Ingenieur Josef Rezek, den Titel eines Professors zuerkannt.

Offene Stellen.

63. Aufnahme von absolvirten Technikern für den Bau- und Maschinendienst bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen und den ihr unterstehenden k. k. Eisenbahn-Betriebs-Directionen und k. k. Eisenbahn-Bauleitungen. Die Aufnahme erfolgt sofort in definitiver Eigenschaft für jene Bewerber, welche die Ablegung der Diplomprüfungen nachweisen, mit dem Anfangsgehalte von 700 fl., für die übrigen Bewerber mit 600 fl. außer dem systemisirten Quartiergelde von 300 fl. für Wien. Gesuche sind bis 31. August l. J. an das Präsidium der k. k. General-Direction einzusenden.

64. Die Stelle eines Ingenieurs oder Geometers und diejenige eines Assistenten kommen beim Bauamte in Aussig behufs Anfertigung eines Regulirungsplanes zur Besetzung. Gesuche sind bis 1. September l. J. an den Stadtrath zu richten.

65. Technische Beamtenstellen kommen bei der k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction in Innsbruck im Bau- und Bahnerhaltungsdienste, sowie auch im Zugförderungs- und Werkstättendienste zur Besetzung. Absolvirte Techniker des Bau- und des Maschinenfaches mit beiden Staatsprüfungen wollen ihre Gesuche unter Angabe ihrer Ansprüche die an genannte Direction richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Lieferung von Gussrohren- und Maschinenbestandtheilen zur Ergänzung des Vorrathes im städtischen Depôt am Laaerberge mit dem Kostenerfordernisse von 50.000 fl. und Lieferung von Gussrohren zur Herstellung des Rohrnetzes in den Bezirken XI bis XIX im Kostenbetrage von 18.202 fl. 50 kr. Am 24. August beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

2. Erbauung eines Volksschulgebäudes in Egelsee bei Krems. Einreichungstermin 25. August 2 Uhr bei der Gemeinde-Vorstehung. Vadium 5%.

3. Vergebung der Arbeiten zur Legung des 870 mm Wasserleitungs-Hauptrohrstranges in der Strecke von der Lainzerstraße bis zur Pumpstation in Breitensee mit dem Kostenerfordernisse von 91.500 fl. In diesen Arbeiten sind die gleichartigen, gleichzeitig mit dem Canalbaue in dieser Strecke durchzuführenden Herstellungen im Kostenbetrage von 15.000 fl. nicht mitinbegriffen. Am 26. August 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

4. Ausführung von Unterbau-Arbeiten in dem 170 m langen Bauløse 2c (von der Jörgerstraße bis zur Czermakgasse in Währing) der Gürtellinie der Wiener Stadtbahn. Die annäherungsweisen Kosten der Arbeiten betragen 152.513 fl. Die Bauvergebung erfolgt auf Nachmaß und Einheitspreise. Versiegelte Anbote sind bis spätestens am 26. August 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien einzureichen. Vadium 8000 fl.

5. Bau der Bezirksstraße II. Classe von Brumowitz nach Morkuvek im Kostenbetrage von 22.050 fl. Die Pläne, der Voranschlag und die Baubedingnisse sind beim Obmanne des Straßen-Ausschusses Richard Herzmansky in Gr.-Hosterádek zur Einsicht aufgelegt. Offerte sind bis 31. August beim obgenannten Obmanne einzureichen. Vadium 10%.

6. Bau eines zweiten Reservoirs für Petroleum in Bolgrad mit einem Fassungsraum von 1,000.000 kg. Die Detailpläne und Baubedingnisse können täglich in der Kanzlei der Salz- und Petroleum-Monopole eingesehen werden. Offerte bis längstens 1. September 11 Uhr bei der Monopols-Direction. Vadium 15%.

7. Bau eines Gymnasiums-Gebäudes in T.-Jiu mit dem Kostenaufwande von 179.829 Francs. Einreichungstermin 14. September beim Unterrichts-Ministerium in Bukarest.

8. Lieferung von Fahrbetriebsmitteln, und zwar: I. Personenwagen, 14 Stück vierachsige Drehgestellwagen und 80 Stück zweiachsige; II. Dienstwagen, 1 Stück vierachsig mit Drehgestellen und 84 Stück zweiachsige, III. 137 zweiachsige Güterwagen. Die Lieferung dieser Fahrbetriebsmittel hat auf Grund der allgemeinen sowie der diesbezüglichen besonderen Lieferbedingnisse und der Normalzeichnungen der k. k. österr. Staatsbahnen zu erfolgen. Offerte werden bis zum 18. September 1 Uhr im Einreichungs-Protokoll der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen übernommen.

Congress für Feuerlöschwesen. In Verbindung mit der im laufenden Sommer stattfindenden internat. Ausstellung in Amsterdam findet in der Zeit vom 24. bis 28. September ein Congress über das Feuerlöschwesen statt. Das Programm hiefür kann im Vereins-Secretariate eingesehen werden.

Zur Reform der österreichischen Mittelschulen. Von Dr. Johann Molin in Krakau.

Ein wackerer Bekämpfer altphilologischer Orthodoxie und anachronistischer Anschauungen über den richtigen Bildungsgang der lernenden Jugend hat wieder einmal die Fehde aufgenommen und ist in einer warm zu empfehlenden Broschüre unter obigem Titel mit Keulenschlägen gegen die Gegner vorgegangen. Und fürwahr schlechte Bundesgenossen hat er zu diesem Kampfe gegen die übliche Ausschrottung griechischer Humanität und Philosophie nicht gewählt. Vor allem Al. v. Humboldt („in Deutschland gehören netto zwei Jahrhunderte dazu, um eine Dummheit abzuschaffen: eines um sie einzusehen, das zweite um sie zu beseitigen," und „Wäre ich der jetzigen Schulbildung in die Hände gefallen, so wäre ich geistig und leiblich zu Grunde gegangen"), dann Bismarck („Es gibt nichts Schwereres und Unnützeres als das Studium des Griechischen"), weiter Goethe („Wir können die Werke dieser Nationen in guten deutschen Uebersetzungen lesen, so daß wir, ohne ganz besonderen Grund keine Ur-

sache haben, auf die mühsame Erlernung dieser Sprachen viele Zeit zu verwenden") und andere hervorragende Geistesheroen, welche alle an sich selbst Gelegenheit hatten, Pro und Contra mit der ihnen eigenen Schärfe des Blickes zu erkennen und von dem künstlich eingeimpften Dünkel und eitlen Wahne geistiger Erhabenheit über solche, welche ihre Bildung auf einem anderen als dem monopolisirten Wege suchen, unberührt blieben, schreiten ermuthigend an der Seite des Verfassers.

Er schildert in überzeugender Weise die lückenhafte Kenntnis der griechischen Literatur des Gymnasiasten, welche „in einem Alter, wo wir die Schönheit der Darstellung noch nicht fassen" (Byron) nur durch die „Qual der Regeln" eingebläut werden soll, und spricht sich voll und ganz für die Auflassung des Griechischen als obligatorischen Lehrgegenstand aus, unter einem aber für fleißiges Betreiben griechischer Literatur in guter Uebersetzung eintretend.

Der Vergleich mit den preußischen Mittelschulen, welche, wie Prof. Molin eingehend nachweist, den unseren voraus sind, ist auch für den gebildeten Nichtpädagogen in der tabellarisch gegebenen übersichtlichen Form interessant; ebenso soll der Hinweis auf die rastlosen Bemühungen des deutschen „Vereines für Schulreform" ein Ansporn sein, die trefflichen Vorschläge in dem von Dr. F. Lange herausgegebenen Organe dieses Vereines zu lesen.

Was den zum Schlusse aufgestellten Lehrplan mit gemeinsamem Unterbaue von vier Classen und nachfolgende Trennung von Obergymnasium und Oberrealschule in weiteren vier Jahrgängen anbelangt, so ist ersterer aus einem rein praktischen und allseits empfundenen Bedürfnisse hervorgehend, vollkommen zu billigen; weniger können wir uns jedoch mit der Disciplinenvertheilung in den Oberclassen befreunden. Eine Oberrealschule, welche nur für angehende Techniker bestimmt ist, wäre von vorneherein derselbe Fehler, wie die bestehende. Es müssten unbedingt, wie auch Billroth ausdrücklich betonte, die Mediciner, als auch diejenigen, welche an der philosophischen Facultät sich den Naturwissenschaften widmen wollen, beide zu ihrem Vortheile aus solchen Schulen hervorgehen. Dieser Oberrealschule nun Latein, und insbesonders die nur ein paar Stunden erheischende philosophische Propädeutik vorenthalten zu wollen, erschiene aus verschiedenen Gründen, welche hier nicht angeführt werden können, nicht empfehlenswerth. Das Endziel bleibt ja doch immer die gemeinsame Mittelschule in toto, welche es durch weise Beschränkung der diversen Fachgelüste versteht, die heute bestehende Abnormalität, daß zur Heranbildung eines Standes von gelehrten Technikern eine gesonderte Mittelschule arbeiten muss, aus der Welt zu schaffen und auf diese Weise die heute sowohl dem einen als dem anderen Absolventen fehlende „moderne allgemeine Bildung" zu vermitteln. Trachten wir also zuerst den unnöthigen Ballast abzuschütteln, um erst hierauf an einen Aufbau zu schreiten, welcher sodann von selbst sich ineinanderfügen und dessen Entwurf unter den derzeitigen Verhältnissen als verfrüht bezeichnet werden dürfte. Jedenfalls stimmen wir jedoch dem Verfasser bei, wenn er sagt, daß man Pädagoge sein müsse, wenn es sich darum handelt, wie gelehrt werden soll; wenn es sich aber frägt, was gelehrt werden soll, hat jeder gebildete Mann das Recht, mitzureden, und darum haben wir diese Zeilen gebracht, mit dem Wunsche, daß obgenanntes Schriftchen in Fachkreisen viele eifrige Leser finde. Ing. Stigler.

Bücherschau.

7384. **Die Werkzeuge und Werkzeugmaschinen auf der Weltausstellung in Chicago.** Von Josef Pechan, Fachvorstand der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg. Mit 13 Tafeln. Verlag der k. k. Central-Commission. Wien 1894.

Dieser Ausstellungsbericht enthält schätzenswerthe Mittheilungen über die Aussteller von Werkzeugen und Werkzeugmaschinen, sowie über viele hierhergehörige Ausstellungs-Gegenstände, insbesondere über Werkzeughalter, Dreh- und Hobelstähle, Fräsen, Schmirgelscheiben, Schneidzeuge und bezügliche Geräthe, ferner über Schleif- und Bohrmaschinen. Die Drehbänke, Hobel- und Stoßmaschinen, die Fräs- und Schrauben-Schneidemaschinen, sowie andere hierhergehörige Maschinen sind nicht behandelt. Der knappe Text — 69 Druckseiten — enthält dennoch sehr viel Interessantes und Lesenswerthes, wie es von dem Fachvorstande der mechanischen Abtheilung der Reichenberger Staatsgewerbeschule auch nicht anders zu erwarten war und das Mitgetheilte wird mannigfache Anregung geben. Dennoch kann sich der Referent durch diese Arbeit nicht für befriedigt erklären, weil dieselbe weitaus besser hätte ausfallen können, wenn Professor Pechan sich auch die erforderliche Zeit gegönnt hätte, das, was er ganz wohl erfasst hatte, auch so darzustellen, daß es leicht verständlich wird. So z. B. wird Jedermann, welcher die Elemente über Zahnräder inne hat, wissen, daß das Product aus Theilung (t) mal Zähnezahl (z) gleich ist dem Umfange des Theilkreises, daß mithin die Gleichung besteht: $t\,z = \pi D$, wobei D der Theilkreisdurchmesser ist. Aus dieser Gleichung folgt $\frac{z}{D} = \frac{\pi}{t}$ oder $\frac{D}{z} = \frac{t}{\pi}$; nennt man nun $\frac{\pi}{t}$ mit den Amerikanern „Diametral Pitch" (S. 27) oder zu deutsch Stichzahl, so ist diese Stichzahl nichts anderes als (D nach englischen Zollen gemessen) die Zähnezahl, bezogen auf 1" des Theilkreis-Durchmessers $\left(\text{gleich } \frac{z}{D}\right)$, oder die „Anzahl der Zähne des Rades auf einen Zoll seines Durchmessers". Nennt man hingegen $\frac{t}{\pi}$ Stichzahl, so bedeutet dieses Wort, wenn D nach Millimetern gemessen wird, den Werth von $\frac{D}{z}$ in Millimetern ausgedrückt, das heißt der zweite Begriff „Stichzahl" drückt die Anzahl der Millimeter des Durchmessers aus, welche auf einen Zahn des Rades entfallen. Da die Stichzahlen $\left(\frac{\pi}{t} \text{ und } \frac{t}{\pi}\right)$ je als ganze Zahlen angenommen werden, in dem einen Falle D in englischen Zollen, im anderen in Millimetern gemessen wird, so muss die Zahnfigur vom gewählten Maße abhängen, wie von der Wahl der Art und Größe der Stichzahl, und es ist daher nicht möglich, jene Fräsen, welche für das eine Maßsystem ausgeführt sind, für das andere zu benützen. Die diesbezügliche Darstellung Pechan's S. 27 und 28 ist weit schwerer verständlich. Ebenso sind auch Dutzende von Skizzen der Werkzeugschneiden schwer verständlich; ja, weil oft nur in einer Ansicht dargestellt, thatsächlich unbestimmt. Ebenso ist das Verständnis in vielen Fällen dadurch erschwert, daß bei vielen Figuren die Bezeichnung der Theile durch Buchstaben fehlt, wodurch eine unklare Umschreibung nothwendig wurde. So z. B. S. 40—43 in Bezug auf Fig. 148 bis 152. Betreffs der auf S. 11 erwähnten Schneidstähle mit kreisförmiger Krümmung und der dazu verwendeten Werkzeughalter ist zu bemerken, daß dieselben mehrfach in Gebrauch stehen; in großer Zahl sind dieselben in der berühmten Schrauben- und Nietenfabrik von Brevillier in Neunkirchen in Verwendung. Nicht Mangel an Verständnis, sondern Mangel an Sorgfalt in der Darstellung muss man dem Herrn Autor zum Vorwurfe machen. Was in dem Berichte behandelt wird, ist größtentheils sehr beachtenswerth und der Werkstätten-Ingenieur, welcher nicht selbst Gelegenheit hatte, die Ausstellung in Chicago und amerikanische Maschinenfabriken in ihrer Arbeitsweise kennen zu lernen, wird für viele Mittheilungen dankbar sein; ganz besonders gilt dies von dem Theile, welcher von den Schleifmaschinen, S. 40—50 und Fig. 148—176 handelt. Für diese Kreise ist das Buch bestens zu empfehlen. Prof. Kick.

7403. **Bau, Betrieb und Verwaltung der natürlichen und künstlichen Wasserstraßen.** Von Alfred Weber Ritter von Ebenhof, k. k. Ober-Baurath, Wien 1895. Im Verlage des k. k. Ministeriums des Innern. Preis fl. 9.

Die in den Jahren 1885 bis 1894 abgehaltenen sechs Binnenschiffahrts-Congresse boten Gelegenheit, nicht nur in den betreffenden Ländern selbst die bezüglichen Wasserbauten unter fachkundiger Führung zu studiren, sondern auch den mündlichen regsten Meinungsaustausch mit den Hydrotechnikern der verschiedensten Staaten und Länder zu pflegen. Die Resultate der wissenschaftlichen Thätigkeit dieser Congresse wurden in den umfangreichen gedruckten Sitzungsberichten niedergelegt und so dem engen Kreise der Congress-Theilnehmer zugänglich gemacht. In einem stattlichen 448 Seiten starken Bande mit 2 Tafeln und 229 Textfiguren (photographischen Ansichten, Plänen und Karten) gibt der Autor mit bekannter Fachkenntnis ein Bild der Congress-Erfolge. Der Bericht behandelt in mehr genereller Weise die Verhandlungen der ersten drei Congresse von Brüssel, Wien und Frankfurt a. M. ausführlicher jene von Manchester (1890), endlich in einer dem Zwecke entsprechenden, sehr eingehenden Weise die Congresse von Paris und Haag (1892 und 1894).

Den unternommenen wissenschaftlichen Excursionen ist die entsprechende Aufmerksamkeit geschenkt und den Beschreibungen der besichtigten Bauobjecte zur besseren Veranschaulichung eine Reihe von photographischen Ansichten, weiters Pläne und Karten beigegeben, deren künstlerische Ausstattung, wie der schöne Druck der k. k. Hof- und Staatsdruckerei zur Ehre gereicht. Von großer Wichtigkeit ist die gründliche Behandlung der verschiedenen Methoden der Uferbefestigungen des Schiffszuges auf Flüssen und Canälen, der hydraulischen Schiffshebewerke, der Sammelweiher (Reservoire) zur Speisung der Canäle, der Methoden zur künstlichen Enteisung der Wasserstraßen, des Einflusses der Grundform der Flüsse auf die Ausbildung der Längen- und Querprofile im Sinne der Fargue'schen Gesetze und schließlich der Regulirung für Niedrigwasser mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Regulirung der Rhône und der unteren Weser. Die Excursionen des sechsten Congresses in Holland sind insbesondere hinsichtlich der Küstenentwicklung, des Polderwesens und der Torfculturen vom Verfasser sehr anschaulich wiedergegeben. Zur Vervollständigung wurde auch eine Reihe großer Canalbauten, welche nicht den Gegenstand der Congressberathungen bildeten, wie der Suez-, Panama-, Nicaragua-, Nord-Ostsee-, Mittelland-Canal u. s. w. ausführlich behandelt. Allen Hydrotechnikern wird dieser

Bericht höchst willkommen sein. Dem k. k. Ministerium des Innern gebührt für die Herausgabe dieses Werkes, welche Zeugnis gibt von der verständnisvollen Fürsorge, die es der Heranbildung seiner Organe widmet, volle Anerkennung. Prof. Friedrich.

3512. **Die Gasofenheizung für Schulen.** Von G. Behnke, Stadtbaurath zu Frankfurt a. M. Darmstadt 1894, Verlag von A. Bergsträsser. Gr.-Oct., 24 S.

Das Werkchen, welches zugleich das erste der einzeln käuflichen Ergänzungshefte des Durm'schen Handbuches der Architektur bildet, bringt die eingehenden Studien des Verfassers über das im Titel bezeichnete neue Heizsystem, welches zuerst in Schulen der Stadt Karlsruhe, und zwar im Jahre 1887 angewendet wurde. Es bietet hauptsächlich die Beschreibung und Begründung des gut durchdachten Projectes einer derartigen Heiz- und Lüftungsanlage für die im Bau begriffene Uhland-Schule zu Frankfurt a. M. Der hiebei zur Verwendung kommende Ofen des Warsteiner Gruben- und Hüttenwerkes zeigt gegenüber dem bekannten Karlsruher Schulofen in Einzelnheiten Verbesserungen.

Die Zuführung der frischen Luft zu den Ofensockeln erfolgt aus im Keller gelegenen Staubkammern durch aufsteigende, leicht schräg geführte Zuluftcanäle; Umlaufheizung ist zum Zwecke des Anheizens oder der Erhaltung der Zimmertemperatur bei strenger Kälte anwendbar; die Abluftschläuche enden auf dem Dachboden, und zwar in einer Höhe von etwa 1 m ober dem Pflaster; der Querschnitt derselben ist durchgehends größer als jener der Zuluftcanäle gehalten, was schwer zu rechtfertigen sein dürfte. Die Verbrennungsgase werden aus dem Ofen durch einen im Gefälle von 1 : 15 angeordneten Blechstutzen in ein Abzugrohr aus dicht ummauertem glasirten Steinzeug mit aufwärts gekehrten Muffen geleitet, welches über Dach führt. Die Construction ist so gewählt, daß durch aus den Verbrennungsgasen sich abscheidendes Wasser kein Schaden für das Gebäude erwachsen kann. Nach Wiener Erfahrungen ergibt sich übrigens bei Verwendung gewöhnlicher Cylinder-Rauchfänge keinerlei Anstand. Die Abzugsröhren haben in der Uhland-Schule einen lichten Durchmesser von 14 cm und dient jede derselben für je zwei in übereinander liegenden Geschoßen aufgestellte, zusammen also für vier Oefen. Nach einer vergleichenden Kostenberechnung stellt sich, wenn die Verzinsung und Amortisation der Herstellungskosten mit berücksichtigt wird, die Jahresausgabe für die projectirte Gasofenheizung um blos 1·5% billiger, als in dem Falle der Einrichtung einer Mitteldruck-Wasserheizung. Wird nun beachtet, daß der Verfasser sichtlich für die Heizung mittelst Gases eingenommen ist, also dessen Rechnungs-Grundlagen nicht vorgeworfen werden kann, daß selbe für die Gasheizung ungünstig gewählt sind; wird in Betracht gezogen, daß das zum Vergleiche herangezogene Heizsystem theurer, als die in der Güte mindestens gleichkommende Heizung mittelst Niederdruckdampfes ist; so kommt man zu dem Schlusse, daß dort, wo der Gaspreis mehr als 10 Pf. für 1 m³ beträgt, die Gasheizung sehr kostspielig wird.

Der Anschauung des Verfassers, die hohen Kosten des Gasverbrauches seien das einzige, der Gasheizung in Schulen entgegenstehende ernsthafte Bedenken, bin ich übrigens mit Rücksicht auf die hohe Heizflächentemperatur und die Belästigung durch strahlende Wärme, welchen Uebelständen bis nun bei keiner der bestehenden Gasofen-Constructionen wirksam begegnet ist, nicht in der Lage beizupflichten.

Schließlich möge noch des für den Oesterreicher der Seltenheit wegen erfreulichen Umstandes gedacht werden, daß die Aetzungen dieses aus einem reichsdeutschen Verlage stammenden Buches von einer Wiener Kunstanstalt herrühren. Beraneck.

3512 **Fortschritte auf dem Gebiete der Architektur.** Heft 3. Ueber die praktische Ausbildung der Studirenden des Baufaches während der Studienzeit. Verlag von A. Bergsträsser, Darmstadt 1894.

Bei der XI. Wanderversammlung des Verbandes Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine zu Straßburg am 28. August 1894 haben Professor G. Barkhausen und daran anschließend Ober-Ingenieur W. H. Lauter Vorträge hoch beachtenswerther Art über die wichtige vorliegende Frage gehalten, deren Wortlaut den Inhalt des vorliegenden Heftes ausmacht. Beide gipfeln in den gemeinsamen zwei Leitsätzen:

„1. Der deutsche Lehrgrundsatz, den Unterricht mit den theoretischen Grundlagen zu beginnen, hat sich bewährt und muss auch ferner beibehalten werden."

„2. Es soll jedoch Werth darauf gelegt werden, daß schon während des Studiums der theoretischen Grundlagen dessen Ziel in der Anwendung erkannt und die Fähigkeit der Verwendung des Gelernten angebahnt werde."

Bezüglich der Mittel zur Erreichung dieses Zweckes und bezüglich des Studienabschlusses weichen die Ansichten der beiden Vortragenden von einander ab, und zwar legt der im technischen Leben Wirkende ein größeres Gewicht auf die praktische Beschäftigung des Studirenden und verlangt ein um ein Semester kürzeres, als blos 3½ Jahre währendes Studium, als der der technischen Hochschule in Hannover angehörige Professor. Ersterer fordert „eine staatlich anerkannte akademische Abschlussprüfung, welche das ganze Gebiet der erworbenen Kenntnisse umfasst", während Letzterer die Frage, ob die Prüfung eine staatliche oder akademische sein soll, offen lässt und dieselbe „nicht auf in der Praxis zu erwerbende Erfahrungen" ausgedehnt wissen will. Mit diesen kurzen Hinweisen wird blos beabsichtigt, die Hauptgedanken der beiden gediegenen Vorträge zu kennzeichnen, deren Lesung umso lebhafter zu empfehlen ist, als dem Lehrgange an den technischen Hochschulen Oesterreichs bekanntlich gleichfalls eine baldige Verbesserung dringend Noth thut. Beraneck.

3512. **Handbuch der Architektur.** *A.* 1. Theil. Allgemeine Hochbaukunde. 1. Band, 1. Hälfte. Einleitung und die Technik der wichtigeren Baustoffe. 2. Auflage. Darmstadt 1895.

Von dem umfangreichsten und wohl auch gediegendsten aller groß angelegten Bauhandbücher bringt die vorliegende Abtheilung desselben eine umfassende, ideenreiche, dem großen Werke würdige Einleitung allgemeiner Natur vom verstorbenen, rühmlich bekannten Director Essenwein in Nürnberg. Der andere Theil dieses Bandes handelt über Baustoffe im Allgemeinen, über natürliche und künstliche Bausteine, Thonerzeugnisse, Mörtel, Beton, Holz, Eisen und Stahl und über Materialien des Ausbaues wie: Zink, Blei, Kupfer, Legirungen, Asphalt und Glas. Das Capitel über Holz ist von unseren österreichischen Technologen Hofrath Dr. Exner und Prof. Lauboeck in knapper, aber mustergiltiger Weise bearbeitet.

B. Fortschritte auf dem Gebiete der Architektur. Ergänzungsheft 4 zum Handbuche der Architektur. Hochschulen.

Dr. Eduard Schmitt ergänzt in diesem Hefte die betreffenden Abhandlungen früherer Bände des Handbuches. Er bringt noch einige Grundrisse und Innenräume von Gebäuden solcher Art und nimmt auf Beleuchtung der Räume besondere Rücksicht. Unter anderen neueren Anlagen ist hier als Beispiel auch die technische Hochschule in Graz gegeben, welche von Wist erbaut und vor kurzer Zeit vollendet wurde.

C. Fortschritt auf dem Gebiete der Architektur. Ergänzungsheft 5 zum Handbuche der Architektur. Heizung, Lüftung und Beleuchtung der Theater und sonstigen Versammlungssäle.

Die Wärme- und Feuchtigkeits-Entwickelung durch den menschlichen Stoffwechsel, Abfuhr der Wärme und Feuchtigkeit, Bewegungsmittel der Luft und Verwandtes, behandelt in einem kleinen Heftchen Prof. Hermann Fischer an der Hand von Beobachtungs-Resultaten, aber ohne Aufwand eines mathematischen Apparates, in gemeinfasslicher Weise. K . .

7364. **Die Vogel-Perspective.** Eine praktische Methode zum Construiren perspectivischer Bilder. Von G. Kolbenheyer. Berlin, Wasmuth 1895.

Kurz und übersichtlich werden hier vorerst die Grundsätze der perspectivischen Darstellung im Allgemeinen erörtert, wohl nur darum, damit die Nomenclatur für das Spätere unzweifelhaft festgelegt erscheint. Die Herstellung des perspectivischen Bildes selbst vollzieht Kolbenheyer nach der schon des öfteren prakticirten Methode der Verwendung eines Liniennetzes für die Entwickelung des perspectivischen Grundrisses und mittelst der im Horizonte liegenden Verschwindungspunkte der horizontalen Abgrenzungslinien gleicher Höhen. Wenn wir der Schrift auch nichts Neues in Theorie oder Methode entnehmen konnten, so soll doch anerkannt sein, daß allen Jenen, welchen die Lehren der Perspective weniger flott zur Hand sind, ein recht brauchbarer Behelf zur Construction perspectivischer Bilder in der vorliegenden Abhandlung geboten ist. K . .

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 1. Juli bis 17. August 1895.

I. Gestorben sind die Herren:

Blau Emil, Fabriksdirector in Liesing;

Glück Julius, Ober-Inspector der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen in Wien;

Korn Franz, Ingenieur der Kaiser Ferd. Nordbahn in Laa a. d. Thaya;

Leitner Josef, Baumeister in Hainfeld.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Lode Alois, k. k. Baurath in Wien;

Lorenc Victor, Ober-Ingenieur in Budapest;

Wex Hermann Friedrich, Director in Bened.

III. Als wirkliches Mitglied aufgenommen wurde:

Herr Kodolitsch Felix, Director des Lloydarsenales in Triest.

Beiliegend ein halber Bogen Text, das Titelblatt mit dem Inhaltsverzeichnisse und der Umschlag des Gewölbe-Berichtes.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 30. August 1895. Nr. 35.

Vorschläge zur Verbesserung des Kreisprocesses in den Mehr-Cylindermaschinen.

Von J. Illeck.

Die besondere Complication, sowie die allgemeine Wichtigkeit des zur Behandlung angeführten Problemes dürften es rechtfertigen, wenn ich die zur Anwendung gelangenden Principien vorerst mit aller Genauigkeit erkläre, bezw. in Erinnerung bringe, womit dem Leser gleichzeitig die Controle über den Werth und die Zulässigkeit der in der Folge entwickelten Ansichten erleichtert werden soll, welch' letztere aus der Beobachtung und dem eingehenden Studium von bestehenden modernen Großdampfmaschinen successive hervorgegangen sind.

Der Carnot'sche Kreisprocess.

Wir vermögen derzeit Wärme in Arbeit nur auf dem Wege umzusetzen, daß wir mit einem passenden Körper Volumsänderungen vornehmen und selben schließlich wieder in den ursprünglichen Zustand zurückführen; dabei nimmt der vermittelnde Körper theils Wärme auf, theils gibt er Wärme ab und die Differenz dieser Wärmemengen ist sodann nach dem Carnot'schen Princip disponible mechanische Arbeit.

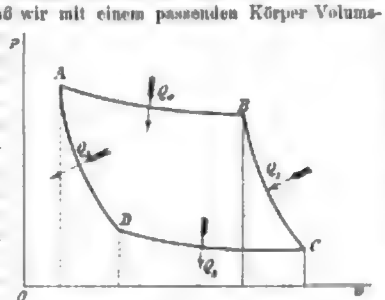


Fig. 1.

Bei unsern Motoren erfolgt die erwähnte Zurückführung in der Regel mittelst 4 Operationen; stellt demgemäß Fig. 1, vom Punkte A beginnend, den Verlauf der Zustandsänderungen des vermittelnden Körpers in der Art vor, daß die Abscissen die Volumsänderungen, die Ordinaten die Spannungsänderungen bedeuten, so stellt zunächst die Fläche $ABCD = F$ die producirte Arbeit dar; dabei wird auf der Strecke AB jedenfalls die Wärme Q_0 zuzuführen, dagegen auf der Strecke CD die Wärme Q_2 abzuführen sein; ferner steht die Annahme frei, daß auf der Strecke BC die Wärme Q_1 aufgenommen, hingegen auf der Strecke DA die Wärme Q_3 abgegeben wurde; hiernach ist

$$F = Q_0 + Q_1 - Q_2 - Q_3$$

und da die gleichzeitig verbrauchte Wärme $(Q_0 + Q_1)$ ist, so wäre:

$$\eta = \frac{F}{Q_0 + Q_1} = 1 - \frac{Q_2 + Q_3}{Q_0 + Q_1}$$

der sogenannte Wärmenutzungsgrad, der angibt, welcher Bruchtheil der verbrauchten Wärme in Arbeit umgesetzt wurde.

Allgemeine Folgerungen aus dem Carnot'schen Kreisprocess.

Bei den Dampfmotoren ist der vermittelnde Körper Wasser, welchem im Kessel zur Dampfbildung die Wärme Q_0 zugeführt, während dem abgebrauchten Dampfe im Condensator bei dessen Verdichtung zu Wasser die Wärme Q_2 entzogen wird. Der Erfahrung zufolge ist dabei die Wärmenutzung um so intensiver, je höher die Temperatur ist, mit welcher der Dampf im Kessel gebildet und je niedriger die Temperatur ist, mit welcher der Dampf im Condensator verdichtet wird. Daraus ergeben sich unmittelbar zwei wichtige Grundsätze:

1. Die Dampfbildung, bezw. Wärmezufuhr im Kessel, sowie die Condensation, bezw. Wärmeabfuhr in den Condensator soll unter constanter Temperatur erfolgen und zwar nach den äußerst möglichen Temperaturgrenzen.
2. Jede nachträgliche Dampfbildung, bezw. Wärmezufuhr unter geringerer Temperatur als jene des Dampfkessels, sowie jede vorgängige Condensation, bezw. Wärmeabfuhr unter höherer Temperatur als jene des Condensators ist principiell verwerflich.

Aus dem letzteren Grundsatze lassen sich wieder weitere wichtige Schlüsse folgern:

1. Die Expansion des Dampfes auf der Strecke BC und die Compression auf der Strecke DA soll ohne Wärme-Zu- oder Abfuhr erfolgen; diese beiden Curven sollen also Adiabaten sein.
2. Eine nachträgliche Dampfbildung ist um so schädlicher, je später sie erfolgt und eine vorgängige Condensation ist um so schädlicher, je früher sie erfolgt.
3. Die Heizung des Speisedampfes mittelst Dampfmänteln und Receivern ist mit einem Effectverlust verbunden, insofern damit eine nachträgliche Wärmezufuhr an diesen bewirkt wird; der Zweck der Dampfmäntel kann also nicht der sein, den Dampf zu heizen, sondern besteht vielmehr darin, den Cylinderwandungen eine höhere Temperatur zu geben.
4. Die sogenannte Condensation und Wiederverdampfung des Speisedampfes in den Dampfcylindern ist mit einem Effectverlust verbunden, weil bei diesem Processe eine vorgängige Condensation stattfindet, welche durch die nachfolgende Wiederverdampfung nicht auf derselben, sondern erst auf einer späteren Strecke paralysirt wird. Ist dieser Verlust bei ungeheizten Cylindern größer, als der Effectverlust infolge nachträglicher Heizung des Dampfes, dann ist die Anwendung von Dampfmänteln gerechtfertigt; während die Receiverheizung grundsätzlich zwecklos erscheint.

Der vollkommene Kreisprocess.

Für diesen ist nach den obigen Bemerkungen

$$Q_1 = Q_3 = 0$$

zu setzen, womit

$$\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_0} = 1 - \frac{T_2}{T_0}$$

wird, da sich nach dem Clausius'schen Lehrsatze die letzteren Wärmemengen wie die absoluten Temperaturen verhalten. Nehmen wir, sowie für alle folgenden Specialfälle die Spannungsgrenzen zu

$$p_0 = 11\ kg \text{ und } p_2 = 0{\cdot}1\ kg \text{ (absolut)}$$

an, so berechnet sich mit diesen der Wärmenutzungsgrad

$$\eta = 0{\cdot}3014;$$

d. h. nach den angenommenen, selbst in der dermaligen Praxis für Condensationsmaschinen ziemlich weiten Spannungsgrenzen, können nach dem vollkommensten Kreisprocess nur 30 Procent von der dem Kessel zugeführten Wärme in Arbeit umgesetzt werden. Hingegen beträgt der Wärmenutzungsgrad bei den bestausgeführten Dreicylindermaschinen höchstens 0·19; folglich

gehen derzeit noch immer $\frac{30-19}{30} = 36{\cdot}7$ Procent vom Effect durch die unvollkommene Durchführung des obigen Kreisprocesses verloren.

Führen wir den vollkommenen Process, sowie auch in der Folge, mit 1 *kg* Speisedampf durch, so ist die dem Dampfkessel zugeführte Wärme:

$$Q_0 = r_0 = 476{\cdot}768 \text{ Cal.}$$

Damit findet sich der ständliche Dampfverbrauch pro indicirte Pferdestärke aus der bekannten Formel

$$\frac{D}{N_i} = \frac{75.3600}{424\,\eta_i\,Q_0} = 4{\cdot}4315\ kg.$$

Der unvollkommene Kreisprocess.

Der vollkommene Kreisprocess ist bekanntlich darum nicht durchführbar, weil man den Dampf in der Maschine nicht zu Wasser verdichten kann.

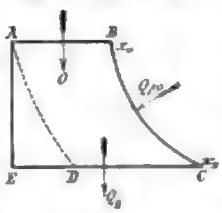


Fig. 2.

Die Zurückführung in den Ursprungszustand erfolgt in Wirklichkeit nach dem in Fig. 2 ersichtlichen Diagramm. Hiernach wird die Condensation nicht an der Ecke D abgebrochen, sondern nach E bis zur Totalität, nämlich zu Wasser, fortgesetzt; so zwar, daß das Speisewasser auf der Strecke $E\,A$ von der Condensatortemperatur t_2 auf die Kesseltemperatur t_0 vermittelst der Wärmezufuhr $(q_0 - q_2)$ zu bringen ist.

Zur Bestimmung der indicirten Arbeit F will ich aber jetzt, sowie in der Folge, formell einen anderen Weg einschlagen, welcher sich für die folgenden complicirten Probleme, bezw. für die Mehrcylindermaschinen besser eignet; nach diesem soll

$$Q_0 = q_0 + x_0\,r_0$$

die Wärme sein, welche der in die Maschine eintretende Dampf von Seite des Kessels mitgetheilt erhält; hingegen

$$Q_2 = q_2 + x_2\,r_2$$

die Wärme, mit welcher der Dampf von Seite des Kolbens in den Condensator ausgeschoben wird; die Differenz beider Wärmemengen muss, falls keine Wärmeverluste nachweisbar sind, in Arbeit verwandelt worden sein; somit wäre

$$F = q_0 + x_0\,r_0 - q_2 - x_2\,r_2,$$

wobei x_0 und x_2 die spec. Dampfmengen des in die Maschine ein- und aus derselben austretenden Speisedampfes bedeuten. Die dem Kessel zur Bildung von 1 *kg* Dampf aus Speisewasser von der Temperatur t_2 mitzutheilende Wärme ist

$$Q = q_0 + x_0\,r_0 - q_2,$$

folglich

$$\eta_i = \frac{F}{Q} = 1 - \frac{x_2\,r_2}{q_0 + x_0\,r_0 - q_2},$$

wobei nach Dr. Zeuner zwischen den spec. Dampfmengen der Expansionsgrenzen die Beziehung

$$\frac{x_0\,r_0}{T_0} + \tau_0 = \frac{x_2\,r_2}{T_2} + \tau_2$$

besteht. Die erste Bedingung für eine vollkommene Maschine ist, daß der Dampf trocken in die Maschine eintritt; man erhält hiernach aus den obigen Formeln für $x_0 = 1$ mit Benützung der nachfolgenden Tabelle

$$x_2 = 0{\cdot}7816,$$

$$Q = 616{\cdot}682 \text{ Cal.},$$

$$\eta_i = 0{\cdot}2715,$$

$$\text{und} \quad \frac{D}{N_i} = 3{\cdot}8033\ kg.$$

Nach dem obigen Kreisprocess hat somit der Effect um

$$\frac{3014-2715}{3014} = 9{\cdot}92 \text{ Procent}$$

gegen den vorigen abgenommen; es hat aber auch der Dampfverbrauch pro indicirte Pferdestärke um

$$\frac{44315-38033}{44315} = 14{\cdot}18 \text{ Procent}$$

abgenommen; wir gelangen somit zu dem für den ersten Moment sonderbaren Resultate, daß die unvollkommene Maschine weniger Dampf als die vollkommene verbraucht. Diese anscheinende Anomalie erklärt sich einfach damit, daß die unvollkommene Maschine bei demselben Speisewasserverbrauch, nämlich 1 *kg*, nach Fig. 2 um das Dreieck $A\,D\,E$ mehr indicirt. Dafür ist aber dem Kessel bei der unvollkommenen Maschine die Wärme $Q = 616{\cdot}682$ Cal., hingegen bei der vollkommenen Maschine nur die Wärme $Q = 476{\cdot}768\ kg$ zuzuführen; dieser bedeutend geringere Wärmeverbrauch gibt den Ausschlag für das Güterverhältnis und ist hieraus zu folgern, daß der vorherrschende Usus, den Nutzeffect der Maschinen nach dem Speisewasserverbrauch pro indicirte Pferdestärke zu beurtheilen, nur dann zulässig ist, wenn bei den verglichenen Maschinen die Temperatur des Speisewassers und der Nässegehalt des Kesseldampfes identisch ist. Im Allgemeinen darf aber nur der Wärmenutzungsgrad zu Vergleichen benützt werden; sonst kann man eventuell zu groben Irrthümern gelangen. In solchen Fällen muss man den Speisewasserverbrauch pro indicirte Pferdestärke auf gleiche dem Kessel zugeführte Wärmemengen reduciren; so z. B. wäre der reducirte Speisewasserverbrauch der vollkommenen Maschine

$$4{\cdot}4315 \,.\, \frac{476{\cdot}768}{616{\cdot}682} = 3{\cdot}4261\ kg.$$

Wir werden später einen neuen Kreisprocess kennen lernen, welcher aus ähnlichen Ursachen trotz der größeren Vollkommenheit einen verhältnismäßig hohen Speisewasserverbrauch aufweist, aus welchem Grunde dieses einfache Beispiel vorangeschickt wurde.

Hilfstabelle für die numerischen Beispiele nach Fliegner's Dampftabelle.

p in kg	t	q	ϱ	r	u	τ	$\frac{r}{T}$	$\frac{T}{r}$
11	183·053	185·563	430·605	476·768	0·1779	0·51938	1·04512	—
3·5	138·099	39·271	469·164	509·349	0·5232	0·41252	—	—
1·5	110·763	111·416	487·786	528·867	1·1612	0·34241	—	—
0·5	80·895	81·189	511·409	549·985	3·2712	0·26042	—	0·64347
0·1	45·579	45·649	539·347	574·753	15·0121	0·15463	—	0·55429

Der reale Kreisprocess.

Als solcher soll jener benannt werden, welcher dem bei unsern modernen Mehrcylindermaschinen wirklich bestehenden als erreichbares Ideal vorangestellt werden kann.

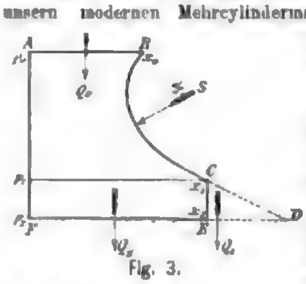


Fig. 3.

Zu diesem Behufe lassen wir vorerst allgemein 1 *kg* Kesselwasser von der Temperatur t_0 alle Zustandsänderungen durchlaufen, wie selbe in Fig. 3 durch das Diagramm $A\,B\,C\,E\,F\,A$ angedeutet sind; da es sich in der Folge nicht so sehr um die Feststellung absoluter Werthe, sondern mehr um Vergleiche verschiedener Processe handelt, bei welchen der schädliche Raum der Cylinder innerhalb nicht zu weiter Grenzen annähernd gleichen Einfluss nimmt, so soll dieser nicht in Betracht gezogen werden. Damit entfällt eine Schwierigkeit, welche bei der calorimetrischen Untersuchung bestehender Dampfmaschinen allerdings nicht umgangen werden darf. Demzufolge fehlt in dem Diagramm

die Compression in den schädlichen Raum und erfolgt der Abschluss desselben, so wie in Fig. 2. durch die Strecke FA von der bereits erwähnten Bedeutung. Dieser Vorgang hat den höchst bedeutenden Effectverlust von $10\,\%$ zur Folge, welcher als jener infolge Mangels der vollständigen Compression bekannt ist.

Ein zweiter ebenso großer Effectverlust entsteht dadurch, daß die Expansion nicht bis nach D auf die Condensatorspannung p_2 fortgesetzt, sondern schon in C mit der Spannung p_1 beendet wird, wobei das Dreieck CDE von der indicirten Leistung verloren geht. Diese beiden Effectverluste sind nicht nur die größten, welche bei den jetzigen Dampfmaschinen vorkommen, sondern sie sind auch unvermeidlich.

Der mit der spec. Dampfmenge x_0 in die Maschine eintretende Dampf erhält von Seite des Kessels wieder die Wärme

$$Q_0 = q_0 + x_0 r_0$$

mitgetheilt; vorausgesetzt, daß die Admissionsspannung p_0 constant ist, entspricht diese Wärmezufuhr der Strecke AB. Von da an durchläuft der Speisedampf sämmtliche Cylinder und Receiver, bis dessen totale Expansion in C vollendet ist, wobei die betreffenden Zustandsänderungen allgemein durch die Strecke BC dargestellt sein sollen, auf welcher der Dampf theils Wärme an die Wandungen abgibt, theils Wärme von diesen empfängt; diese Curve ist natürlich eine Function des Wärmeaustausches zwischen Dampf und Wandungen. Nun haben wir die Wärme zu bestimmen, mit welcher der Dampf in den Condensator ausgeschoben wird. Zu diesem Ende ist nach Dr. Zeuner der Dampf zunächst auf der Strecke CE unter constantem Volumen so lange zu condensiren, bis dessen Spannung von p_1 auf p_2 und dessen spec. Dampfmenge von x_1 auf x_2 gefallen ist; dabei nimmt die innere Wärme des Speisedampfes um

$$Q_1 = q_1 + x_1 \varsigma_1 - q_2 - x_2 \varsigma_2$$

ab, welche im Condensator verloren geht; die zur vollständigen Condensation noch nöthige Wärmeabfuhr ist wieder

$$Q_2 = q_2 + x_2 r_2.$$

Hiernach hat der Speisedampf in der Maschine die Wärme

$$Q_0 - Q_1 - Q_2$$

zurück gelassen und diese muss, vermehrt um die Wärmeaufnahme ΣS des Dampfes von Seite der Wandungen, in Arbeit umgesetzt worden sein, wonach die indicirte Leistung der Maschine

$$F = Q_0 + \Sigma S - Q_1 - Q_2$$

ist. Denken wir uns ferner sämmtliche Dampfmäntel mit ruhendem Kesseldampf geheizt, so wird sich in selben pro 1 kg Speisedampf eine gewisse Menge Dampf condensiren, so zwar, daß ohne Rücksicht auf die Abkühlung von aussen her $y_0\,kg$ Condensat ablaufen werden, welche mit der Temperatur t_0 in den Kessel zurückzuleiten sind.

Hiernach beträgt die Wärme M, welche durch die Cylinderwandungen hindurch geleitet wird

$$M = x_0\, y_0\, r_0$$

und die Speisewassermenge wird sein

$$1 + y_0 = 1 + \frac{M}{x_0 r_0}.$$

Ferner wird infolge der Kolbenreibungen eine gewisse Wärmemenge K von der inneren Oberfläche der Wandungen an den Dampf abgegeben, welche mit dem zu schätzenden Mindestbetrage in Rücksicht gezogen werden soll. Endlich wird beim Ausschub des Dampfes in den Condensator aus den Wandungen des Niederdruckcylinders eine gewisse Wärmemenge Q_r austreten, welche ebenfalls im Condensator verloren geht. Hiernach ist also

$$M + K = \Sigma S + Q_r$$

die gesammte Wärme, welche aus den Wandungen in das Innere der Cylinder übergeht. Hat das Speisewasser die Condensator-Temperatur t_2, so ist

$$Q = Q_0 + M - q_2$$

die dem Dampfkessel aus dem Heizraume zuzuführende Wärme, folglich der Wärmeausnutzungsgrad

$$\eta = \frac{F}{Q} = 1 - \frac{Q_1 + Q_2 + Q_r - q_2 - K}{Q_0 + Q_r + \Sigma S - q_2 - K}.$$

Hierin kommt zu setzen:

$$Q_1 + Q_2 = q_1 + x_1 \varsigma_1 + x_2 (r_2 - \varsigma_2),$$

oder mit Benützung der bekannten Beziehungen

$$v = x\,u + \sigma$$

$$r = \varsigma + A\,p\,u$$

für $v_1 = v_2$ auch

$$\eta = 1 - \frac{q_1 - q_2 + x_1 [r_1 - A\,u_1 (p_1 - p_2)] + Q_r - K}{q_0 - q_2 + x_0 r_0 + \Sigma S + Q_r - K} \quad \ldots 1)$$

$$\text{wobei } A = \frac{10000}{424} = 23{\cdot}5849 \text{ ist.}$$

Für die Dampfspannungen

$$p_0 = 11\,kg,\; p_1 = 0{\cdot}5\,kg \text{ und } p_2 = 0{\cdot}1\,kg$$

berechnet sich

$$r_1 - A\,u_1 (p_1 - p_2) = 519{\cdot}125;$$

im günstigsten Falle ist schließlich

$$x_0 = 1$$

und $K = 10$ Cal.*)

zu setzen; damit wird speciell

$$\eta = 1 - \frac{25{\cdot}540 + 519{\cdot}125\,x_1 + Q_r}{606{\cdot}682 + \Sigma S + Q_r} \quad \ldots\ldots 2)$$

Mit Hilfe der Formel 2 sind wir jetzt in der Lage, eine Menge von Aufgaben mit verhältnismäßiger Leichtigkeit zu lösen.

Die erreichbare Idealmaschine.

Die Bedingungen für diese sind:

1. Der Dampf muss völlig trocken, resp. mit der spec. Dampfmenge $x_0 = 1$ in die Maschine eintreten.
2. Während der Admission darf in keinem Cylinder eine Condensation stattfinden.
3. Die Expansion muss in allen Cylindern ohne Wärme-Zu- oder Abfuhr erfolgen: die Curve BC in Fig. 3 muss also eine Adiabate, respective $\Sigma S = 0$ sein.
4. Es darf keine Wärmeausstrahlung vom Niederdruckcylinder in den Condensator stattfinden, bezw. es muss $Q_r = 0$ sein.

Unter diesen Annahmen berechnet sich aus Formel 2 der ideale Wärmeausnutzungsgrad

$$\eta = 0{\cdot}2397,$$

wenn in derselben

$$x_1 = \frac{T_1}{r_1} \left(\frac{r_0}{T_0} + \tau_0 - \tau_1 \right) = 0{\cdot}8393,$$

als die spec. Dampfmenge am Ende der totalen Expansion eingesetzt wird. Die dem Kessel zuzuführende Wärme ist:

$$Q = q_0 + r_0 - q_2 = 616{\cdot}682 \text{ Cal.}$$

und die Speisewassermenge pro indicirte Pferdestärke

$$\frac{D}{N_i} = \frac{636{\cdot}792}{\eta\, Q} = 4{\cdot}308\,kg.$$

Aus diesen Zahlen ergibt sich Folgendes:

1. Bei unserer Idealmaschine werden 24 % von der dem Kessel zugeführten Wärme bei einem Speisewasserverbrauch von 4·3 kg pro indicirte Pferdestärke in Arbeit umgesetzt; die Erreichung einer solchen Leistung liegt somit im Bereiche der Möglichkeit.

*) Nach Pambour's Kolbenreibungsformel.

2. Die Leistung dieser Idealmaschine liegt hinter dem vollkommenen Kreisprocess um

$$\frac{30-24}{30} = 20 \text{ Procent}$$

zurück; so viel betragen also die beiden größten Effectverluste in Folge Mangels der vollständigen Compression und in Folge der unvollständigen Expansion; übrigens ist die Beseitigung des erstern Effectverlustes im Betrage von 10 % nicht absolut ausgeschlossen, doch steht selbe derzeit noch in weiter Ferne.

3. Die Leistung dieser Idealmaschine unterscheidet sich von der in der Praxis bisher erreichten um

$$\frac{24-19}{24} = 21\,\% \text{ vom Effect,}$$

d. h. die besten unserer dermaligen Großdampfmaschinen sind, excl. der durch die Dampfzuleitung vom Kessel zur Maschine verursachten Effectverluste im Verhältnis $\frac{24}{19}$, resp. um 26% der gegenwärtigen Leistung verbesserungsfähig.

Jetzt kommt unsere eigentliche Aufgabe an die Reihe, zu erforschen, welcher Natur diese 21% Effectverluste sind, wie sich dieselben vertheilen und auf welche Art sie theilweise oder ganz vermieden werden könnten.

Diesbezüglich wird a priori einleuchtend sein, daß ein solches Ziel nicht angestrebt werden kann, ohne die inneren Vorgänge in der Maschine zu beachten und sich über selbe richtige oder mindestens annähernd richtige Vorstellungen zu verschaffen.

(Fortsetzung folgt.)

Die Pariser Stadtbahn.

Verlängerung der Sceauxer Eisenbahn bis zur place de la Sorbonne.

Von Fried. Bömches.

Wir haben in Nr. 8 der Zeitschrift d. J. die allgemeinen Grundzüge entwickelt, nach welchen das gesammte Netz der künftigen Stadtbahn in Paris zur Ausführung gelangen soll. Die dort skizzirten Linien bilden momentan den Gegenstand eingehender Discussion im französischen Parlamente, dürften daher im Laufe des Jahres kaum in Angriff genommen werden. Inzwischen ist eine kurze Strecke des geplanten Netzes als Untergrundbahn eröffnet worden, welche in Entwurf und Ausführung als Typus für andere, unter analogen Verhältnissen zu bauende Linien gelten kann. Es dürfte daher nicht unerwünscht sein, mit Rücksicht auf die bereits in Ausführung begriffene Wiener Stadtbahn Einiges über Bau und Betrieb der Pariser Strecke zu erfahren. Es ist dies die von der Orléans-Gesellschaft ausgeführte Verlängerung der Sceauxer Eisenbahn, welche von der rue de la Tombe Issoire bis zur place de la Sorbonne reicht und eine Länge von 2165 *m* besitzt.*)

Die normalspurige Bahn ist zweigeleisig und hat Krümmungen mit Radien von nicht unter 225 *m*. Die Schienen sind doppelköpfig, 11 *m* lang, wiegen $42^1/_2$ *kg* auf das laufende Meter und ruhen vermittelst Stühlen von je 18 *kg* Gewicht auf 14 Querschwellen aus Eichenholz. Das Längenprofil der Bahn zeigt ein permanentes Gefälle von 16—21 *mm*,**) mit Ausnahme der Stationen, in welchen dasselbe blos 3—4 *mm* beträgt. Die Strecke ist auf die ganze Länge eingedeckt, mit Ausnahme der offenen Einschnitte bei der Unterfahrung des Gartens der place Denfert und der avenue de l'Observatoire. Die Decke ist durchwegs gemauert, außer dort, wo der mangelnden Höfe wegen eiserne Querträger angewendet werden mussten. Die Spannweite der Widerlager beträgt in der Strecke 9 *m* und in den Stationsplätzen 16—17 *m*. Die lichte Höhe des Profils misst 4·80 *m* unter den eisernen Trägern und 6 *m* unter dem Scheitel des segmentartigen Gewölbes, dessen Wände mit weißen Porzellanziegeln verkleidet sind. Die Füße der Widerlager werden durch ein umgekehrtes Sohlengewölbe überall dort gegeneinander gestützt, wo wasserführende Thonlager durchschnitten werden (gegen 300 *m*). Ein Ablauf-Canal in der Bahnachse sammelt die Sickerwässer und leitet sie zu längs der Strecke vertheilten Schächten, deren Sohle bis zum Wasserspiegel des Seineflusses reicht. Die weiteren Details des Querschnittes in der eingewölbten Strecke sind aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich.

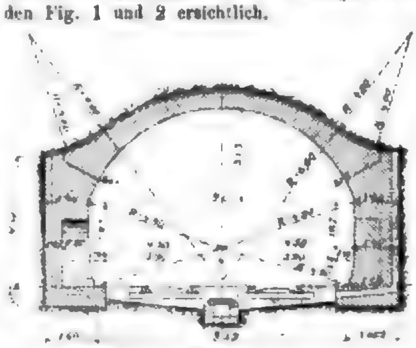


Fig. 1.

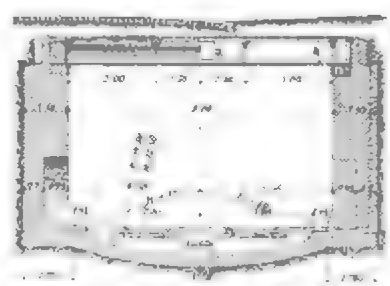


Fig. 2.

Die Linie hat drei zu Tage liegende Stationen, und zwar de la place Denfert, de Port royal und du Luxembourg. Die erste Station benützt einen Theil des alten Bahnhofs, aus dessen Räumen das Publikum mittelst einer Stiegenanlage zu dem über den Geleisen sich erhebenden Brückensteg mit den Cassen und weiter zu den unteren Einsteig-Perrons gelangt. Der Zugang zur zweiten Station erfolgt durch einen leichten Bau auf offener Straße. Die Endstation von Luxembourg befindet sich in einem von der Gesellschaft angekauften Wohnhaus (Fig. 5). Auf der place Denfert werden auch Reisegepäck und Postpakete übernommen und mittelst elektrischer Aufzüge hinauf befördert, während die beiden anderen Stationen nur Reisende aufnehmen. Alle drei Stationen haben erhöhte Perrons (0·88 *m* über dem Schienenkopf) mit einem Vorsprung von 0·60 *m* über der Mauerkante des

*) Die seit 1846 mit speciellen Fahrbetriebsmitteln (Système Arnoux) ausgestattete Vorortebahn von Paris nach Sceaux und Limours war von den übrigen Linien in Frankreich isolirt, da die Spurweite um 50 *cm* die normale überbot. Mit Rücksicht hierauf sah sich die Eigenthümerin der Bahn, das ist die Orléans-Gesellschaft, veranlasst, dieselbe in normaler Weise sowohl bezüglich der Spurweite als des Fahrparkes zu reconstruiren. Dieses geschah in den Jahren 1888—1893. Die Verlängerung der Sceaux-Linie als Untergrundbahn bildet heute einen Theil der Pariser Stadtbahn. Die hierauf bezüglichen Mittheilungen sind der von der Orléans-Gesellschaft veröffentlichten Flugschrift: „Prolongement de la ligne de Sceaux vers le Luxembourg — Note sur l'éxécution des travaux" auszüglich entnommen.

**) Bei der Wiener Stadtbahn ist als kleinster Halbmesser der von 150 *m* und als größte Steigung die von 25‰ angenommen, ferner beträgt das Gewicht der Schiene 35·4 *kg* *m*.

mit glacirten Fließen gepflasterten Trottoirs. Von jedem Perron führen zwei Stiegen aufwärts, eine für die Ankommenden, die andere für die Abreisenden, so daß jede Bewegung des Publikums im entgegengesetzten Sinne vermieden wird.

Nach dieser allgemeinen Beschreibung der Tiefbahn gedenken wir der verschiedenen Besonderheiten, welche ihre Anlage erschwerten. Da galt es in erster Linie die alten Steinbrüche zuzudecken, welche auf der Trace in großer Zahl angetroffen wurden. Sie mussten mehrfach gestützt und ausgemauert werden. Die Type für die angewendete Befestigungsart ist aus Fig. 3 ersichtlich. Eine fernere Schwierigkeit bot das Gebäude der Sternwarte, welches in einer Entfernung von nur 120 *m* von der neuen Linie sich befindet und die begründete Befürchtung wachruft, daß die Handhabung der astronomischen Instrumente durch die Erschütterung der vorüberfahrenden Züge wesentlich beeinträchtigt werde. Zur möglichsten Beseitigung dieses Uebelstandes wurde auf der beeinflussten Strecke die Schotterbettung von 0·50 *m* auf 1·50 *m* erhöht und unter diese selbst eine 0·10 *m* dicke Lage von Asphalt-Beton geschüttet, dann eine meterstarke Isolirungsmauer aus Sand zwischen der place Denfert und der Sternwarte errichtet, endlich das Steinpflaster in der Straße Denfert Rochereau durch ein Holzpflaster ersetzt.*)

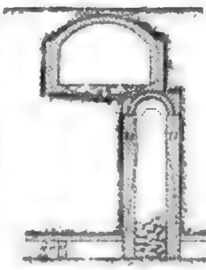


Fig. 3.

Eine fernere Erscheinung bildete die Ventilation, welche bei allen Tiefbahnen eine besonders wichtige Frage bildet. Sie wurde in folgender Weise für die Verlängerung der Sceauxer Linie gelöst. Diese besteht aus zwei Theilen, dem einen zwischen den Stationen der place Denfert und Port royal (714 *m*) und der anderen zwischen der letzteren und dem Ende der Linie (990 *m*). Diese zwei Strecken sind durch einen offenen in der Mitte der Station Port royal befindlichen Einschnitt von einander getrennt. Die Lüftung des ersten Theiles hat demnach keine besondere Schwierigkeit geboten und wird durch 10 Luftschläuche von 3 m^2 Querschnitt besorgt, welche in kleine, auf den Trottoirs der Straßen errichtete Kioske münden. Weniger leicht war die Frage der Ventilation auf der zweiten, nur an einem Ende offenen Hälfte. Hier war es unbedingt nothwendig, ein künstliches Hilfsmittel anzuwenden. Dieses besteht in einem Centrifugal-Ventilator, zu welchem ein gemauerter, auf das linke Widerlager gesetzter Schlauch mit einem wachsenden Querschnitt von 3—10 m^2 führt. Die verdorbene Luft des Tunnels dringt durch eine Reihe von im Gewölbe ausgesparten Oeffnungen in den Schlauch und wird durch den Ventilator in einen ca. 2 *m* über die Nachbarhäuser reichenden Schlot gepresst.

Die reine Luft wird dem Tunnel auf der Kopfseite von Port royal sowie durch eine Reihe von Kaminen zugeführt, welche in die auf den Trottoirs der Straßen errichteten Kioske münden. Der Ventilator wird durch eine Dynamomaschine bewegt, welche bei einer Geschwindigkeit von 85 Umdrehungen in der Minute einer Leistung von 14 *HP* entspricht. Der genannte Apparat hat ein Flügelrad von $2^1/_2$ *m* und wird während 20 Stunden, d. h. während der ganzen Dienstzeit des Tages in Thätigkeit gehalten. Zum besseren Verständnis des Gesagten siehe Fig. 4 und 5.

Wir haben noch über die Methode der Ausführung, sowie über die Dauer und die Kosten der Arbeiten zu berichten. Die Ausführung wurde durch die gebotene Rücksicht auf die Erhaltung des Verkehrs in den unterfahrenen Straßen wesentlich erschwert. Diese verlangt nicht nur, daß die Benützung der Trottoirs und die freie Zufahrt der Miethhäuser gewahrt bleiben, sondern auch daß die Fahrbahn für alle Arten von Fuhrwerken und zwei Geleise der Tramway von Montrouge nach dem Straßburger Bahnhof (sie gehört zu den beanchtesten von Paris) offen gehalten werde. Man half sich daher mit Provisorien, welche in der Reducirung der Trottoirs auf 2·20 *m*, in der Errichtung von 2·30 *m* breiten Straßen längs den Häuserfronten und in der zeitweiligen Umlegung der Tramway-Geleise bestanden.

*) Die Kosten für die genannten Mehrarbeiten betragen 180.000 Frcs. und es bleibt abzuwarten, ob die ergriffenen Maßregeln sich als zweckentsprechend bewähren werden.

Was nun die Herstellung des gewölbten Profils der Untergrundbahn betrifft, so musste dasselbe mit Rücksicht auf die geringe Tiefe unter der Fahrstraße im offenen Einschnitte ausgeführt werden. Ebenso nahm man von einem Lehrgerüste Umgang und setzte das Gewölbe direct auf das abgerundete und mittelst eines Gypsüberzuges ausgeglichene Erdreich. Dieser Vorgang erwies sich nicht nur als sehr praktisch in Bezug auf billiges und rasches Arbeiten, sondern gestattete auch je nach dem Bedürfnisse des Verkehrs die ausgeführte Hälfte des Gewölbes Monate lang stehen zu lassen, ohne die zweite sofort in Angriff zunehmen.

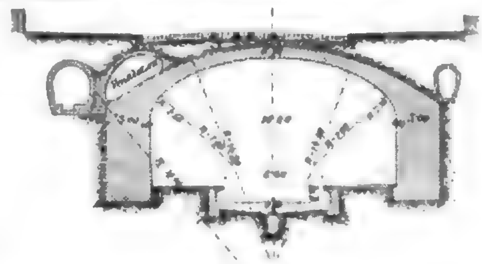


Fig. 4.

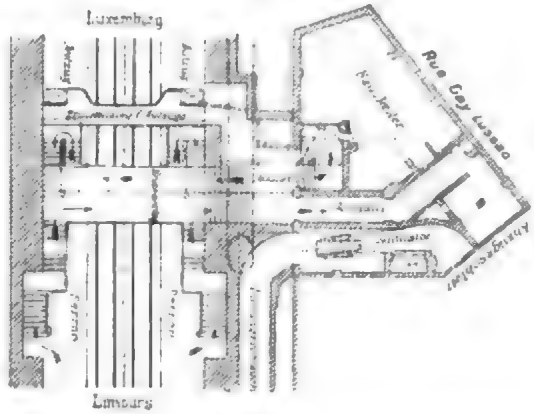


Fig. 5.

Die mühsamste, beschwerlichste und lästigste Arbeit ist ohne Zweifel die Herstellung der Widerlager, da sie die Anlage tiefer und enger Baugruben erheischt, in welchen wenig Arbeiter gleichzeitig thätig sein können, aus denen die Erde mit Hand hinaufgeschafft und nach den Ablagerungsplätzen mit Schnappkarren befördert werden muss, deren Verkehr in belebten Straßen sehr störend wirkt. Um diese Uebelstände möglichst abzuschwächen, hat man die Methode der stückweisen Herstellung des Widerlagers gewählt.

Diese besteht in der Mauerung von 4 *m* langen Theilen, welche 8 *m* voneinander abstehen.*) Diese isolirten Pfeiler werden durch sehr gedrückte Längsbogen mit einander verbunden, auf welche die Gewölbemauer gesetzt wird. Das unter den Bögen stehengebliebene Erdreich wird nachträglich unterirdisch entfernt und ebenso das Baumaterial zugeführt, so daß der öffentliche Verkehr nicht gestört wird. An vielen Stellen konnte das Widerlager, mit Rücksicht auf die Festigkeit des Erdreiches, auf die einfache Verkleidung von 0·60 *m* reducirt werden. (Siehe

*) Die angegebenen Maße von Pfeilern und Zwischenräumen wechseln je nach den localen Verhältnissen, welche durch Querstraßen, Hauseinfahrten und andere Elemente geboten werden.

Fig. 1.) Nach der beschriebenen Methode wurde auf der Strecke von der rue Soufflot bis zur place Sorbonne nur das eine Widerlager sammt Gewölbe hergestellt, während das andere erst später bei dem Abgraben des Erdreiches durch Unterfangen, d. h. in einer Zeit errichtet wurde, als schon längst der normale Verkehr auf der darüber liegenden Fahrstraße eröffnet war, und zwar ohne daß das alte Mauerwerk auch nur die geringste Setzung erlitten hätte.

Die Dauer der Arbeiten betrug drei Jahre, gerade so lange, als die der Vorerhebungen und Verhandlungen der zahlreichen Interessenten der Untergrundbahn. Das Vorproject wurde von der Orléans-Gesellschaft am 2. April 1889 an das Ministerium der öffentlichen Arbeiten geleitet und am 1. April 1895 wurde die Bahn dem Betriebe übergeben.

Die Baukosten betrugen (mit Inbegriff des angekauften Miethhauses auf dem Boulevard S. Michel) 8,800.000 Frcs.*) Wird diese Summe auf die Gesammtlänge der Bahn von 2165 *m* vertheilt, so findet man den Kostenbetrag von 4,065.000 Frcs. für 1 Kilometer. Bringt man jedoch den Kaufpreis des Miethhauses mit 1,410.000 Frcs. in Abzug, so ermäßigt sich der Herstellungspreis eines Kilometers auf 3,410.000 Frcs.

Die Verfassung des Projectes und die Ausführung der Arbeiten der Untergrundbahn erfolgten unter der Oberleitung des Baudirectors Herrn Rougier durch die Herren Brière, Chef-Ingenieur des Oberbaues und H. de la Brosse, Ingenieur, mit der Unterstützung der Herren Verdeaux, Bahn-Inspector und Bauführer Pinat, Graves und Minard.

Wir bringen zum Schlusse unserer gedrängten Mittheilung Einiges über den Betrieb der Untergrundbahn. Die drei Stationen werden elektrisch beleuchtet. Die diesbezügliche Maschinen-Anlage befindet sich in einem Nebengebäude des aufgelassenen Bahnhofes der place Denfert. Sie umfasst zwei Complexe, bestehend aus einem Röhrenkessel mit 90 m^2 Heizfläche, einem Motor (Type Compound) mit der Leistung von 125 *HP* bei einer Geschwindigkeit von 85 Umdrehungen und einer Dynamo mit doppelter Induction, welche 80.000 Watts mit 420 Touren in der Minute liefert. Die Anlage speist 100 Bogenlampen, 400 Glühlichter und dient zugleich als motorische Kraft für die Bewegung der fünf Personen-Aufzüge, der zwei Drehscheiben in dem Endbahnhof, der Drehbrücke im Maschinenhaus von Montrouge und endlich des Ventilators. Für alle diese Leistungen genügt ein Complex. Der zweite dient als Reserve. Ueberdies ist Raum für einen dritten vorgesehen, falls dieser in der Zukunft nothwendig würde. Zwei Batterien [illegible] Accumulatoren sind auf der place Denfert und du Luxembourg errichtet, um für alle Fälle gerüstet zu sein und als Regulator der gesammten Einrichtung zu dienen. Zu bemerken ist noch, daß man versuchsweise die elektrische Beleuchtung einiger Waggons eingeführt hat, mit der Absicht, bei günstigem Resultate dieselbe auf sämmtliche Fahrzeuge der Sceaux-Linie auszudehnen. Die Sicherheit des Verkehres in der Untergrundbahn wird durch elektrisch beleuchtete Signale gewahrt. Jede Laterne enthält 3 Glühlampen zu 16 Kerzen, die mittlere Lampe ist durch ein weißes Glas und die beiden Seitenlampen sind durch rothe Gläser geschützt. Die Bewegung sämmtlicher Signale und Wechsel in der Endstation von Luxembourg geschieht von einem in erhöhter Lage am Ende der Trottoirs befindlichen Blockhause. Alle von dieser Stelle aus bedienten Signale werden durch die gemeinschaftlichen Ausschalter der Blockhütte entzündet und ausgelöscht. Die Zugförderung wird von Locomotiven besorgt, welche mit Condensations-Apparaten versehen sind, um jede Dampfausströmung in den unterirdischen Räumen hintanzuhalten und mit Coks geheizt werden, um jeden sichtbaren Rauch zu vermeiden.

Ein flüchtiger Rückblick auf das über die Pariser Untergrundbahn Gesagte lässt uns manches Bemerkenswerthe in Bezug auf Bau und Betrieb erkennen. Nach der ersten Richtung sei der stückweisen Ausführung der Widerlager sowie der Gewölbeherstellung ohne Lehrgerüste als derjenigen Momente gedacht, welche eine ökonomische und rasche Bauführung gestatten, somit die Störung des Verkehres in den unterfahrenen Straßen auf die kürzeste Zeit beschränken. Die günstigen Steigungs- und Krümmungsverhältnisse, das starke Schienenprofil, das große Lichtraumprofil u. a. tragen dem überaus lebhaften Zugsverkehr die verdiente Rücksicht und gestatten, den Bedürfnissen der Bahnerhaltung ohne besonderen Arbeitsaufwand zu genügen.

Was die Betriebseinrichtungen betrifft, so wird neben der speciellen Anlage für einen entsprechenden Luftwechsel dem elektrischen Strome in seiner Anwendung als Lichterzeuger und motorische Kraft eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet, welche sich einestheils auf die Signalisirung der Züge und die Beleuchtung der Personenwagen, andererseits auf die Bewegung von Drehscheiben und anderen Apparaten bezieht. Nur bei den Maschinen wird mit der Einführung der elektrischen Kraft gezögert. Und hier wäre diese besonders angezeigt, da trotz der eigenartigen Construction der nur mit Coks geheizten Locomotive die Luft doch stets von Gasen und Dämpfen erfüllt sein wird und es noch fraglich bleibt, ob das zur Anwendung kommende Ventilationssystem auch vollkommen entsprechen wird. Die Möglichkeit ist übrigens vorhanden, daß die Orléans-Gesellschaft die Resultate der im Zuge befindlichen Versuche mit elektrischen Locomotiven abwarten will, um sich im Falle der Bewährung für deren Einführung zu entscheiden. Wie dem auch sei, so verdankt die französische Metropole der Gesellschaft die erste Strecke der künftigen Stadtbahn und werden die mit derselben zu machenden Erfahrungen einen trefflichen Wegweiser für die übrigen Bahnverwaltungen bilden, welchen die Anlage der noch restlichen Theile des ganzen großen Netzes obliegt.

Wien, im Juni 1895.

*) Diese Summen vertheilen sich auf die einzelnen Ausgabsposten wie folgt:

		Gesammtlänge	Kilometer
Regie und Personal . .	Frcs.	760.000	351.000
Grundwerth des Bahnkörpers	"	1,440.000	665.000
Unterbau	"	5,500.000	2,540.500
Oberbau	"	300.000	138.600
Stationen	"	440.000	203.200
Elektrische Anlage (compl.) sammt Telegraphen und Telephons u. a. . . .	"	360.000	166.300
Totale wie oben .	Frcs.	8,800.000	4,065.000

Ueber die Verwendbarkeit des Petroleums als Brennmaterial für Locomotiven.

Die Baldwin'schen Locomotiv-Werke haben vor Kurzem eingehende Versuche über die Verwendbarkeit des Petroleums als Brennmaterial für Locomotiven angestellt. Die hiezu verwendete Locomotive war eine Compoundlocomotive, System Vauclain, und hatte nach Mittheilung der genannten Werke nachstehende Hauptabmessungen:

Durchmesser des Hochdruck-Cylinders . . . 355 *mm*
" " Niederdruck-Cylinders . . 610 "
Kolbenhub . . . . 610 *mm*
Durchmesser der Treibräder . . . . 1·8 *m*
Gesammte Heizfläche . . . . 198 m^2
Rostfläche . . . . 2·51 m^2
Dienstgewicht . . . . 60·4 *t*

Zunächst wurde der Petroleumbrenner in der Feuerbüchsenthüre angebracht und über der Thüre im Innern der Feuerbüchse ein Ziegelgewölbe hergestellt; weiters entfernte man die Roststäbe und legte längs den zwei Seitenwänden und der Rückwand eine Ziegelschaar von 100 *mm* Stärke; auch der Boden der Feuerbüchse wurde mit Ziegeln belegt, daselbst jedoch ein entsprechendes Stück in der Mitte freigelassen. Vor der Rohrwand befand sich das übliche Gewölbe. Probefahrten mit dieser Locomotive fanden bei zwei gewöhnlichen Zügen statt; der eine, bestehend aus 25 beladenen Wagen mit einem Gesammt-Brutto von 724 *t*, verkehrte auf der 41·35 *km* langen Strecke von Philadelphia bis East Junction, der andere, bestehend aus 20 beladenen Wagen mit einem Gesammtgewichte von 584 *t*, verkehrte auf der 103 *km* langen Strecke von East Junction bis Canton. Bei

diesen Versuchsfahrten verbrannte das Petroleum ohne Rauchentwicklung die Verdampfung vollzog sich rasch. Der Verbrauch an Oel belief sich bei den beiden Fahrten zusammen auf 3010 *kg*, d. i. 180 *kg* pro Stunde und pro m^2 Rostfläche; an Wasser wurden verdampft 32.202 *kg*, d. i. 24·6 *kg* pro Stunde und pro m^2 Heizfläche oder 10·69 *kg* pro 1 *kg* Oel.

Bei einem zweiten Versuche wurde das Gewölbe oberhalb des Brenners entfernt, die Oeffnung am Boden der Feuerbüchse nach rückwärts etwas vergrößert, das Ziegelgewölbe vor der Feuerrohrwand um einen Ziegel verlängert und überdies mittelst des Blasrohres ein kräftiger Luftzug erzeugt. Diese Einrichtung ergab bessere Resultate als die erste. Bei der Versuchsfahrt, die mit einem Frachtenzuge, bestehend aus 30 Wagen und mit einem Brutto von ca. 585 *t*, auf der 68 *km* langen Strecke von Wayne-Junction nach Bound-Brook unternommen wurde, betrug der Verbrauch an Petroleum 1452 *kg*, d. i. 197 *kg* pro Stunde und pro m^2 Rostfläche und verdampfte eine Wassermenge von 15.491 *kg*, d. i. 26·7 *kg* pro Stunde und pro m^2 Heizfläche oder 10·67 *kg* pro 1 *kg* Oel. Die Dampfspannung im Kessel erhielt sich während dieser Fahrt beständig auf 12 Atm.

Bei dem dritten Versuche änderte man die Einrichtung dahin ab, daß man den Petroleumbrenner unterhalb der Feuerthüre am Schlussring der Feuerbüchse derart anbrachte, daß das Petroleum unter einem spitzen Winkel nach aufwärts in die Feuerbüchse gespritzt wurde; gleichzeitig machte man das Gewölbe vor der Feuerrohrwand etwas niedriger, um den Raum zwischen demselben und der Feuerbüchsendecke zu vergrößern und entfernte auch die Ziegeln vom Boden der Feuerbüchse, indem man an ihre Stelle einige Roststäbe, welche mit Chamotteziegel bedeckt wurden, einlegte. Diese Einrichtung lieferte die besten Ergebnisse. Die Versuchsfahrt fand auf der 84 *km* langen Strecke von Wayne-Junction nach Port Reading mit einem aus 26 beladenen und einem leeren Kohlwagen bestehenden, 661 *t* schweren Zuge statt. Die mittlere Dampfspannung im Kessel betrug auch in diesem Falle 12 Atm. Es wurden hiebei 1680 *kg* Petroleum, d. i. 200 *kg* pro Stunde und pro m^2 Rostfläche verbraucht und 17.767 *kg* Wasser, d. i. 26·9 *kg* pro Stunde und pro m^2 Heizfläche oder 10·58 *kg* pro *kg* Oel verdampft.

Schließlich bemerken wir noch, daß in der „Railroad gazette" Nr. 6 ex 1895 die einzelnen Einrichtungen, welche den vorbeschriebenen Erprobungen unterworfen wurden, in einfachen Linien dargestellt sind.

a. b.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Oberbauleiter der Donauregulirungs-Arbeiten bei Wien, Herrn k. k. Ober-Baurathe Gottlieb Fänner aus Anlass der von ihm erbetenen Versetzung in den dauernden Ruhestand in Anerkennung seiner vieljährigen, treuen und ersprießlichen Dienstleistung den Orden der Eisernen Krone III. Classe verliehen.

Herr Bau-Ingenieur Carl Bertele v. Grenadenberg wurde zum Bau-Inspector der Privat- und Familien-Fondsgüter-Direction in Wien ernannt.

Offene Stellen.

66. Die Stelle eines Bau-Ingenieurs bei der Militär Bauabtheilung in Wien gelangt in provisorischer Eigenschaft zur Besetzung. Gesuche mit den Belegen der bisherigen Verwendung und mit der Angabe der Gehaltsansprüche sind bis längstens 31. August l. J. bei der k. und k. Militär-Bauabtheilung des 2. Corpscommandos in Wien einzureichen.

67. Eine Baupraktikanten-Stelle mit einem jährlichem Adjutum von 600 fl. und 3 fl. Diäten bei auswärtiger Verwendung, kommt beim Tiroler Landes-Bauamte zur Besetzung. Gesuche sind beim Landes-Ausschusse in Innsbruck bis längstens 15 September l. J. einzureichen.

Preisausschreibung.

Der Magistrat von Hannover schreibt zur Erlangung von Plänen für den Neubau eines Rathhauses in Hannover eine Preisbewerbung aus, zu welcher die Architekten des Deutschen Reiches und Oesterreich Ungarns eingeladen sind. Die Entwürfe sind bis 15. April 1896, 3 Uhr Nachmittags in der Registratur des Magistrats einzureichen. Als Preise sind ausgesetzt: 1. Ein erster Preis mit 12.000 Mk.; ein zweiter Preis mit 8000 Mk.; zwei dritte Preise zu 5000 Mk. und zwei vierte Preise zu 3000 Mk.; weitere Entwürfe können für je 3000 Mk. erworben werden. Unter den 11 Preisrichtern befindet sich aus Oesterreich Ober-Baurath Otto Wagner, Wien. Die Unterlagen zu dieser Preisbewerbung können in unserem Vereins-Secretariate eingesehen und gegen Erlag von 5 Mk. vom Magistrate Hannover bezogen werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erd- und Baumeister-Arbeiten für die Herstellung eines Haupt-Unrathscanales in der Gasse zwischen Reihe XXVI *a* und XXVI *b* der Donauregulirungs-Gründe im II. Bezirke im Kostenbetrage von 17.140 fl. 2 kr. und 5200 fl. Pauschale. Am 2. September, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

2. Bau von fünf Primar-Schulhäusern im veranschlagten Kostenbetrage von 810.000 Frcs. Offerte bis 8. September bei der Primarie in Jassy einzureichen.

3. Arbeiten und Lieferungen für die Herstellung von Haupt-Unrathscanälen im Gebiete der ehemaligen Vorortegemeinde Hietzing, zwischen dem Schönbrunner Schlossparke und der Lainzerstraße im XIII. Bezirke, und zwar der Erd und Baumeister-Arbeiten im Kostenbetrage von 49.743 fl. 36 kr. und 6665 fl. Pauschale; der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von 19.038 fl. 70 kr. Am 3. September, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

4. Ausführung der Erdarbeiten bei der Drainage-Anlage der Wassergenossenschaft in Kunzendorf, Gerichtsbezirk Hof, Mähren. Offerte sind bis 8. September dem Obmanne der Wassergenossenschaft Franz Greipel in Kunzendorf zu übersenden, bei welchem auch das Project zur Einsicht aufliegt. Vadium 10%.

Bücherschau.

7391. **Officieller Bericht der k. k. österreichischen Central-Commission für die Weltausstellung in Chicago 1893.** Heft VIII. „Das Eisenbahnwesen auf der Weltausstellung in Chicago", von Hermann v. Littrow, Ober-Ingenieur der k. k. Staatsbahnen. Preis fl. 4·—. (Gerold & Comp in Wien.)

Gut Ding braucht Weile! Nachdem durch eine große Anzahl von Detailpublicationen das Interesse der Fachkreise für die Weltausstellung in Chicago nach fast jeder Richtung hin bereits befriedigt ist, erscheint nunmehr, gewissermaßen als neuerliche Bekräftigung des „last not least", der aus berufenster Feder stammende Bericht über das Eisenbahnwesen auf dieser Ausstellung. Der Autor dieses Werkes, welchem bekanntlich eine exceptionelle Gelegenheit geboten war, bei Verfassung desselben aus unmittelbaren, ergiebigen und verläßlichen Quellen zu schöpfen, gibt uns eine fast den gesammten Eisenbahnbau und Betrieb der Vereinigten Staaten berührende, von jeder, viele derartige Berichte durchsetzenden Amerikaschwärmerei freie Schilderung der dortigen Einrichtungen, welche, wenn auch theilweise mit unseren europäischen Begriffen von Zweckmäßigkeit und Zulässigkeit nicht vereinbar, uns zum anderen Theile zur rückhaltslosen Anerkennung zwingen.

In den einleitenden Capiteln über Statistik, Organisation und Personale, Personentarif, Gepäck und Eilgut, Postbeförderung und Frachtgut gibt der Autor in Kürze sehr interessante Daten über die, den Ingenieur eigentlich nur mittelbar berührenden Gebiete des Eisenbahnwesens, welche uns in einzelnen Details den Trost gewähren, daß auch über dem großen Wasser nicht Alles so ist, wie es sein sollte und sein könnte. Auffallend scheint das Zahlenverhältnis der Locomotiven zu den Personenwagen des Fahrparkes der Vereinigten Staaten, welches nämlich ergibt, daß trotz des dort nothwendig gewordenen Personalwechsels mehr Locomotiven als Personenwagen existiren, was kaum bei einer der europäischen Bahnen der Fall sein dürfte. Etwas befremdlich muthen uns weiters die Verdienstbeträge des dortigen Locomotiv- und Arbeiterpersonales an, neben denen wir jedoch jene des höher gestellten technischen Eisenbahnpersonales vermissen, welche für den Leserkreis dieses Werkes einiges Interesse geboten hätten. Auf die hohen Arbeitslöhne, welche freilich durch die ebenfalls theuren Lebensmittelpreise der Vereinigten Staaten wieder paralysirt werden, kommt der Verfasser auch im nächstfolgenden Abschnitt „Bahnanlage" zurück, um die Nothwendigkeit der in Amerika in Gebrauch stehenden mechanischen Hilfsmittel zur Abgrabung des Erdreiches, zum Transport der Materialien etc., durch welche die Verwendung der Menschenkraft auf das unerlässlichste Minimum reducirt wird, zu motiviren. Die vorwiegende Verwendung des Holzes als Baumaterial, nicht allein für Durchlässe, Brücken, Tunnelauskleidung, Schneegallerien etc., sondern auch für Hochbauten, welch' letztere fast durchwegs jeder architektonischen Ausschmückung entbehren, erklärt sich aus dem colossalen Holzreichthum Nordamerikas; dadurch aber gewinnen die dortigen Bahnanlagen für das Auge des Europäers ein unfertiges und theilweise nicht ganz vertrauenswürdiges Aussehen. — Im Abschnitt III behandelt der Verfasser die in Amerika üblichen, sowie auch einige, wohl exponirt gewesene, aber nicht in Verwendung stehende Signale, und zwar Weichensignale, Stationsdeckungs- und Blocksignale, welche sich im Großen und Ganzen

von den am europäischen Continente gebräuchlichen Signalen nicht wesentlich unterscheiden, ausnahmlich der automatischen Streckenblocks, welche dort auf einigen östlichen Bahnen verwendet werden. In Europa scheint man der weitgehenden Automaticität im Signalwesen noch ängstlich aus dem Wege zu gehen. Auch die „Signale am Zuge" werden in diesem Abschnitt kurz besprochen; die elektrische Kopflaterne an der Locomotive der Cincinnati-Hamilton-Bahn wurde in ähnlicher Form auch vor Jahren schon in Europa versucht, scheint sich aber, wahrscheinlich des Kostenpunktes und der damaligen Unverlässlichkeit der elektrischen Dynamos halber nicht zur Nachahmung empfohlen zu haben. Abweichend von hiesigem Gebrauche ist das in Amerika allgemein übliche akustische Signal der Locomotive, die Glocke, von der einige bemerkenswerthe Constructionen erwähnt werden. — Eine eingehende Besprechung widmet der Verfasser im Abschnitte IV des Werkes den Locomotiven, von denen 61 Stück, inclusive einer feuerlosen und 6 schmalspurigen, ausgestellt waren. Unter den restlichen 54 normalspurigen Locomotiven waren 19, also ungefähr der dritte Theil, mit Verbundeinrichtung versehen, und zwar zum Theil mit vier, drei und zwei Cylindern. Es hat sich also die Frage nach der rationellsten Anzahl der Cylinder bei Verbundmaschinen seit der Pariser Ausstellung, 1889, noch nicht geklärt, oder es ist die Erkenntnis hierüber noch nicht bis Amerika gedrungen; in Europa scheint man sich denn doch allgemein für die zweicylindrige Verbundlocomotive entschieden zu haben. Das System Gölsdorf war blos durch eine Zeichnung vertreten, dürfte aber wohl bei der nächsten amerikanischen und umso mehr bei der nächsten europäischen Ausstellung schon in natura figuriren. In der Detail-Beschreibung der Locomotivbestandtheile, welche in Amerika zum großen Theile durch Specialfabriken hergestellt werden und daher ein gewisses einheitliches Gepräge aufweisen, hält der Verfasser ein ganz kleines Plaidoyer für die Einführung der Pop-Sicherheitsventile, welche merkwürdigerweise auch unter den europäischen Eisenbahn-Ingenieuren Anhänger zu gewinnen scheint, trotzdem es ja männiglich bekannt ist, daß Kesselexplosionen, sei es nun von Locomotiv- oder Stabilkesseln, nie durch Ueberspannung des Dampfes, sondern immer durch eine Nachlässigkeit in der Instandhaltung oder Wartung hervorgerufen werden, es sei denn, daß die Construction des Kessels oder das Material desselben an und für sich fehlerhaft ist, wogegen aber auch das beste Popventil nichts hilft. Den Locomotivführer, obwohl derselbe bei einer Explosion wohl zunächst in Mitleidenschaft gezogen ist, verpflichtet man sich durch die Einführung dieser Ventile, welche ihn durch ihre dampffressende Wirkung veranlassen, ängstlich die Erreichung des maximal gestatteten Dampfdruckes zu vermeiden, jedenfalls nicht zu Dank. Viel besser dürften demselben die bis auf die Tenderplattform hinüberreichenden Führerstandshäuser, sowie die Führersitze gefallen, deren sich sein amerikanischer College erfreut. — Im Abschnitte V sind die ausgestellt gewesenen Personenwagen, und zwar 39 moderne und 8 historische, beschrieben. Erstere waren seitens der Pullman Co., Wagner Palace Car Co., Canadian Pacific Rd etc. zugsweise zusammengestellt; der Bau der meisten dieser Wagen bietet nach der Beschreibung gegenüber der auch in Europa bekannten Pullman-Type nichts besonders Bemerkenswerthes; so wenig der Amerikaner auf die gefällige und bequeme Ausstattung der Bahnanlagen hält, so viel bemüht er sich, dem Passagier die Fahrt selbst so angenehm als möglich zu machen; Zeugnis davon geben die Einrichtungen der für den Fernverkehr dienenden Personenwagen, welche an Eleganz und Commodität selbst den in Europa für höchstgestellte Personen dienenden Wagen nicht nachstehen.

Allerdings ist bei diesen colossalen, auf zwei- und dreiachsigen Trucks ruhenden Wagen das Verhältnis des Nutzgewichtes zur Tara ein äußerst ungünstiges; dafür sind aber die meisten Linien ohne nennenswerthe Steigung gebaut, so daß die Traction solch' schwerer Personenzüge keine besonderen Schwierigkeiten bietet, und die Fahrpreise den Betriebskosten entsprechend bemessen. — Als Abschnitt VI folgen die Güterwagen für die verschiedensten Specialzwecke, worunter auch ein Geschütztransport-Wagen mit 16 Achsen, auf vier Trucks vertheilt, für ein ausgestellt gewesenes Krupp'sches Geschütz. Die Güterwagen sind ebenfalls sehr geräumig und meist mit mehrachsigen Trucks ausgestattet, was bei Güterwagen wegen der großen Ladefähigkeit bei verhältnismäßig geringer Tara wieder von besonderem Vortheil ist. Lenkachs-Systeme scheint man in Amerika nicht zu kennen, und es ist auch nicht anzunehmen, daß selbe dort je zur Einführung kommen werden. — Es folgen nun im Abschnitt VII die Beschreibung der in Amerika in Gebrauch stehenden Constructionen der Räderpaare, Achslager und Tragfedern, welche jedoch nichts besonders Bemerkenswerthes bieten; als Radreifenbefestigung scheint das Mansell-System favorisirt zu werden, welches, wenn auch kostspielig, entschieden das relativ beste ist; Sprengringe scheinen in Amerika nicht in Anwendung zu kommen, dagegen ist eines Systems erwähnt, bei dem der Radreifen selbst den Radkranz umklammert, welches aber wohl nicht empfehlenswerth ist, da sich ein etwa lose gewordener Radreifen nach dem Abziehen und Stauchen nicht wieder in derselben Weise befestigen lässt. — Abschnitt VIII behandelt die von der europäischen Wagenkupplung gänzlich abweichenden amerikanischen Kupplungsvorrichtungen, von denen die der Master Car Building Co. vor einiger Zeit auch im Ingenieur- und Architekten-Verein als Modell zu sehen war. Die amerikanischen Kupplungen sind selbstthätig kuppelnd und von außen auslösbar, was wir bei unseren trotz der Unzahl von dahin gerichteten patentirten Constructionen noch nicht erreicht haben; dagegen sind sie complicirter und kostspieliger, als die gewöhnliche Schraubenkupplung, auch weniger verlässlich, weil die Bestandtheile nicht auf Zug, sondern auf Bruch in Anspruch genommen werden. — Abschnitt IX enthält die Beschreibung der in Amerika üblichen durchlaufenden Bremsen, welche zum grössten Theil Luftdruckbremsen sind, obwohl sich auch Luftsaugebremsen vorfinden. In hauptsächlichster Anwendung steht bekanntlich die auch auf dem europäischen Continente angewendete Westinghouse-Bremse. — Es folgen nun Abschnitt X über Intercommunications- und Nothsignale, Abschnitt XI über Wagenheizvorrichtungen, unter denen die Warmwasserheizung dominirt, Abschnitt XII über Wagenbeleuchtung, welcher in Amerika ein größeres Augenmerk zugewendet wird, als es in Europa derzeit leider der Fall ist; ferners Abschnitt XIII über Betrieb, und zwar Bahnerhaltung, Verkehrsdienst und Zugförderungs- und Werkstättendienst, welche Dienste sämmtlich mit thunlichst geringem Aufwand an Personal durchgeführt werden, wahrscheinlich nur zum Schaden der dortigen Papier- und Tintenfabrication.

Als Anhang gibt der Autor einige interessante Uebersetzungen der Betriebs-Instruction der Chicago-Milwaukee St. P. Rd., der Instruction über Fahrlegitimationen der Pennsylvania Rd., des Auszuges aus dem Uebereinkommen über die gegenseitige Benützung der Güterwagen; sowie des Auszuges aus dem Gehaltsschema des Locomotiv-Personales der Ch.-M. d. St. P. Rd.

Unvollständig an dem Werke ist einzig und allein das allerletzte Capitel, nämlich das Druckfehler-Verzeichnis, wofür aber der Autor keine Schuld trägt. Es verdient noch hervorgehoben zu werden, daß dem Berichte sorgfältig gearbeitete Illustrations-Tafeln beigegeben sind, sowie daß der Autor gleich auf der ersten Seite den Herren kais. Rath V. Schützenhofer und Ober-Ingenieur G. Rank für das ihm seitens derselben zur Verfügung gestellte Material seinen Dank ausspricht, dieselben damit gewissermaßen als Mitarbeiter anerkennend; ebenso folgen in der Einleitung Danksagungen an eine Reihe von Autoren und Industriellen, deren Werke und Zeichnungen der Verfasser des Berichtes, selbstverständlich mit deren Einwilligung, benützte.

C. S.

Eingelangte Bücher.

7491. **Geographisch-statistischer Taschen-Atlas** von Oesterreich-Ungarn. Von A. L. Hickmann. 8°, 59 S. m. 43 Taf. Wien 1895. fl. 2·40.

7492. **Elektrotechnisches Wörterbuch.** Von J. Sack. 8°, 123 S. Leipzig 1895. O. Leiner.

7493. **Entwürfe zu bürgerlichen Bauten** im Rohbaustil. Von P. Gründling. 8°, 35 Taf., Weimar 1895. B. F. Voigt. Mk. 3.—.

7494. **Der Bau der Stauwehr** und die Bodenmeliorationen im Jaispitzbachthale in Mähren. Von A. Friedrich. 4°, 11 S. m. 2 Taf. Wien 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

7495. **Der Ombrograph, System Iszkowski.** 8°, 8 S. m. 2 Abb. Wien 1895. Geschenk des Herr Verfassers.

7496. **Ueber elektrisch betriebene Fahrstühle.** Von E. Egger. 8°, 10 S. mit 17 Abb. Berlin 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

7497. **Die Ertrügnisschätzungen für Localbahnen.** Von F. v. Gerson. 8°, 21 S. m. 5 Abb. Wien 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

7498. **Bericht über eine zum Studium der Lagerhaus- und Umschlags-Einrichtungen** unternommene Reise. Von A. Rischer & P. Kortz. 4°, 44 S. u. 25 Abb. Wien 1895. Geschenk der Herren Verfasser.

7222. **Lexikon der gesammten Technik** und ihrer Hilfswissenschaften. Herausgegeben von O. Lueger. Abth. I—VII. Deutsche Verlagsanstalt.

4545. **Resultate der Beobachtungen über die Grund- und Donauwasserstände,** dann der Niederschlagsmengen in Wien für die Periode vom 1. December 1893 bis 30. November 1894. Erhoben und zusammengestellt vom Bauamte der Stadt Wien. 1895.

6505. **Statistik des böhmischen Braunkohlen-Verkehrs im Jahre 1894.** 8°, 82 S. m. 1 Karte. Teplitz 1895.

6795. **Bau und Betrieb der Dampfkessel.** Bearbeitet von H. Haeder. 8°, 376 S. m. 1022 Abb. u. 141 Taf. Düsseldorf 1895.

7450. **Die Donau als Völkerweg,** Schiffahrtsstraße und Reiseroute. Von A. Schweiger-Lerchenfeld. 8°, Lfg. 7—10. A. Hartleben. Wien. fl. —.30.

7499. **Catalogue of the library** of the institution of Civil-Engineers. 8°, 3 Bände. London 1895. Geschenk der Gesellschaft.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. V bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 6. September 1895. Nr. 36.

Vorschläge zur Verbesserung des Kreisprocesses in den Mehr-Cylindermaschinen.

Von J. Illeck.

(Fortsetzung zu Nr. 35.)

Die Abnormitäten der bestehenden Dampfmaschine.

Bei der Expansion ohne Wärme-Zu- oder Abfuhr fällt zunächst auf, daß diese mit einer Condensation verbunden sein soll: bei unseren Expansionsgrenzen hat sich beispielsweise die spec. Dampfmenge von $x_0 = 1$ auf $x_1 = 0·84$ vermindert; resp. der ursprünglich trockene Dampf hat am Ende der Expansion 16% Nässegehalt, welcher in der ganzen Dampfmasse gleichmäßig fein vertheilt vorhanden sein sollte und auch ohne allen Zweifel sein würde, wenn die Expansion in der vorausgesetzten Art stattfände. In Wirklichkeit zeigen sich aber wesentlich andere Erscheinungen: bei unseren modernen Mehrcylindermaschinen expandirt der Dampf annähernd nach dem Pambour'schen Gesetz, resp. mit constantem Dampf- und Wassergehalt, womit eine ansehnliche Wärme-Aufnahme des Dampfes während der Expansion verbunden ist, welche er nur von den Wandungen erhalten haben kann. Die Ursache dieser Abweichung liegt somit in den Dampfmantelheizungen, durch deren Einfluss auch die ansonst stattfindende Condensation während der Expansion annähernd oder ganz behoben wird. Eine Ausnahme davon macht aber der Hochdruckcylinder, in welchem sich in Folge der unzureichenden Intensität der Heizung während der Admission ca. 25% des Speisedampfes condensiren, welche als feiner Thaubeschlag an den Wandungen haftend, schon bei der nachfolgenden Expansion zum Theil wieder verdampft werden, so daß sich speciell in diesem Cylinder die Expansionslinie noch ansehnlich über die Pambour'sche Curve erhebt und die spec. Dampfmenge von 0·75 auf 0·85 steigt. Dieser Process bedingt natürlich eine noch intensivere Wärme-Aufnahme von Seite des expandirenden Dampfes, zu welcher die Dampfmantelwärme gar nicht ausreicht, sondern die während der Admission in die Wandung eingedrungene Wärme als nothwendige Ergänzung hinzutreten muss.

Daraus wird klar, daß der obige Idealprocess, ohne Wärmezu- oder Abfuhr, darum nicht durchführbar ist, weil das Material der Wandungen aus einem vorzüglichen Wärmeleiter besteht. Dem lässt sich allerdings bei den cylindrischen Wandungen derzeit nicht abhelfen; allein die Cylinderdeckel- und Kolbenwandungen könnte man ganz gut mit einem schlechten Wärmeleiter, etwa mit Email überziehen.

Die Wärme-Aufnahme der Wandungen.

Sobald der in die Maschine eintretende Dampf mit den vorher ausgekühlten Wandungen des schädlichen Raumes in Contact tritt, condensirt sich zunächst der an den Wandungen liegende Dampf und bildet auf diesen einen feinen Thaubeschlag: dieser kühlt sich momentan auf die constante Temperatur ab, welche im Innern der Wandung zunächst der Oberfläche herrscht; dann kann die Condensation weiter fortschreiten, wobei der Thaubeschlag als höchst empfindliches Zwischenglied wirkt, so zwar daß auf diese Art eine spontane Wärme-Aufnahme möglich erscheint, gleichgiltig ob der Dampf trocken oder nass in den Cylinder eintritt.

Die Wärme-Aufnahme des Dampfes.

Diese ist keineswegs der umgekehrte Process von der Wärme-Abgabe des Dampfes, welche nur eine Temperaturdifferenz zwischen Dampf und Wandung verlangt. Bei der Wärme-Aufnahme des Dampfes müssen wir zunächst unterscheiden, ob der Dampf trocken oder nass ist; die Wärme-Abgabe der Wandung selbst erfolgt entweder durch unmittelbaren Contact oder durch Strahlung: die letztere ist eine Function der Berührungsfläche, der Temperaturdifferenz und der Zeit und ist vom Nässegehalt des Dampfes unabhängig: ein Unterschied macht sich in der Hinsicht nur in der Verwendung der aufgenommenen Wärme geltend; ist nämlich der Dampf nass, so wird die mitgetheilte Wärme auf Dampfbildung verwendet; ist aber der Dampf trocken, so muss sich dessen Temperatur erhöhen. Durch unmittelbaren Contact kann nur nasser Dampf Wärme aufnehmen; dabei muss aber unterschieden werden, ob der Nässegehalt in der ganzen Dampfmasse gleichmäßig vertheilt ist, oder ob er als Thaubeschlag an den Wandungen haftet. Im ersteren Fall verdampft natürlich zunächst der Nässegehalt des Dampfes, welcher die Wandungen berührt; bei absoluter Ruhe müsste sich also an der Wandung ein Trocken-Dampfmantel bilden, welcher die weitere, dem unmittelbaren Contacte entsprechende Wärmetransmission in das Innere des Cylinders verhindern würde. Da sich aber der Dampf in wirbelnder Bewegung befindet, so wird diese Trocken-Dampfschichte vielfach durchbrochen, so daß also auch auf diesem Wege ein Wärme-Uebergang denkbar wird; nur darf man sich nicht vorstellen, daß durch directen Contact eine mit Feuchtigkeit geschwängerte Dampfmasse in einem Zeitraume von Bruchtheilen einer Secunde durch und durch ausgetrocknet werden könnte; das kann bis zu einer gewissen Grenze nur durch Wärmestrahlung bewirkt werden. Die rascheste Wärme-Aufnahme des Dampfes findet natürlich dann statt, wenn die Wandungen mit Thaubeschlag belegt sind; in diesem Falle erfolgt die Wärme-Aufnahme eben so spontan und reichlich, als die Wärme-Abgabe des Dampfes während der Admission. Von besonderer Bedeutung ist, daß die Wirkung der Dampfmantel-Heizungen, als von den auftretenden Temperatur-Differenzen abhängig, durch diese auch ihre Grenze findet, gleichgiltig, ob trockener oder nasser Dampf die Maschine passirt.

Die Condensation und Wieder-Verdampfung.

Denken wir uns, daß 1 *kg* trockener Dampf mit 11 *kg* Druck in den Hochdruckcylinder eintrete; dann ist

$$q_0 + r_0 = 662·331 \text{ Cal.}$$

dessen Gesammtwärme; diese Dampfmenge soll während der Admission gänzlich condensirt werden; dann haftet 1 *kg* Wasser mit der Wärme q_0 an der Wandung, während die latente Wärme r_0 in die Wandung eingetreten ist; denken wir uns ferner den Ausschub des Speisedampfes unter dem Drucke von 3·5 *kg* erfolgend, so können wir auch die Wärme berechnen, welche zur Wiederverdampfung des 1 *kg* betragenden Thaubeschlages nothwendig ist; es gehören dazu

$$q + r = 648·620 \text{ Cal.}$$

Somit besteht nicht nur die Möglichkeit, das ganze 1 *kg* Thaubeschlag ohne irgend welche äußere Wärmezufuhr zu verdampfen, sondern es bleibt sogar noch ein Wärme-Ueberschuss von 13·711 Cal. in der Wandung zurück. Nun erfolgt in Wirklichkeit die Verdampfung des obigen Thaubeschlages nur zum Theil unter dem Ausschubdruck von 3·5 *kg*, zum andern Theile hingegen schon während der Expansion unter einem von 11 auf 3·5 *kg* fallenden, variablen Drucke. Dieser Umstand ändert aber an dem Wesen der Sache nichts, sondern hat nur zur Folge, daß

der obgenannte Wärme-Ueberschuss, welcher in der Wandung disponibel bleibt, geringer als 13·711 Cal. sein wird.

Dieses auf theoretischem Wege gewonnene Resultat ist übrigens sehr einfach erklärlich; wenn nämlich der Thaubeschlag der Admissionsperiode vornehmlich die Wandungen des schädlichen Raumes bedeckt, so kann er auch nur an derselben Stelle wieder verdampft werden und dazu können die geheizten cylindrischen Wandungen offenbar wenig oder gar nichts beitragen.

Diese einfachen Betrachtungen lehren:

1. daß die Condensation während der Admission den Nässegehalt des Dampfes, mit welchem derselbe den Cylinder verlässt, nicht vermehrt, sondern eher vermindert; gleichgiltig, ob der Cylinder geheizt ist oder nicht;
2. daß die Dampfmantel-Heizung nicht die Wasserbeschläge an den Wandungen verdampft; diese Verdampfung wird schon durch die Eigenwärme des Speisedampfes besorgt; der Zweck der Dampfmäntel besteht vielmehr darin, die Bildung von Wasserbeschlägen zu verhindern oder bereits gebildete, wie z. B. die vom Anlassen der Maschine herrührenden, allmälich aufzuzehren;
3. daß bei geheizten Wandungen schon a priori angenommen werden kann, daß der Speisedampf den Cylinder trockener oder mindestens eben so trocken verlässt, als er in diesen eingetreten ist.

Damit würde sich auch die von Dr. Zeuner aufgeworfene Frage erledigen, ob der in den schädlichen Raum comprimirte Ausschubdampf zu Beginn der Compression als trocken oder als sehr nass anzunehmen ist. Nach dem obigen zu folgern, ist dieser Dampf bei geheizten Wandungen ohne weiters als ebenso trocken zu betrachten, wie er in den Cylinder eingetreten ist; viel kann davon auch bei ungeheizten Wandungen nicht gefehlt sein.

Die Wirkungsart der geheizten Wandungen.

Denken wir uns die Cylinderwandung mit ruhendem Kesseldampf von 11 *kg* Druck und folglich 183° Temperatur geheizt; dann muss die äußere Oberfläche der Wandung dieselbe Temperatur annehmen, während jene der innern Wandung natürlich etwas geringer sein wird, um die Wärme der Mantelheizung hindurch zu leiten, wozu nach einer annähernden Berechnung 10° Temperatur-Differenz reichlich genügen; folglich wird die Temperatur im Wandungskern von außen nach innen gleichmäßig von 183° auf 173° abnehmen. Diese Wärme-Vertheilung bleibt im Beharrungszustande der Maschine constant und kann sich von Kolben- zu Kolbenschub nicht ändern. Wenn also thatsächlich spontane Aenderungen vorfallen, so können solche nur auf der innern Oberfläche der Wandungen vorsichgehen und zwar in der Art, daß in einer geringen Entfernung innerhalb derselben sich die Temperatur von 173° constant erhält.

Es entsteht nun die Frage, wie unter solchen Umständen eine Condensation des Speisedampfes eintreten kann, wo nämlich dessen Temperatur beim Durchpassiren der Maschine in allen seinen Phasen eine geringere ist, als jene der ihn umschließenden Wandungen. Die Möglichkeit dazu wird durch den Wechsel der Temperaturen in Verbindung mit der spontanen Wärme-Aufnahms- und Abgabefähigkeit sowohl der Wandungen, als auch des Dampfes gegeben; festgehalten muss dabei werden, daß die innere Wandungs-Oberfläche immer momentan die Temperatur des sie berührenden Dampfes annimmt; beim Ausschub des Dampfes wird also jedenfalls die Temperatur der Wandungs-Oberfläche erheblich tiefer liegen, als während der Admission; es fragt sich nur, ob sich diese Abkühlung auch in das Innere der Wandung verbreiten kann; das wird und muss geschehen, wenn der Dampf während des Ausschubes Wärme aufnimmt. Die Aufgabe der geheizten Wandung besteht nun darin, diesen Wärme-Abgang momentan zu ersetzen und das wird immer möglich sein, wenn der Dampf beim Ausschub nur durch Strahlung und Contact, bezw. jene Wärme aufnimmt, welche die Dampfmantel-Heizung continuirlich und gleichmäßig in das Innere der Cylinder versendet.

Hat aber die Wandung während der Ausschubperiode einen Thaubeschlag zu verdampfen, so tritt eine so starke Abkühlung derselben auf, daß die nachdringende Mantelwärme nicht sofort nachkommen kann; in diesem Falle muss also die gekühlte Wandung während der Compression und Admission angewärmt werden, woraus sich die zugehörige Condensation ergibt.

Der letzterwähnte Vorgang findet nicht nur bei den geheizten Eincylindermaschinen, sondern auch im Hochdruckcylinder der geheizten Mehrcylindermaschinen statt, weil die Deckel- und Kolbenwandungen nicht geheizt sind und der Mantelheizung die erforderliche Intensität mangelt.

Zugleich wird aus der obigen Darstellung ersichtlich, daß der Vorgang der Condensation in einem solchen Cylinder eigentlich ein Kreislauf ist; denn denkt man sich den Thaubeschlag beim Ausschub hinweg, so entfällt die intensive Abkühlung der Wandung und damit entfällt wieder die Condensation während der Admission, folglich auch der Thaubeschlag beim Ausschub. Es ist somit der Zustand der Nichtcondensation ebenso denkbar und möglich, als jener der Condensation und handelt es sich vielleicht nur darum, den letztern Zustand in den erstern überzuführen. Dazu bedarf es meiner Ansicht nach nur eines kleinen Wärme-Ueberschusses, welcher den Deckel- und Kolbenwandungen von Kolben- zu Kolbenschub zugeführt werden müsste, um den Thaubeschlag der Ausschubperiode allmälich aufzuzehren, worauf ich später noch zurückkommen will.

Diesbezüglich halte ich sogar den Fall für möglich, daß eine und dieselbe Maschine stundenlang mit und ohne Condensation arbeiten kann; darauf deutet auch die Wahrnehmung Prof. M. Schröter's in München, daß eine von ihm untersuchte Dreicylindermaschine während der dreitägigen Versuchszeit regelmäßig bei den vormittägigen Proben durch mehrere Stunden ein auffallend schlechteres Ergebnis geliefert habe, wofür keine andere Ursache zu finden war, als daß die Proben Vormittags, um keine Zeit zu verlieren, schon 15 Minuten nach dem Anlassen der Maschine begonnen wurden.

Die spontane Wärme-Aufnahme von 1 m^2 Eisenwandung.

Es habe 1 m^2 Wandung bei 30 *mm* Stärke durchaus die Temperatur von 183°; es ist dann in derselben gegen die Temperatur von 138°, mit welcher der Dampf aus dem Hochdruckcylinder ausgeschoben wird, ein verfügbarer Wärmevorrath von 1285 Cal. angesammelt; dieser kann als höchst ansehnlich bezeichnet werden, wenn man beachtet, daß in einer Mehrcylindermaschine durchschnittlich pro 1 m^2 geheizte Wandung und 1 Secunde nur etwa 6 Calorien indicirt werden. Ferner lässt sich annähernd berechnen, daß die spontane Wärme-Aufnahmsfähigkeit von 1 m^2 Wandung bei 45° Temperatur-Differenz zwischen Dampf und Wandung in 0·16 Secunden höchstenfalls 24 Calorien zu betragen hat; damit berechnet sich die Tiefe der Wärme-Eindrängung bei gleichmäßiger Abnahme der Temperatur auf 1·1 *mm*.

Eine directe Lösung des Problems der Wärme-Eindringung hat Riemann gegeben (siehe dessen partielle Differential-Gleichungen S. 129); zu diesem Ende denke man sich die Wandung an der Oberfläche sowie auch im Innern durchaus von der Temperatur $t = 0$; hierauf werde die Oberfläche der Wandung mit einer Wärmequelle von der Temperatur $t_0 = 45°$, welche einer unbegrenzten Wärme-Abgabe fähig ist, momentan in Contact gebracht; dann ist die Temperatur t zu bestimmen, welche nach der Zeit ϑ in der Entfernung x von der Oberfläche vorhanden sein wird; diese ist

$$t = (1 - A)\, t_0,$$

$$\text{wobei } A = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\beta} e^{-\beta^2} d\beta, \quad \beta = \frac{x}{2\sqrt{k\,\vartheta}} \text{ und } k = \frac{\lambda}{x\,\gamma}$$

ist; die Werthe von A, von Kramp berechnet, sind in der folgenden Tabelle enthalten:

x in mm	A	ξ	t
0·0	0·000	0·0	1·000 t_0
0·7	0·328	0·3	0·672 „
1·4	0·603	0·6	0·397 „
2·1	0·796	0·9	0·204 „
2·8	0·910	1·2	0·090 „
3·5	0·966	1·5	0·034 „
4·2	0·989	1·8	0·011 „
4·9	0·997	2·1	0·003 „
5·6	1·000	2·4	0·000 „

Für unseren Specialfall ist zu setzen:

$\lambda = \frac{29}{3600}$, der Wärme-Durchgang in Cal. pro 1 m^2 Fläche, 1 m Wandstärke, 1° Temperatur-Differenz und 1 Secunde, nach Poclet.

$x = 0·127$, die spec. Wärme des Gusseisens.

$\gamma = 7500$, das Gewicht von 1 m^3 Gusseisen in kg.

Mit diesen Werthen erhält man

$$\xi = 0·43\, x\ mm,$$

und da nach der obigen Tabelle für $\xi = 2·4$ jede Spur einer Wärme verschwunden ist, so ist die Tiefe der Wärme-Eindringung

$$\max.\ x = 5·6\ mm;$$

indessen ist schon in der Tiefe $x = 3·5\ mm$ nur mehr die Temperatur $t = 1·5^0$ vorhanden.

Die mittlere Temperatur, mit welcher die Wärme eingedrungen ist, berechnet sich aus den Werthen der letzten Colonne mittelst der Simpson'schen Formel zu

$$t_m = 0·235\, t_0$$

Die pro 1 m^2 Wandung bei 45° Temperatur-Differenz in 0·16 Secunden eingedrungene Wärme wäre hiernach

$$Q = 5·6 \times 7·5 \times 0·127 \times 0·235 \times 45 = 56 \text{ Cal.}$$

Dieses rein theoretische Ergebnis stimmt mit dem wirklichen Erfordernis, welches auf 24 Cal. veranschlagt wurde, soweit überein, daß hiernach der rasche Wärme-Austausch zwischen Dampf und Wandung durch die spontane Wärme-Aufnahmsfähigkeit der Eisenwandung erklärlich erscheint; eine bessere Uebereinstimmung konnte, abgesehen von den anderweitigen Fehlerquellen, schon darum nicht erwartet werden, weil das von Riemann unterlegte Wärmeleitungs-Gesetz nur als eine rohe Annäherung gelten und weiters die Wärme-Abgabsfähigkeit des Dampfes nicht als unbegrenzt angenommen werden kann.

Die Wirkungsfähigkeit der Dampfmantel-Heizungen.

Bei einer bestehenden Dreicylindermaschine, welche als eine Mustermaschine bezeichnet werden darf, insoferne selbe den Wärmenutzungsgrad 0·19 beinahe erreicht, hinterlässt der Speisedampf pro 1 Kolbenschub, nach einer annähernd richtigen calorimetrischen Berechnung, folgende Wärmemengen in der Maschine:

Im Cylinder I	$Q_1 =$ 2·9160	Cal.
„ „ II	$Q_2 =$ 0·0563	„
„ „ III	$Q_3 =$ 1·7541	„
	$\Sigma Q =$ 4·7264	Cal.

Hingegen hat die wirklich indicirte Leistung pro 1 Kolbenschub betragen:

Im Cylinder I	$L_1 =$ 4·7281	Cal.
„ „ II	$L_2 =$ 3·2696	„
„ „ III	$L_3 =$ 7·5471	„
	$\Sigma L =$ 15·5448	Cal.

Die Differenz $\Sigma (L - Q) = 10·8184$ Cal., bezw. circa $\frac{2}{3}$ der indicirten Leistung, kann also nur von den Dampfmantel-Heizungen herrühren. In der That haben die Dampfmäntel, nach der vorgenommenen Messung des Condensats, an Wärme abgegeben:

Im Cylinder I	$M_1 =$ 1·5721	Cal.
„ „ II	$M_2 =$ 2·8033	„
„ „ III	$M_3 =$ 5·1530	„
dazu die Kolbenreibungen	$\Sigma K =$ 1·2900	„
	$\Sigma (M + K) =$ 10·8184	Cal.

Aus diesen Angaben ist zu entnehmen, daß bei unseren neueren Mehrcylindermaschinen der eigentliche Speisedampf nur eine geringe Wirkung in der Maschine erzeugt; die indicirte Leistung derselben basirt vorwiegend auf die durch die Dampfmantel-Heizungen nachträglich zugeführten Wärmemengen, welcher Process den eingangs aufgestellten Principien gerade entgegengesetzt ist; der Speisedampf wird in unseren Maschinen offenbar zu stark ausgetrocknet und verlässt die Maschine fast mit demselben Wärme-Inhalt, mit dem er in dieselbe eingetreten ist oder mit anderen Worten, es wird in puncto Cylinderheizung derzeit schon des Guten zu viel gethan. Bei der gegenwärtig vorherrschenden Heizart wird eine Maschine als um so gelungener befunden, je mehr Condensat aus den Dampfmänteln abläuft, während es gar keinem Zweifel unterliegen kann, daß gerade das Umgekehrte richtig ist; je weniger Condensat die Maschine bei stark geheizten Cylindern liefert, desto gelungener ist die Anlage.

Auch aus den unterschiedlichen Publicationen lässt sich entnehmen, daß bezüglich derartiger Fragen in Fachkreisen eine gewisse Unsicherheit herrscht und mitunter sogar ganz entgegengesetzte Ansichten zutage treten. So liegt mir ein Aufsatz vor, worin der Verfasser bemerkt, daß die Dampfmäntel für nassen Dampf nichts nützen, weil sie denselben nicht zu trocknen vermögen; das Letztere ist wohl richtig; wenn sie aber den Dampf trocknen könnten, so würden sie ihre vermeintliche Aufgabe noch schlechter lösen; der Dampf soll getrocknet werden, bevor er in die Maschine eintritt und die Trocknung desselben in der Maschine soll gar nicht angestrebt werden.

Das Rankine-Diagramm der Dreicylindermaschine.

Dieses zeigt die Eigenthümlichkeit, daß die Expansionslinie des Cylinders II gegen jene des Cylinders I auffällig hervortritt. Als Ursache dieser Erscheinung wird angenommen, daß der Dampf sehr nass in den Cylinder II eintritt, sozwar, dass in Folge der intensiven Heizung dieses Cylinders eine äusserst kräftige Nachdampfung in selbem erfolgt. Nun ist aber die Heizung im Cylinder II nicht gar so intensiv; das wird sie erst im Cylinder III, wie aus den Angaben des vorigen Abschnittes hervorgeht, nach welchen sich die Mantelwärmedurchgänge in den 3 Cylindern rund wie 1·6 : 2·8 : 5·1 verhalten. Meiner Ansicht liegt die fragliche Ursache darin, daß der Dampf am Ende der Expansion in I noch sehr nass ist, während er am Ende der Admission in II fast trocken ist; der Dampf wird aber schon beim Ausschub aus dem Cylinder I getrocknet, wozu der Receiver 1 und die Admission in II natürlich auch einiges beitragen werden. Die Richtigkeit der letztern Ansicht lässt sich sogar direct nachweisen; gesetzt, es würden in Folge der angenommenen Intensität der Heizung etwa 10 Procent der Speisewassermenge während der Admission im Cylinder II verdampft, so müsste der Speisedampf dazu von der Wandung 5·73 Cal. aufnehmen; woher soll nun diese Wärme kommen, wenn der Dampfmantel während des ganzen Kolbenschubes nur 2·8 Cal. abgibt, wovon etwa 0·7 Cal. auf die Admission entfallen; allerdings gelangt auch durch die Compression in II eine ansehnliche Wärme, nämlich 2·7 Cal., in die Wandung; allein diese steht zur Verdampfung während der Admission in II nicht zur Verfügung, weil die Wandungen des schädlichen Raumes höchstens bis zur Temperatur des Admissionsdampfes in II angewärmt werden können.

Der Ausschub aus dem Niederdruckcylinder.

Ebenso verschieden, wie die Einwirkung der Dampfmäntel, ist auch das Verhalten des Speisedampfes in jedem Cylinder. Jeder Cylinder sammt seinem Dampfmantel hat seine eigene Charakteristik und nur die Mitteldruckcylinder einer Vielcylinder-

maschine können ein gleichartiges Verhalten zeigen. Für den vorliegenden Zweck genügt es, noch auf die abnormen Erscheinungen im Niederdruckcylinder aufmerksam zu machen.

Ist V dessen Volumen, so ist das Dampfgewicht in demselben:

am Ende der Expansion $V\gamma_1$
zu Beginn des Ausschubes $V\gamma_2$

Mithin ist das Dampfgewicht $V(\gamma_1 - \gamma_2)$ fast plötzlich in den Condensator abgezogen. In Procenten von der Speisedampfmenge beträgt dieser Abgang

$$\frac{\gamma_1 - \gamma_2}{\gamma_1} = 0{\cdot}78 \text{ für } p_1 = 0{\cdot}5 \text{ und } p_2 = 0{\cdot}1 \; kg.$$

Somit gehen 78 Procent des Speisedampfes beim Ausschub momentan in den Condensator ab und diese können der Wandung meiner Ansicht nach offenbar keine Wärme entziehen; das kann nur der Rest von 22 Procent, welcher von dem Kolben wirklich ausgeschoben wird; an diesen Verhältnissen ändert sich nichts, wenn auch der Speisedampf vor seinem Abzug einen durch seine ganze Masse gleichmäßig vertheilten Wassergehalt besitzt, weil der letztere in den Condensator mitgerissen wird. Durch unmittelbaren Contact zwischen Dampf und Wandung wird also beim Dampfausschub aus dem Niederdruckcylinder nur wenig Wärme verloren gehen; der Hauptwärmeverlust erfolgt während dieser Periode durch Wärmestrahlung, also unabhängig von dem Nässegehalt des Ausschubdampfes. Dabei wird natürlich eine so starke Heizung dieses Cylinders vorausgesetzt, daß während der Admission keine Condensation stattfindet und somit der Thaubeschlag der Wandung während des Dampfausschubes entfällt.

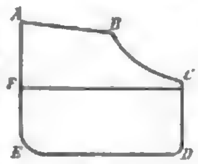


Fig. 4.

Eine weitere, interessante Erscheinung erklärt sich durch die eigenthümliche Form des Temperaturdiagramms dieses Cylinders, welches Fig. 4 darstellt, in welcher die Linie CF die Temperatur der ungeheizten Wandung bedeutet, welche annähernd in die Mitte zwischen A und E und gleichzeitig nahe an die Ecke C fällt. Aus diesem Grunde findet in einem ungeheizten Niederdruckcylinder thatsächlich sowohl während der Admission, als auch während der Expansion eine Condensation des Speisedampfes statt, während sich in den übrigen Cylindern, wo die Strecke CD gleich Null ist, wenn sie auch ungeheizt sind, die Condensation auf die Admissionsperiode beschränkt. Deshalb ist die Heizung des Niederdruckcylinders von ungleich größerer Bedeutung, als jene der vorhergehenden Cylinder.

Dem Speisedampfe wird natürlich auch beim Ausschube aus den anderen Cylindern Wärme von den Wandungen mitgetheilt, besonders im Hochdruckcylinder; da diese Wärmemengen aber nicht verloren gehen, sondern in den folgenden Cylindern wieder zur Ausnützung gelangen, so sind sie nicht, wie beim letzten Cylinder, als directer Verlust zu betrachten.

Der Kreisprocess mit der Pambour'schen Expansion unter constanter Dampfmenge.

Für diesen Fall setzen wir in Formel 2

$$x_0 = x_1 = 1$$
$$Q_r = 0$$

und nach Dr. Zenner

$$\Sigma S = -(t_0 - t_1) + 796 \log \frac{T_0}{T_1} = 99{\cdot}708 \text{ Cal} \quad . \; . \; . \; . \; 3)$$

Damit berechnet sich der Wärmenutzungsgrad

$$\eta = 0{\cdot}2290;$$

durch die Expansion unter constanter Dampfmenge entsteht also gegen die Idealmaschine mit adiabatischer Expansion ein Effectverlust von

$$\frac{2397 - 2290}{2397} = 4{\cdot}46 \text{ Procent.}$$

(Schluss folgt.)

Die Bodenbewegung Skandinaviens.

Die Bodenbewegung Skandinaviens war seit 2 bis 3 Jahrhunderten schon wiederholt Gegenstand zahlreicher wissenschaftlicher Arbeiten und interessanter Controversen zwischen den Gelehrten. In neuerer Zeit hat der Bergwerks-Ingenieur Badoureau, welcher im Jahre 1892 Skandinavien nach allen Richtungen bereiste, diesbezüglich sehr interessante Mittheilungen gemacht, über welche „Génie civil" eingehend berichtet. Badoureau versucht nicht allein an der Hand historischer Daten und auf Grund verschiedener, von anderen Seiten unternommener Experimente, sondern namentlich auch im Hinblicke auf die Erscheinungen der gegenwärtigen Fauna der skandinavischen Seen, sowie der geologischen Formationen des Landes, den Beweis zu liefern, daß der Boden Skandinaviens gegenüber dem Meeresspiegel in Bewegung ist, sich zum Theile senkt, zum Theile hebt.

Aus den bezüglichen Mittheilungen seien folgende interessante Daten hervorgehoben. Es ist Thatsache, daß in der Nähe des Meeres erbaute Städte, wie z. B. Lulea, das Gustav Adolf am Bottnischen Meeresbusen gründete, in das Innere des Landes zurückgedrängt erscheinen, während andere, ehemals am Meere gelegene Städte, wie Ystad, Trelleborg, Malmö zum Theil unter Wasser gesetzt sind; letztere Stadt hat sich seit Linné um 1·50 m gesenkt; die anschließende Küste hat einen Streifen von 30 m Breite verloren. Zwischen Ystad und Falsterboe bedeckt heute das Meer Torfschichten von 1·5 bis 2 m Dicke, in welchen sich Süßwassermuscheln und Werkzeuge aus der Steinzeit vorfinden. Es muss also bei Lulea eine Hebung, bei den zuletzt erwähnten Städten und Gegenden eine Senkung des Festlandes stattgefunden haben.

Weiters constatirt Badoureau, daß die von früheren Forschern an manchen Orten in einer bestimmten Höhe über dem Meeresspiegel angebrachten Zeichen nach mehreren Jahren im Allgemeinen in einer höheren Lage gegenüber dem Meeresspiegel gefunden wurden. So hat Holmström ein Verzeichnis von 99 derartigen, seit 1780 eingravirten Zeichen (87 in Schweden, 12 in Finnland) zusammengestellt und aus den wiederholten Beobachtungen derselben geschlossen, daß eine Senkung des Meeres gegenüber dem Festlande stattgefunden hat. In Uebereinstimmung mit anderen Forschern ist Badoureau der Ansicht, daß die Geschwindigkeit, mit welcher sich das Festland gegenüber dem Meere hebt oder senkt, von Ort und Zeit abhängig ist, selten 0·02 m im Jahre überschreitet und seit 1780 überhaupt sich vermindert.

Nach den Mittheilungen von Sven Lovén besitzen die Seen Schwedens neben einer Süßwasserfauna neueren Ursprunges auch solche Arten, welche als Rückstände einer ehemaligen Meeresfauna betrachtet werden müssen, und die sich allmälig dem Leben in den Süßwasserseen angepasst haben. Selbst in dem bottnischen und finnländischen Meerbusen findet man verschiedene Fische, welche im arktischen Meere vorkommen und im südlichen Theil des Baltischen Meeres fehlen. Es darf daraus der Schluss gezogen werden, daß die genannten Golfe und die Seen von Skandinavien und Finnland einst mit dem Weißen Meere in Verbindung standen, nach und nach aber durch die allgemeine Bodenerhöhung abgetrennt wurden. Badoureau hält es allerdings nicht für ausgeschlossen, daß die als Rückstände einer einstigen Meeresfauna betrachteten Arten auch zufälliger Weise in die Seen und Golfe importirt worden sein können und weist darauf hin, daß u. A. auch Jules Richard in den Seen des Bois de Boulogne in Paris ein kleines blindes Schalthier Bradya Edwardi entdeckt hat, das früher ausschließlich zur Meeresfauna gezählt wurde und jedenfalls nur zufällig dahin verpflanzt worden ist. In Skandinavien liegen die Verhältnisse freilich ganz anders, und es kann immerhin mit großer Gewissheit angenommen werden, daß das Wasser seiner Seen früher salzig war. Gegenwärtig ist dies nur bei dem Mälarsee der Fall, welcher den Salzgehalt, trotz seines gegenüber dem Meeresspiegel um 0·74 m höher gelegenen Niveaus, dadurch erhalten haben dürfte, daß das Meer ihn unter der Wirkung des Windes zu wiederholten Malen überfluthete. Wie die Seen ihren Salzgehalt verloren haben, lässt sich nicht bestimmt angeben; wahrscheinlich dürfte dies durch die Aufnahme des Regenwassers, des Süßwassers der ein-

mündenden Flüsse, durch die alljährliche Eisbildung und ähnliche Erscheinungen erfolgt sein.

Auch aus geologischen Untersuchungen wurde vielfach gefolgert, daß eine Bewegung des Bodens Skandinaviens gegenüber dem Meere stattfindet. So hat man in jenen Geröllschichten, welche in gewissen Punkten über dem Meere eine Art geradlinigen Kammes bilden, sowie in jenen horizontalen Streifen, die aus Kiesel oder grobem Sand bestehen und in den wohl durch Auswaschung gebildeten verticalen Felsenufern sich zeigen, die ehemaligen Ufer des Meeres zu erblicken geglaubt. Badoureau theilt diese Ansicht nicht ganz entschieden. Er will auf diese Zeugenschaft keinen zu großen Werth legen, sondern meint vielmehr, ihm misstrauisch begegnen zu müssen. Wichtiger erscheinen die Forschungen De Geers, welcher aus der reinen Geologie ähnliche, wenn nicht gleiche Schlüsse zieht, wie jene, welche die Zoologie liefert. Er ist insbesonders der Meinung, daß der Wernersee, dessen Oberfläche nicht weniger als 5568 km^2 umfasst, dessen Wasserspiegel 44 m über dem Meeresspiegel liegt und dessen größte Tiefe 90 m beträgt, ehemals mit dem Hjelmar- und Mälarsee communicirte und mit diesen einen Sund bildete, der bei Uddevalla in den Kattegat und bei Stockholm in das Baltische Meer ausmündete, und glaubt, daß diese Verbindung zwischen der Nordsee und dem Baltischen Meere vor beiläufig 5000 Jahren durch allmälige Hebung des Bodens dieser Seen aufgehoben wurde.

Michael Sars hat Reste der Oculina prolifera, welche nur im Ocean zwischen Tiefen von 200 und 600 m lebt, am Grunde des Kristianafjord und vereint mit der zweischaligen Muschel der Lima excavata, deren Fundort der gleiche ist, wie jener der Oculina prolifera, auf der Insel Bornholm gefunden und zieht daraus den Schluss, daß diese Gegenden sich in der gegenwärtigen Epoche um mehr als 200 m gehoben haben müssen.

Alle diese Umstände, über welche sich im Einzelnen immerhin discutiren ließe, scheinen doch mehr oder weniger darauf hinzuweisen, daß sich der Boden Skandinaviens gegenüber dem Meeresniveau thatsächlich in Bewegung befindet. *a. h.*

Vom k. k. österreichischen Centralbureau für den hydrographischen Dienst.

Es ist als eine bedeutsame Thatsache zu begrüßen, daß die Arbeiten für den hydrographischen Dienst nunmehr so weit vorgeschritten sind, daß vom 1. Juli l. J. bereits etwa 2400 ombrometrische und 1000 Pegel-Stationen in Oesterreich ständig functioniren. Ein Theil der Vorschriften und Instructionen *) ist in Druck gelegt und soll von den bisher erschienenen einiges Wichtigere herausgegriffen und im Nachfolgenden einer kurzen Besprechung unterzogen werden, ein Vorgang, der durch die Fülle des vorliegenden Stoffes, welcher die ganzen bisherigen wissenschaftlichen und praktischen Erfahrungen umfasst, bedingt erscheint.

In Anlehnung an die Eintheilung der ombrometrischen Stationen der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus kommen hauptsächlich nur Beobachtungstationen III. und IV. Ordnung in Betracht, für welche auch selbstthätige Regenmesser vorgesehen sind. Referent hat die zwingendste Nothwendigkeit der Aufstellung zahlreicher selbstregistrirender Apparate wiederholt hervorgehoben und würde es als einen schweren Fehler bezeichnen müssen, wenn bei der vorliegenden nicht sobald wiederkehrenden Gelegenheit die neuen und auch bestehenden alten Beobachtungsstationen nicht mit solchen Instrumenten ausgerüstet würden. Die Kostenfrage darf und kann bei einem so wichtigen Hilfsmittel, welches berufen ist, im Haushalt von Staat, Land und Gemeinde eine große Rolle zu spielen, nicht den Ausschlag geben. Auch die ablesbaren Regenmesser, wie sie in dieser Zeitschrift vom Referenten beschrieben wurden, können viele Dienste leisten.

Der zu lösenden Aufgabe stellen sich allerdings bisher eine Reihe von Schwierigkeiten entgegen. Trotz der mannigfachen Regenmessertypen — deren insbesondere in England zahlreiche construirt wurden — ist kaum eine anzuführen, welche als voll und dauernd entsprechend gelten kann. Viele Systeme selbstregistrirender Apparate sind vorhanden, deren Resultate, selbst wenn sie unanfechtbar sind, für hydrographische Zwecke nur annähernd oder schwer oder gar nicht nutzbar gemacht werden können. Am Continent gehören von allen bisher bekannten mit Hilfe von Uhrwerken in Thätigkeit erhaltenen selbstregistrirenden Apparaten jene nach dem System Hottinger in Zürich zu den zweckmäßigsten. Zwei solcher Regenmesser, einer für ein tägigen und ein zweiter für dreitägigen Gang, wurden seitens des Centralbureaus im Vorjahre angeschafft und stehen seither als Probe-Apparate behufs eingehender Prüfung in Beobachtung.

Da bei den Apparaten auf den Beobachtungstationen einerseits eine bleibende und verbürgte Genauigkeit unerlässlich, andererseits eine Controle derselben zu rechter Zeit nur sehr selten möglich ist, wird — um nur eines bei den nothwendigen Controlreisen zu nennen — die Unterweisung der häufig nur geringe Intelligenz aufweisenden Beobachter wichtiger Stationen ohnedies die zu Gebote stehenden Kräfte sehr in Anspruch nehmen, und es müssen sonach an die Instrumente hohe Anforderungen gestellt werden. Noch schwieriger ist die Erfüllung der Bedingungen für die eigentlichen „Gebirgsregenmesser", deren Angaben in Intervallen von Wochen oder selbst Monaten zur Beobachtung gelangen können.

Seitens des gleichfalls von der unbedingten Nothwendigkeit der Verwendung von selbstthätigen Apparaten durchdrungenen Vorstandes des hydrographischen Centralbureaus, Herrn Ober-Baurathes R. Iszkowski, werden dermalen mit einem von ihm nach sehr einfachen Principien construirten Regenmesser Versuche angestellt. Für die Veröffentlichung der Constructionsart und des Principes wird erst nach Abschluss der praktischen Versuche der angemessene Zeitpunkt kommen.

Die in den „Vorschriften für die ombrometrischen Beobachtungen", S. 9, vorgesehenen „außerordentlichen Messungen" von Niederschlägen bedingen ausschließlich selbstthätige oder wenigstens ablesbare Apparate, und dürfte eine weitere deutliche Erläuterung, beziehungsweise Ergänzung, welche sich auf die Bestimmung der Intensität des Niederschlages bezieht, bei der seinerzeitigen Beschreibung und Gebrauchsanweisung der einschlägigen Apparate nöthig werden.

Schneepegel in Stationen mit hohen Schneelagen müssen stärker als blos 2·5 cm nach einer Seite dimensionirt werden; im Uebrigen ist in den „Vorschriften für die Beobachtung der Schneedecke etc." vielen angeregten *) Erfordernissen Rechnung getragen.

Anschließend an die Durchführung des Pegeldienstes möchte noch hervorzuheben sein, daß auch die Wild- und Gletscher-Bachgebiete in ihren Einzelheiten den Beobachtungen einzuverleiben wären, um auch hier endlich über bloße Schätzungs- oder Annahme-Daten hinaus zu kommen. Allerdings müssten da noch ergänzende Messungen (z. B. der Geschwindigkeit, Menge des Geschiebes, Abschmelzen der Gletscher, Einfluss derselben und der Firnregion auf die Niederschlags- und Abflussverhältnisse u. dergl.) vorgenommen werden.

In formeller Beziehung sei noch der Wunsch ausgesprochen, wegen leichterer Citirung und Orientirung die einzelnen gegenwärtig schon vorhandenen und zukünftigen Instructionen entweder mit kurzen Aufschrift-Schlagworten oder mit Nummern zu versehen.

V. Pollack.

*) Näheres darüber in der Bibliothek des Vereines unter folgenden Bezeichnungen:

7158 a. Instruction für die Durchführung des ombrometrischen Dienstes innerhalb der den hydrographischen Länderabtheilungen zufallenden Flussgebiete oder Flussgebietstheile.

7158 b. Vorschriften für ombrometrische Beobachtungen nebst Anleitung zur Beobachtung der Lufttemperatur.

7158 c. Vorschriften für die Beobachtung der Schneedecke und der wichtigsten Begleiterscheinungen.

7158 d. Instruction für die Durchführung des Pegeldienstes innerhalb der den hydrographischen Länderabtheilungen zufallenden Flussgebiete oder Flussgebietstheile.

7158 e. Vorschriften für Wasserstandsbeobachtungen nebst Anleitung zur Beobachtung der Wassertemperatur.

Alle fünf Hefte herausgegeben vom k. k. hydrographischen Centralbureau. Wien 1895, k. k. Hof- und Staatsdruckerei.

*) Vergleiche: Die Schneemessungen des k. k. österr. Centralbureau für den hydrographischen Dienst. Von V. Pollack. Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines 1895, pag. 102–104.

Ueber graphische Lösungen mathematischer Aufgaben.

In Nr. 27, Jahrg. 1889 und Nr. 36, Jahrg. 1890 der Wochenschrift sind zwei mit großer Genauigkeit construirte Verfahren zur graphischen Ermittlung des Umfanges und Flächeninhaltes eines Kreises

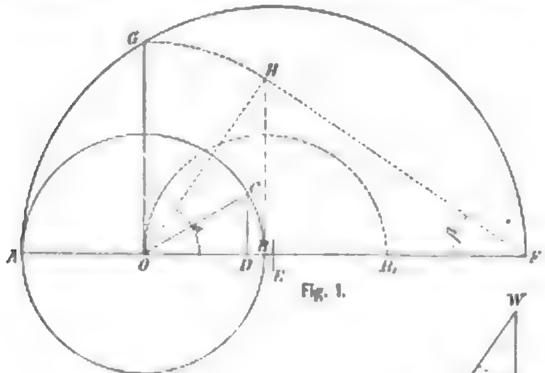


Fig. 1.

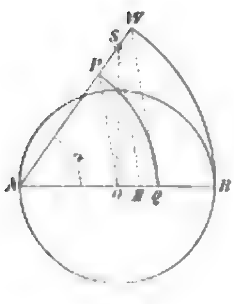


Fig. 2.

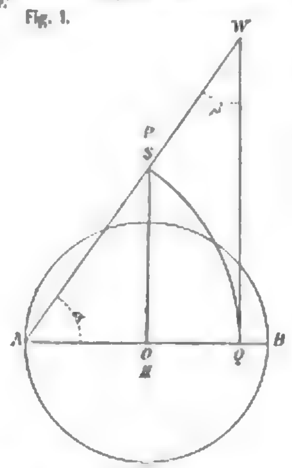


Fig. 3.

von gegebenem Durchmesser enthalten. Zum praktischen Gebrauche erscheinen jedoch die oberwähnten Verfahren nicht verwendbar, da der Werth der fünften Decimalstelle von π nicht mehr messbar ist. Für die Praxis genügt daher das in Fig. 1 dargestellte Verfahren zur Ermittlung des Umfanges und Flächeninhaltes eines gegebenen Kreises von bekanntem Durchmesser.

Errichtet man im Mittelpunkte O des gegebenen Kreises vom Durchmesser AB eine Senkrechte nach G; in O den Centriwinke $COD = 30^0$ und macht CD senkrecht auf AB, so gibt die Strecke $AE = AB + \frac{DB}{2}$ den Radius des Halbkreises über AF. Es ist dann OF der Umfang des gegebenen Halbkreises über AB und OG die Seite des dem gegebenen Kreise flächengleichen Quadrates.

Diese Construction lässt sich mit Hilfe des Hartl'schen Rechenwinkels, in welchem

$$\sphericalangle \alpha = 55^0\ 39'\ 14''$$
$$\sphericalangle \beta = 84^0\ 20'\ 46''$$

sind, auf ihre Richtigkeit controlliren.

Die Hypotenuse OF des Dreieckes OHF ist gleich dem Umfange des über OB_1 gegebenen Halbkreises und die Kathete $OH = OG =$ der Quadratwurzel aus der Fläche des gegebenen Kreises.

Mit Hilfe des vorerwähnten Hartl'schen Rechenwinkels, ein in Hartgummi ausgeführtes Zeichenrequisit, lassen sich verschiedene mathematische Aufgaben rasch und für die Praxis hinreichend genau lösen.

Nach der die Anwendung des Rechenwinkels behandelnden Broschüre*) dient der Rechenwinkel unter Anderem auch zur graphischen Bestimmung des Widerstandsmomentes für einen kreisförmigen Querschnitt. In der dieser Broschüre entnommenen Fig. 2 (natürliche Größe) ist AB der Durchmesser $= 3{\cdot}2$ cm des kreisförmigen Querschnittes.

Zeichnet man mittelst des Rechenwinkels über dem Halbmesser OA das Dreieck AOS, macht nun

$$A\Pi = 2 \text{ cm}; \text{ sodann}$$
$$OP \parallel \Pi S$$
$$AQ = AP$$
$$QW \parallel \Pi S$$

so erhält man durch die Länge der Strecke $AW = \frac{\pi r^3}{4}$ das gesuchte Widerstandsmoment, welches in Fig. 2 praktisch genommen, mit der Länge des Durchmessers AB gleiche Größe hat.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich, fallen $A\Pi = 2$ cm $=$ dem Radius AO in eine Strecke, daher OS, ΠS und OP in einerlei Ebene. In diesem Falle bildet die Hypotenuse AW des Dreieckes AQW die Größe des Widerstandsmomentes.

Bernhofer.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Baurathe der n.-österr. Statthalterei in Wien, Herrn Michael Fellner, den Titel und Charakter eines Oberbaurathes und dem Commissär der General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen, Herrn Stanislaus Ritter v. Rybicky, den Titel eines kaiserlichen Rathes verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat die Enthebung des General-Majors, Herrn Ladislaus Müller Edler v. Königsbrück des Ruhestandes vom Commando der Militär-Oberrealschule in Mähr.-Weißkirchen angeordnet, und demselben bei diesem Anlasse das Ritterkreuz des Leopold-Ordens verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat die Gewerbe-Inspectoren, Herren Michael Kulka, Josef Czerweny und dipl. Ingenieur Franz Klein zu Gewerbe-Ober-Inspectoren ernannt.

Der Leiter des Handelsministeriums hat im Einvernehmen mit dem Minister des Innern die Gewerbe-Inspectoren, Herren Oscar Polley, Regierungsrath Anton Schromm, kais. Rath Ernst Leonhardt und Victor Würth zu Gewerbe-Inspectoren I. Classe ernannt.

Baurath Lichtblau †. Am 27. v. M. wurde unter zahlreicher Betheiligung seitens der städtischen Functionäre und der Fachgenossen der Baurath des Wiener Stadtbauamtes Heinrich Lichtblau zu Grabe getragen. Der Verstorbene, welcher ein Alter von nur 53 Jahren erreichte, war erst im Vorjahre zum Baurathe ernannt worden und stand der Fachabtheilung für Schulbauten, Bäder u. s. w. vor, in welchem Fache er sich eine große Erfahrung erworben hatte. Auch an unserem Vereinsleben nahm Lichtblau regen Antheil, und wurde er von der Fachgruppe für Architektur und Hochbau wiederholt in den Ausschuss berufen. Das Amt, dem er durch mehr als 30 Jahre angehörte, verliert in ihm einen eifrigen Beamten und gewandten Techniker.

Offene Stelle.

66. Eine Bau-Adjunctenstelle mit den Bezügen der X. Rangsclasse kommt beim Staatsbaudienste für Schlesien zur provisorischen Besetzung. Bewerber haben ihre Gesuche unter Nachweisung der Kenntnis der Landessprachen (deutsch und böhmisch oder polnisch) bis Ende September d. J. beim k. k. schlesischen Landespräsidium in Troppau einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erbauung eines Redoutengebäudes mit einem Prunksaal für die Sparcassen-Actiengesellschaft in Elisabethstadt im veranschlagten Kostenbetrage von 37.000 fl. Einreichungstermin 8. September, 11 Uhr. Reugeld 10%.

2. Lieferung und Aufstellung von eisernen Brücken für die k. k. österr. Staatsbahnlinien Olmütz—Troppau und Jägerndorf—

*) Der Rechenwinkel. Ein Hilfsmittel zur raschen graphischen Lösung wichtiger mathematischer Aufgaben. Von Prof. Hans Hartl, Reichenberg. Verlag von J. Fritsche. 1891.

Ziegenhals. Die Lieferung umfasst Blechbrücken im Gesammtgewichte von rund 22 Tons. Nähere Bestimmungen, sowie alle weiteren Behelfe liegen bei der k. k. Eisenbahn-Betriebsdirection in Olmütz auf, wohin auch die bezüglichen Offerte bis längstens 15. September, 12 Uhr eingebracht werden müssen.

3. Bau einer 5026 m langen Bezirksstraße von Tischnowitz über Zelezny gegen Jamny im veranschlagten Kostenbetrage von 29.326 fl. 44 kr. Offerte sind bis längstens 20. September beim Bezirksstraßen-Ausschusse Tischnowitz (Mähren) einzubringen. Vadium 10%.

4. Unterbau- und Hochbau-Arbeiten für die Wiener Stadtbahn, und zwar: a) Unterbau-Arbeiten im Bauloose 0 c der Gürtel-Linie von dem Ende der Haltestelle Gumpendorferstraße bis zur Haltestelle Westbahnhof; b) Hochbau-Arbeiten in der Haltestelle Unter-Döbling im Bauloose 13 der Vororte-Linie. Die annäherungsweisen Kosten der Arbeiten betragen ad a) 512.963 fl., ad b) 75.000 fl. Die Bauvergebung erfolgt theils auf Nachmaß um Einheitspreise, theils gegen Pauschalpreise. Angebote sind bis spätestens am 24. September, 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen einzureichen.

5. Umzäumungs- und Nivellirungs-Arbeiten bei der Jassyer Universität im veranschlagten Kostenbetrage von 97.242·28 Frcs. Am 24. September beim Unterrichtsministerium in Bukarest.

6. Bau von vier Brücken auf der Eisenbahnlinie Tirgu—Ocna—Moinesci im Kostenaufwande von 250.000 Frcs. Am 15. October beim Bautenministerium in Bukarest.

7. Bau der 333 km langen Eisenbahnlinie Roman Plewna—Schumla. Einreichungstermin 1. November, 10 Uhr beim Communications-Ministerium in Sophia. Eventuelle Superlicitation 6. November, zwischen 10 und 10½ Uhr. Die Caution beträgt 1,250.000 Frcs. Das Cahier des charges, sowie die bezüglichen Daten sind gegen Entrichtung von 20 Frcs. beim obigen Ministerium erhältlich.

Bücherschau.

7407. **Grundzüge des Kleinbahnwesens.** Im Auftrage des königlich preußischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten verfasst und herausgegeben von Friedrich Müller, königl. Regierungs-Baumeister. Berlin, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. 1895. Preis 10 Mk.

Müller's Werk ist eine in systematischer Form gehaltene Darstellung der bisher auf dem Gebiete der Localbahnen — im weitesten Sinne des Wortes genommen — in Deutschland, Oesterreich und den übrigen Eisenbahnländern gemachten Erfahrungen, wobei nicht allein die bisherige umfassende Localbahn-Literatur als Quelle benützt wurde, sondern auch zahlreiche von Behörden, Bauunternehmungen, Bahnverwaltungen und Fabriken des In- und Auslandes zur Verfügung gestellte Originaldaten etc. Berücksichtigung fanden. Gerade dieser letztere Umstand ist insoferne von Bedeutung, als es dem Autor durch ihn ermöglicht wurde, auch über solche Anlagen und Einrichtungen zu referiren, welche bisher in der Oeffentlichkeit wenig oder selbst gar nicht bekannt waren. Durch Verbindung einer größeren Anzahl möglichst verschiedener Beispiele gewährt Müller einen Ueberblick über den heutigen Stand der Kleinbahnen in den verschiedenen Ländern, sowohl in technischer, als auch in administrativer und wirthschaftlicher Hinsicht und gibt auf solche Weise Anregung zur Weiterentwicklung der geplanten Anlagen, indem er zugleich auf die hiefür geeigneten Mittel hinweist.

Das Werk zerfällt in drei Abschnitte. Der erste Abschnitt behandelt das Wesen des Unternehmens: Begriff, Zweck der Kleinbahnen, Umfang des Unternehmens, Unterscheidung der Kleinbahnen nach Art des Planums, nach der Spurweite und nach der Betriebskraft; am interessantesten und ausgedehntesten ist die Spurweitenfrage behandelt; ohne ganz entschieden Stellung für die eine oder andere Spurweite zu nehmen, neigt Müller doch im Allgemeinen der Anschauung Jener zu, welche die Meterspur für die zweckmäßigste halten und die Spurweiten von 75 und 60 cm nur „als Hilfsconstructionen" betrachten. Außerordentlich sachlich und mit ruhiger Erwägung aller einschlägigen und maßgebenden Verhältnisse erörtert der Verfasser die Frage des elektrischen Betriebes. Der zweite Abschnitt umfasst Bau und Ausrüstung. Der umfangreiche Stoff ist zunächst im Hinblicke auf die Betriebskraft der Kleinbahnen gegliedert; es werden die Dampfbahnen, die Bahnen mit thierischer Zugkraft, die elektrischen Bahnen, die Bahnen mit Betriebsmaschinen besonderer Art und die Bergkabelbahnen besprochen. All die vielen Fragen, die hier in Betracht kommen können, haben eingehende Berücksichtigung gefunden, so: Grunderwerb, Linienführung, Bahnkörper, Tunnelanlagen — wobei die Untergrundbahnen in London und die bezüglichen Projecte in Wien, Paris, Berlin, Budapest u. s. w. nähere Erörterung finden — Oberbau, Kreuzungen mit Wegen, Bahnen und Gewässern, Stationen, Signale und Betriebsmittel. Den Kernpunkt dieses Abschnittes bildet das Capitel über den Oberbau, dessen Construction abgesondert für die einzelnen Spurweiten besprochen wird. Auffälligerweise finden sich sehr wenige Mittheilungen über die auf Localbahnen vorkommenden Fahrgeschwindigkeiten. Der dritte Abschnitt spricht von Verwaltung und Betrieb, vom Tarifwesen und von den wirthschaftlichen Verhältnissen. Im letzteren Capitel wird der Entwicklungsgang der Kleinbahnen in den verschiedenen Ländern in großen Zügen treffend geschildert und zwar unter Hervorhebung aller jener Momente, deren Nutzanwendung für den weiteren Ausbau der Kleinbahnnetze von besonderem Werthe sein dürfte. In speciellen Anhängen zu einzelnen Capiteln oder Abschnitten gibt Müller statistische Daten über Schmalspurbahnen, theilt die Bestimmungen der Grundzüge über die Betriebsmittel der Localbahnen und die Bezugsquellen für Dampfbahnbetriebsmittel mit, bespricht Unterhaltung und Bewachung der Bahnanlage, sowie leichte Bahnsysteme mit festen und beweglichen Gleisen. Die Literaturübersicht — nach Ländern geordnet — ist sehr ausführlich gehalten, wenn sie auch auf Vollständigkeit nicht durchaus Anspruch erheben kann.

Das Werk Müller's muss als eine hervorragende literarische Leistung bezeichnet werden; es ist vorzüglich geeignet, auf die zweckmäßige Entwicklung des Kleinbahnwesens hinzuwirken und zu dessen segenbringender Förderung beizutragen. Möge es auch außerhalb der rein technischen Kreise weiteste Verbreitung finden. Alfred Birk.

4420. **Die Hebezeuge.** Theorie und Kritik ausgeführter Constructionen. Von Ad. Ernst. Zweite neubearbeitete Auflage. Berlin 1895, Julius Springer. 878 Seiten Text. Atlas 64 lith. Tafeln. Preis Mark 50.

Das Buch, dessen Verfasser an der k. technischen Hochschule in Stuttgart seit Jahren wirkt, wurde schon bald nach der ersten Auflage vor 12 Jahren eine charakteristische und bekannte Erscheinung auf dem technischen Büchermarkte und ist seit Jahren vergriffen. Die entstandene Lücke machte, bei dem raschen Aufschwunge der letzten Jahre, den Mangel eines modernen Buches über Hebezeuge empfindlich fühlbar, und so wird denn die erschienene Auflage des Werkes in erhöhtem Maße befriedigen. Durch Verarbeitung der zahlreichen, über Hebezeuge in den letzten Jahren und bis in die neueste Zeit gemachten Erfahrungen, in praktischer und wissenschaftlicher Beziehung, bei den in großem Stile ausgeführten Anlagen der letzten Zeit, die eine intensive schöpferische Thätigkeit aller betheiligten Arbeitskräfte hervorriefen und zu weiterer Ausgestaltung der Hebezeuge im Gesammten wesentlich beitrugen, führt uns das Buch, sicher und klar in der Fassung, an den Anfängen vorüber, stufenweise über die allmählichen Fortschritte hinaus auf die heutige Höhe. Der Umfang des Werkes ist gegen die erste Auflage um ein Bedeutendes gewachsen, weil die Fülle des vorhandenen Materiales und neue Erfahrungen auf dem behandelten Gebiete den gebührenden Platz finden mussten. Dem Inhalte des Buches vorangestellt finden wir, als ganz neu die Vorgänge in den Triebwerken bis zum Eintritte des Beharrungszustandes, und ist entsprechend betont, „daß die Beschleunigungs-Widerstände der Anlaufperiode nicht nur einen bedeutenden Mehraufwand an Arbeit erfordern, sondern auch der erreichbaren Geschwindigkeit mehr oder minder enge Grenze ziehen", ein, besonders für die Bemessung elektrischer Antriebe, wichtiger Gedanke. Original und dem Werke eigenartig ist die Eintheilung des bewältigten Stoffes in fünf Hauptabschnitte, als deren einzelne Grundelemente Rolle, Hebel, Räderwerke, Schrauben und Treibkolben erscheinen und den Grundstein bilden, auf dem jeder der fünf Abschnitte aufbaut. Neu erscheint beispielsweise die Aufnahme der elektrischen Antriebe bei Krahnen, die Behandlung der elektrischen Aufzüge, die heute ein weites Feld vor sich haben, die durchgreifende Ausarbeitung des hydraulischen Theiles, um nur Etwas von dem reichen Inhalte des Buches anzudeuten. An der Hand von vergleichenden Entwurfsberechnungen wird Kritik geübt und auf die Einseitigkeit des Urtheiles hingewiesen, wenn nicht ein gründlich durchgeführter Vergleich mit dem Entwerfen Hand in Hand geht. Dadurch wird der Anfänger zu selbstständiger Urtheilsbildung herangezogen und dem Fachmanne Einblick in die Denkweise des Verfassers geboten.

Zahlreiche Textfiguren, welche viele Einzelheiten und ganze Ausführungen bringen, bilden einen besonderen Vorzug des Werkes. Dem Textbuche zur Seite steht ein ausgewählter Atlas, dessen Zusammenstellung reichhaltig und mustergiltig ist. Die Deutlichkeit und Reinheit der Ausführung des Tafelwerkes lässt nichts zu wünschen übrig, doch können wir die nebensächliche Bemerkung nicht unterdrücken, daß die Art der Ausführungen der Zeichnungen vielleicht nicht ganz dem Geschmacke unserer Ingenieure entsprechen dürfte. Allen Interessirten, in erster Linie den angehenden und jüngeren Ingenieuren, aber auch jenen Praktikern, die sich berufsmäßig mit Hebezeugen befassen, sowie weiteren Kreisen wird das Buch mit seinem reichen Schatze an Erfahrungen und Ausführungen ein willkommener Behelf zu sein. M. Steskal.

7332. **Leben und Wirken Joh. Bernh. Fischer's von Erlach, des Vaters.** Von Albert Ilg. Wien, Konegen 1895. Preis 10 fl.

Wie sehr sich der Autor in sein Thema und in die Wichtigkeit der gründlichen Behandlung desselben hineingelebt hat, weist er uns in der Vorrede, wo er sein, volle 52 Druckbogen umfassendes Werk nur den Anfang einer Fischer-Forschung nennt. Nein, das ist kein Anfang, sondern eine vollständig ausgereifte Arbeit, eine Arbeit, welche Blatt für Blatt von mächtiger Liebe zur Sache und von einem Eifer und einer Gründlichkeit zeugt, wie diese selbst bei deutschen Gelehrten nicht häufig zu finden sind. Viele Wege musste er machen, um sich kleiner, Anderen unwesentlich erscheinender Daten zu versichern, viele Urkunden hat er vergeblich durchblättert, um endlich in einer Baurechnung gewünschte Anhaltspunkte zu gewinnen. So hat Ilg auch fast alle früheren Fischer-Forscher abgethan, und stellt deren Irrthümer an der Hand der urkundlichen Beweise rücksichtslos an den Pranger.

Ueber die Zeit der Entstehung der Werke Fischer's haben dem Autor die Rechnungsbelege die sicherste Grundlage geboten, über seinen Bildungsgang musste sich derselbe aus der Vergleichung vieler Notizen

dieser Zeit, und Combinirung mancherlei Umstände mühsam seine Daten holen, aber merkwürdigerweise war es fast am schwierigsten, über die Zeit und den Ort der Geburt des Meisters, sowie über seine Herkunft Verlässliches festzustellen. Die bisher giltigen Angaben hierüber standen der Forschung mehr im Wege, als daß sie dieselbe gefördert hätten, und von den diesbezüglichen älteren biographischen Mittheilungen ist durch Ilg's Arbeit wenig als zu Recht bestehend übrig geblieben. Das wahrscheinliche Datum der Geburt Fischer's legt der Verfasser auf den 18. Juli 1656 und seine Bemühungen haben ergeben, daß Graz sein Geburtsort ist. Fischer's erste Kunstleistungen sind auf dem Gebiete der Plastik zu suchen, wie dies der von seinem Vater überkommenen Kunsttradition entsprach. Seine Betheiligung an der Herstellung der Wiener Postsäule war noch eine vorwiegend bildhauerische Leistung.

Ilg's Schilderungen der Kunstzustände zu Fischer's Jugendzeit sind äußerst interessant, er rollt da ein breites und lehrreiches Bild auf, das in allen seinen Theilen das Gepräge der Naturtreue besitzt. Es mag ihm nicht übel vermerkt werden, daß ihm nicht jede Randglosse an diesen Schilderungen geglückt ist, wie beispielsweise jene, welche Burnacini betrifft, von welchem er sagt: „Es konnte nicht fehlen, daß ein Künstler von solcher Bedeutung, Beschäftigung und Beliebtheit auch nach äußeren Ehren gestrebt haben muss!"

Die Anschauungen des Verfassers über künstlerische Fragen, namentlich über Gartenarchitektur, sind theilweise so zutreffend und schlagend gegeben, daß diese Abschweifungen von seinem eigentlichen Thema seinem Werke erhöhten Werth verleihen, und seine Eigenart in guten Einklang mit den Resultaten seines mühsamen Studiums bringen. Große Gewandtheit in der Benützung aller sich darbietenden Anhaltspunkte verräth die Baugeschichte von St. Peter in Wien, welche Kirche bisher vielfach als von Fischer herrührend betrachtet wurde, und die durch Ilg erst ins rechte Licht gerückten Beziehungen Fischer's zu Leibnitz. Fischer's Thätigkeit in Salzburg, seine bauliche Wirksamkeit für Schönbrunn, die Wiener Paläste, welche Fischer schuf, seine Herstellungen in Prag und andernorts sind in zutreffendster Weise geschildert; mit allem Eifer hat sich der Verfasser mit dem Hauptwerke Fischer's, mit der Wiener Karlskirche befasst, und eine Fülle von liebevoller Forschung widmet er Fischer's Entwurf einer historischen Architektur, welchen er gleichsam ausgräbt und neuem Leben zuführt.

Vorliegendes Buch bedeutet eine der gediegendsten Forschungen, wenn nicht die gediegendste, welche über einen heimischen Künstler je angestellt wurde, wir wünschen, daß sie Künstlern und Historikern zum Gegenstande eifrigen Studiums dienen, und daß ihre gründliche Art Muster und Vorbild werden möge. K..

7462. **Grundzüge der Elektrotechnik.** Von Karl Exler. Wien, 1895. Ladenpreis 5 fl., für Officiere 3 fl. Der Verfasser ist kein Neuling in der Fachliteratur. Es bestehen von ihm schätzenswerthe Arbeiten wie „die elektrische Vorfeldbeleuchtung", ferner „die elektrischen Eisenbahnen" u. A. In dem vorliegenden Werke unterzieht sich der Autor der Mühe, den bereits stattlich angewachsenen Lehrstoff der gesammten Elektrotechnik in den knappen Rahmen eines nur 350 Seiten starken Handbuches zu bringen. Dies ist, wie die Durchsicht des Buches zeigt, auch gelungen; wohl hauptsächlich durch die militärisch knappe Ausdrucksweise, welche dem Verfasser eigen ist. Wenn dadurch auch hie und da ein Capitel ein wenig „zu kurz" gerathen ist, wie zum Beispiel die Elektrolyse oder die elektrischen Eisenbahnen, so gewann das Buch dabei doch außerordentlich an Geschlossenheit und Uebersichtlichkeit. Der als Lehrer am höheren Artillerie- und Genie-Curse in Wien thätige Verfasser hatte bei seiner Arbeit in erster Reihe das Bedürfnis seiner Zuhörer nach einem bündigen übersichtlichen Buche dieser Art im Auge. Nichtsdestoweniger ist aber das darin Enthaltene auch für nicht militärische Leser sehr schätzenswerth. Der theoretische Theil nimmt ungefähr ein Viertel des Buches in Anspruch. Die algebraischen Ableitungen sind möglichst beschränkt und nur wo es nicht zu vermeiden war, kommen Ausdrücke der höheren Mathematik vor. Lobenswerthe Erwähnung verdienen die jeder wichtigeren Definition, sowie den Lehrsätzen folgenden praktischen Zahlenbeispiele, durch welche gesorgt wird, daß sich das Vorstellungsvermögen des Lernenden in der gewünschten Richtung bereichere. Im praktischen Theile beschreibt der Verfasser die elektrischen Maschinen, wobei auch Wechselstrom-Maschinen und die neueren Mehrphasenstromerzeuger entsprechende Behandlung finden, ferner die Transformatoren, die galvanischen Elemente, Accumulatoren, das elektrische Licht, die Hilfsapparate, Leitungen und die Stromvertheilung. Aus welchem Grunde aber zwischen den Stoff der elektrischen Beleuchtung und der Kraftübertragung die Capitel über elektrische Läutewerke, Fernsprechapparate und Telegraphie eingeschaltet wurden, ist nicht einzusehen. Es spricht vielmehr alles dafür, die einzelnen Zweige der Starkstromtechnik zusammenzuhalten und der Schwachstromtechnik einen gesonderten Platz anzuweisen. Zum Schlusse muss noch erwähnt werden, dass über 500 in den Text gedruckte Zeichnungen in sauberer Ausführung das Verständnis der besprochenen Apparates, Methoden, Systeme etc. wesentlich erleichtern. Da auch der Preis des Buches ein mäßiger ist, so wird dasselbe recht bald die verdiente Verbreitung finden. Klose.

7447. **Darstellung der in der Periode 1874—1891 durchgeführten Arbeiten der Mur-Regulirung in Steiermark.** Bearbeitet über Auftrag des k. k. Ministeriums des Innern von F. v. Hochenburger, k. k. Oberbaurath. 119 Seiten mit 11 Tafeln. Wien 1894. Hof- und Staatsdruckerei. Preis 5 fl.

Das verdienstvolle Werk des Bauleiters der Mur Regulirung umfasst zunächst die Darstellung des gesammten Flussgebietes, der Niederschlagshöhen, der abfließenden Wassermengen, sodann der Vorerhebungen, Verhandlungen, gesetzlichen Grundlagen, weiters die Beschreibung über die Art der Durchführung unter Aufzeichnung von mehreren bei der Bau-Ausführung vorgekommenen Vorfällen.

Was die Darstellung der Niederschlags-Verhältnisse auf der in Beilage 10 beigegebenen hydrographischen Uebersichtskarte betrifft, so liegen ihr blos die Aufzeichnungen von 25 Stationen aus der Periode von 1877 bis 1888 zu Grunde. Abgesehen von der vollständig unzulänglichen Anzahl, ist auch ihre Lage eine blos zufällige, so daß sie durchaus keine charakteristischen Daten geben können. Sämmtliche Gebirge des Landes ermangeln der Stationen. Derartige Karten, die als ein Noth- oder Controlbehelf für interne Zwecke aufgestellt werden, sollten entweder gar nicht oder nur unter entsprechender Reserve publicirt werden. Hoffentlich wird die Thätigkeit des hydrographischen Landesbureaus von Steiermark hier Wandel schaffen. Bemerkenswerth ist die Uebereinstimmung der gemessenen und der nach der Formel von Heynemann $J_F = 0.051\ V^2_s$ gerechneten Convexität des Murwasserspiegels (bei einem Wasserstande von 2·1 m am Ufer), welche bis zu einem halben Meter steigt. Nach der bisherigen im Flussbau durch die Anstrebung geringerer Baukosten bedingten Gepflogenheit wurden auch bei der Mur Durchstichscanäle von geringer Breite (15 m) angeordnet und die Ausweitung auf die „Normalflussbreite" von 61 bis 76 m der erodirenden Selbstthätigkeit des Flusses überlassen. Der Aushub der Durchstichcanäle betrug 783.779 m³ (25 m³ pro laufenden Meter) die Geschiebräumungen und sonstigen Aushube 522.047 m³, zusammen somit 1,305.826 m³. Wie viel annäherungsweise vom Flusse selbst abwärts transportirt wurde ist nicht ersichtlich, wahrscheinlich aber ein weitaus größeres Quantum und ist daher im Bericht (pag. 76) die Bemerkung am Platze, „daß bei Ausführungen von Durchstichen stets geräumige Ablagerungsplätze für das Geschiebe frei zu halten sind, und wenn dies nicht möglich sei, sofort zur Beseitigung des Schutträckens zu schreiten ist, um Gefahren zu vermeiden." Das Längenprofil des abgebauten Flusses zeigt zahlreiche und umfangreiche Sohlenauflandungen (Hebungen), und wäre es außerordentlich instructiv über den ganzen Verlauf der Hebungen periodisch detaillirte Mittheilungen zu erhalten.*) V. Pollack.

7461. **Der Gasbetrieb (System Lührig) für Straßenbahnen.** Herausgegeben von der Deutschen Gasbahn-Gesellschaft m. b. H. in Dessau, 1895, Giesecke und Devrient, Leipzig und Berlin.

Die kleine, nett ausgestattete Schrift, welche von der Dessauer Gesellschaft an Interessenten abgegeben wird, enthält eine Beschreibung der auf der Dessauer Straßenbahn seit November v. J. im Betriebe befindlichen Gasmotorwagen, der sonstigen Einrichtungen für diese Betriebsweise, sowie eine Darstellung der Vorzüge dieses Systems gegenüber der elektrischen Betriebsweise. Als solche letztere werden bezeichnet: geringe Anlagekosten, billiger Betrieb, Unabhängigkeit der Wagen von Leitung und Kraftstation, also Zuverlässigkeit und Anpassungsfähigkeit des Verkehres, Vermeidung jeder Beeinträchtigung des Straßenbildes und jeder Störung anderer Betriebe, da u. A. die bei elektrischem Betriebe auftretenden Einwirkungen auf Gas- und Wasserleitungsrohre hier nicht vorkommen können. Interessant sind die Erörterungen über die Stärke der Motoren; das Schriftchen gelangt hiebei zu dem Schlusse, daß man bei einem Gasbahnwagen überhaupt mit einem schwächeren Motor auskommt, als bei einem gleich großen elektrischen Wagen. Die ganze Abhandlung ist zwar — wie in Rücksicht auf den Herausgeber nicht anders zu erwarten — von einem etwas einseitigen Standpunkte aus verfasst, sie verdient aber doch die volle Beachtung aller Jener, welche an der Ausbildung der städtischen Verkehrseinrichtungen Antheil nehmen, denn es kann nicht geleugnet werden, daß sich der Gasbetrieb unter gewissen Verhältnissen ganz besonders zur Anwendung empfiehlt.

A. B.

7444. **Die Amateurphotographie unter besonderer Berücksichtigung der Moment- und Blitzlicht-Aufnahmen.** Von E. Franklin. 5. Auflage. 8°. Verlag von H. Bechhold. Frankfurt a. M. 1895. 35 Seiten, Preis 1 Mark.

Allen Jenen, welche für eine knappe und doch deutliche Darstellung eingenommen sind, wird das Büchlein, das trotz des geringen Umfanges das ganze photographische Gebiet behandelt, einen Gefallen erweisen. V. Pollack.

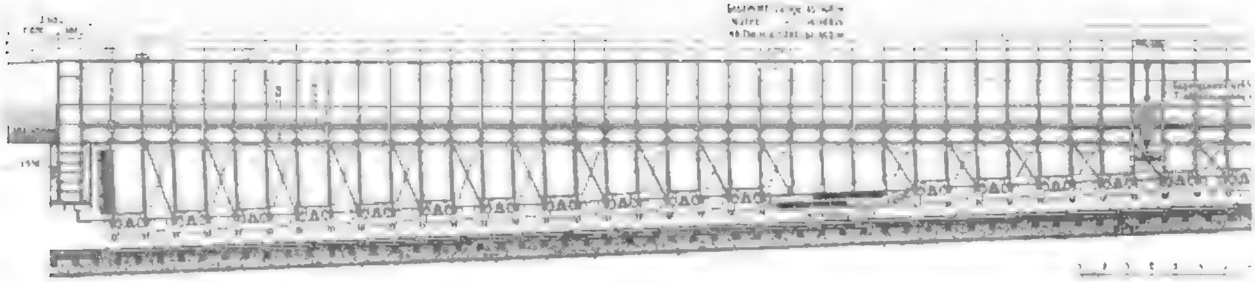
*) Vielleicht in den Jahrbüchern des hydrographischen Amtes.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. VI bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

GENEIGTE EBENE FÜR

Fig. 1 An



Längenschnitt mit Druckvertheilung.

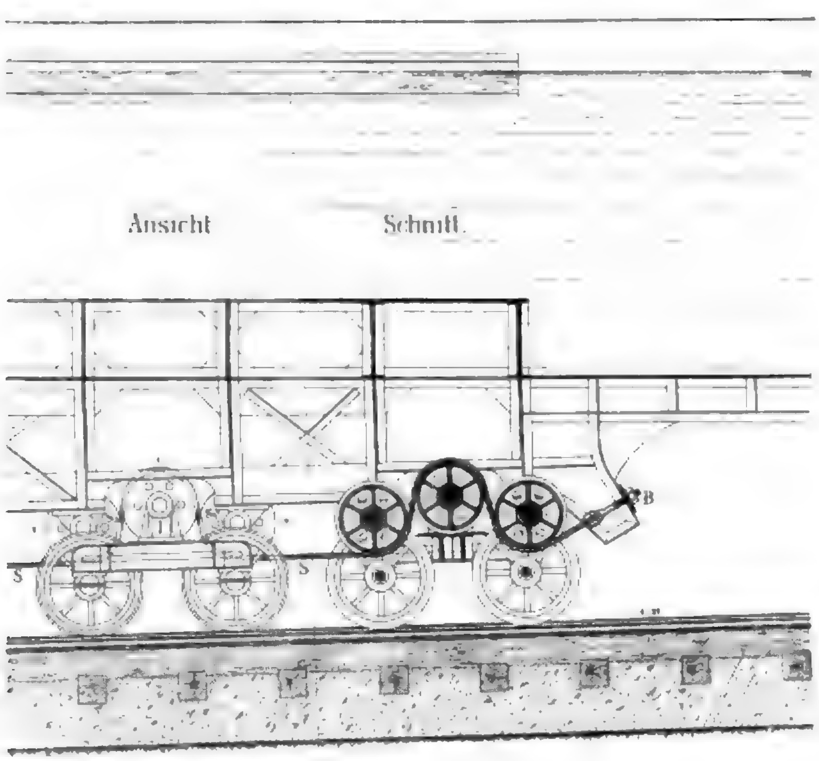
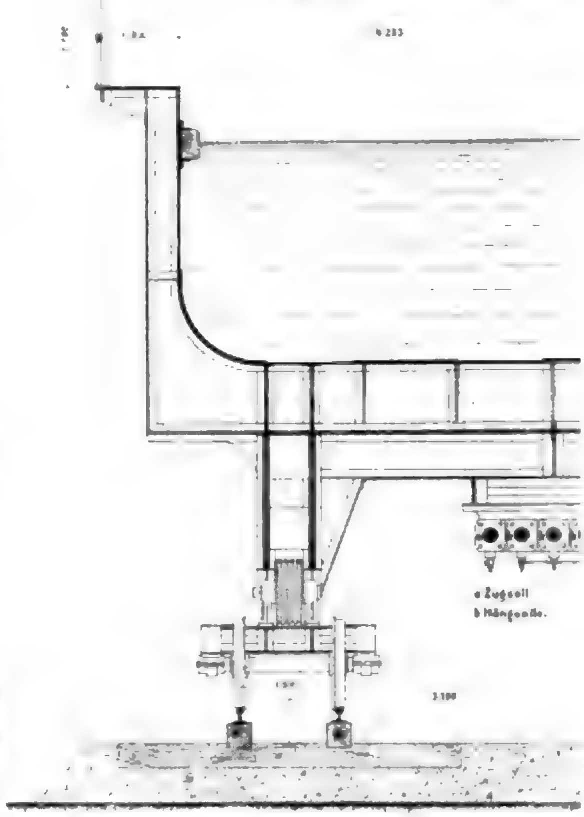
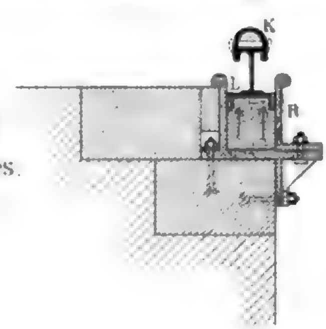


Fig. 3 Querschnitt 1:60

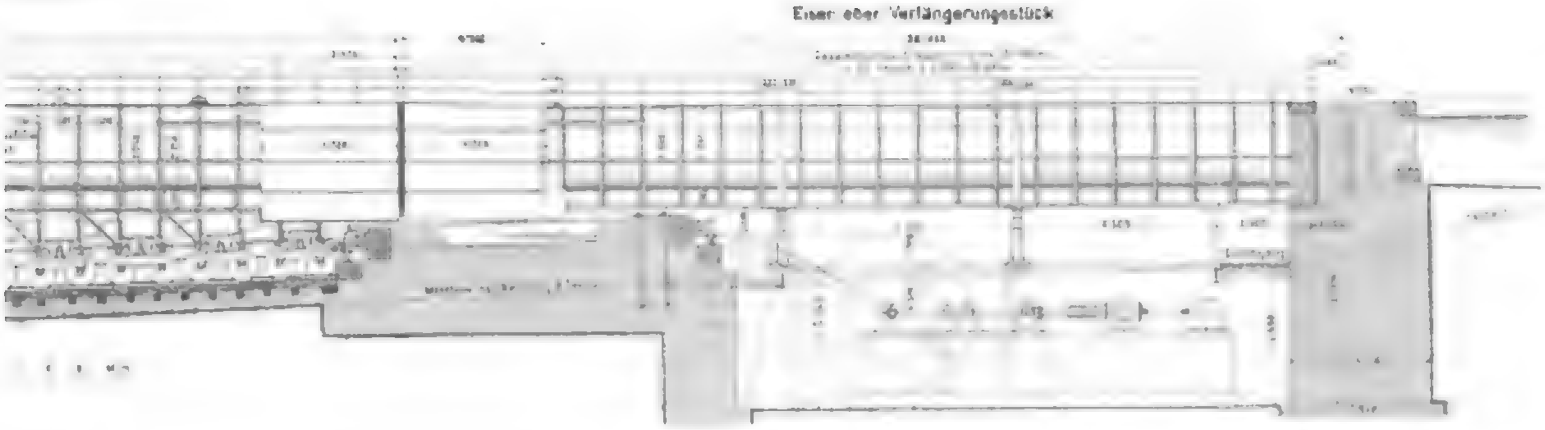


Dichtungsvorrichtung
des oberen Anschlusses.

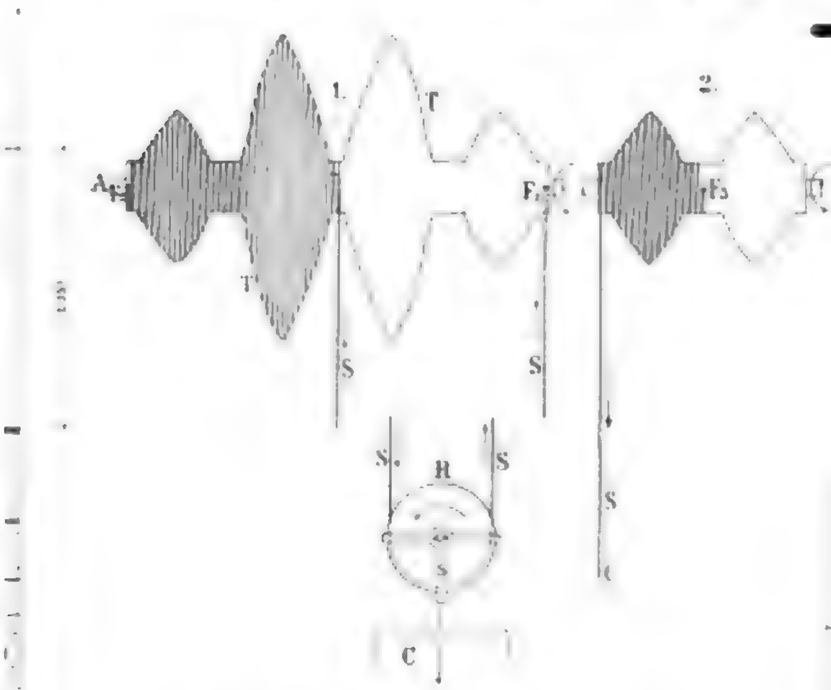


OO TONNEN SCHIFFE.

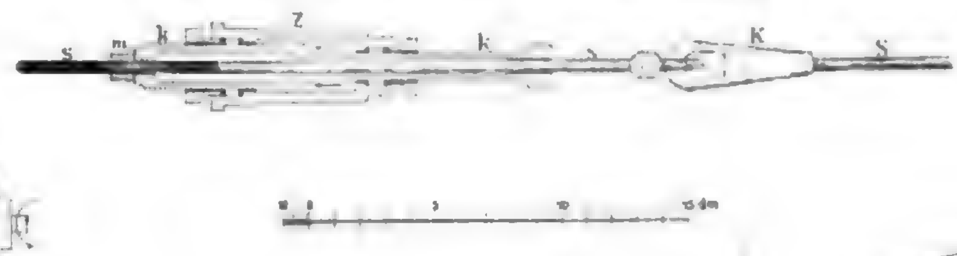
sicht.



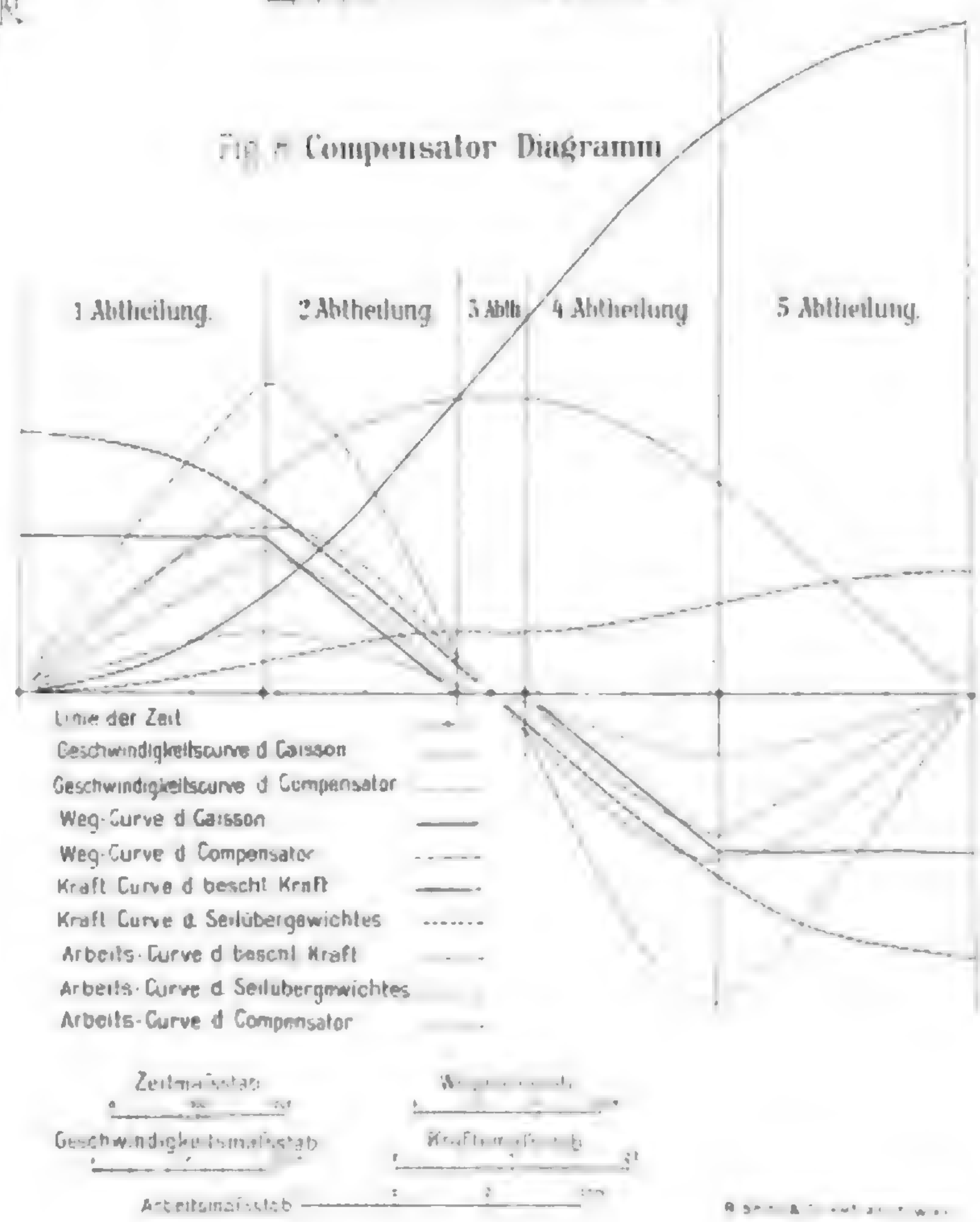
System der Compensatorbewegung.



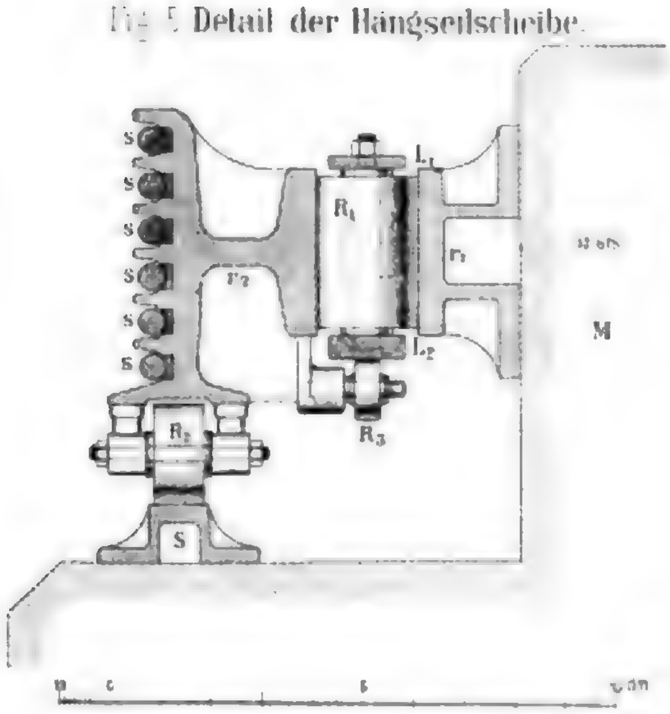
Hydraulische Spannungsvorrichtung.



Compensator Diagramm



Detail der Hängseilscheibe.



ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 13. September 1895. Nr. 37.

Die Schiefe Ebene als Schiffshebe-Einrichtung auf Canälen. (System Peslin.)

Vortrag, gehalten am 16. März 1895 von Ingenieur Otto von Schneller, k. k. Bauadjunct im hydrotechnischen Bureau des k. k. Handelsministeriums.

(Hiezu die Tafel XXI.)

Der Ausbau der Hauptlinien der Eisenbahnnetze ist in allen Culturländern bis zu einem gewissen Grade zum Abschlusse gelangt und hat sich daher die allgemeine Aufmerksamkeit wieder mehr den Wasserstraßen zugewendet. Außerdem sind aber auch die Eisenbahnen — darauf angewiesen, Reisende und Waaren mit verschiedenen Geschwindigkeiten zu befördern — in ihren Leistungen beschränkt und schon in der Nähe ihrer Verkehrsgrenze angelangt. Man muss daher daran denken, für diejenigen Güter, welche vermöge ihrer großen Masse und ihrer verhältnismäßigen Geringwerthigkeit hohe Transportkosten nicht vertragen, auf welche jedoch die größere Dauer eines Transportes keinen Einfluss übt, einen Verkehrsweg zu schaffen, welcher außerordentlich große Leistungsfähigkeit mit möglichst geringen Transportkosten verbindet. Ein Verkehrsweg, welcher diese Bedingungen erfüllt, ist der Schiffahrtscanal in seinen modernen Ausmaßen, welche für Boote von 600 *t* Tragfähigkeit berechnet sind.

Wie schon erwähnt, fällt also dem Canal der Transport der Massengüter zu, und sind dies vor Allem Kohlen, Coaks und Erze, dann Baumaterialien, sowie Holz und Cerealien, somit meist directe Berg- und Bodenproducte. Man wird also bei Anlage eines Canales immer trachten, denselben durch das Herz der Productionsgebiete zu führen, wird also öfter gezwungen sein, mit der Trace auch Gebiete zu durchschneiden, in welchen die Wasserbeschaffung schwierig und kostspielig wird. Hand in Hand geht damit das Bestreben, den Canalbetrieb durch Anwendung eines maschinellen Zuges leistungsfähig zu machen und zu verbilligen, was das Vorhandensein langer Haltungen zur Voraussetzung hat.

In Verfolgung der beiden Ziele — möglichst geringen Wasserverbrauches und Anlage langer Haltungen — gelangt man zu Schiffshebe-Einrichtungen, welche einerseits gestatten, Schiffe unter Aufwendung eines Minimalquantums von verlorenem Wasser zu heben, und andererseits durch Concentration der Höhenunterschiede es ermöglichen, die Haltungen bedeutend länger als früher zu machen, wodurch die Rentabilität des maschinellen Zuges gesichert ist. Man bemühte sich also, die anfangs nur sehr niederen Kammerschleusen höher zu machen und suchte durch Anlage von Sparbassins die Menge des verlorenen Wassers zu reduciren, was nahezu bis zur Hälfte der Gesammtwassermenge gelingt. Bald jedoch ging man weiter, und es entstanden die lothrechten Schiffshebewerke, die sogenannten Ascenseurs, bei welchen das in einem Troge schwimmende Schiff mit Hilfe eines Presscylinders und Kolben gehoben, beziehungsweise gesenkt wird.

Die verhältnismäßig engen Grenzen in Bezug auf Größe der Schiffe und Hubhöhe, welche dem Constructeur durch die auftretenden hohen Pressungen in den Druckcylindern gesteckt sind, veranlassten die Firma Krupp-Gruson — früher Gruson — einerseits, sowie Haniel Lueg in Düsseldorf andererseits, Projecte von Schiffshebe-Einrichtungen zu verfassen, bei welchen das bis zu 700 *t* Tragfähigkeit besitzende Schiff sich in einem Troge befand, welcher mittelst eines Gerüstes auf einem oder mehreren in einer Grube befindlichen Schwimmern aufruhte. Die Senkung, respective Hebung erfolgt mit Hilfe eines Wasserübergewichtes. Ein solches Schwimmerhebewerk gelangt gegenwärtig bei Henrichenburg am Dortmund-Ems-Canal zur Ausführung.

Als zu den mechanischen Hebe-Einrichtungen gehörig, müssen hier noch die sogenannten Schiffseisenbahnen genannt werden, bei welchen die Schiffe auf Eisenbahnwägen geladen und mit deren Hilfe auf mehreren neben einander befindlichen Geleisen in trockenem Zustande befördert werden.

So stand die Angelegenheit der Schiffshebung in Canälen, als die französische Bau-Unternehmung Hallier und J. Dietz-Monin im Jahre 1892 unter der Leitung der Herren Chef-Ingenieure Peslin und Le Vallois ein Project eines Donau-Oder-Canales ausarbeiten ließ. Der Canal sollte für Schiffe bis zu 600 *t* Tragfähigkeit dimensionirt sein, und trachtete man den Verkehr durch Anlage sehr langer Haltungen zu erleichtern.

Die Uebelstände, welche den Kammerschleusen anhaften, und als welche vor Allem der große Wasserverbrauch auf der Scheitelstrecke, die lange Dauer einer Schleusung und endlich die durch die nothwendige große Schleusenzahl hervorgerufene Kürze vieler Haltungen von 400 bis 500 *m* zu erwähnen sind, veranlassten die leitenden Ingenieure, sich mit dem Studium mechanischer Hebe-Einrichtungen zu befassen. Das Bestreben, die Schleusungszeit möglichst herabzudrücken, brachte die Ingenieure auf den Gedanken, den Vortheil der Schleusen und verticalen Hebe-Einrichtungen, die zu transportirenden Schiffe in einem allseitig geschlossenen Troge schwimmend zu erhalten, mit dem Vortheil der Schiffseisenbahnen, während der Hebung auch einen horizontalen Weg zurückzulegen, zu verbinden, wodurch das gegenwärtige Peslin'sche Project einer Schiefen Ebene entstand.

Die Verbindung der beiden Haltungen, deren Höhenunterschied bei dem projectirten Donau-Oder-Canal, an welchem sieben solche Schiefe Ebenen ausgeführt werden sollen, zwischen 16·0 und 43·5 differirt, wird bei diesem Systeme durch zwei Paare von Geleisen hergestellt, welche auf einem Rost von eichenen Quer- und Langschwellen aufruhen, die in einem 60 *cm* dicken Betonblock eingebettet sind.

Die constante Neigung beträgt bei den meisten dieser Schiefen Ebenen 40‰, dort, wo es die Bodenverhältnisse bedingen, 30‰. Die Geleisepaare, welche eine einmetrige Spur besitzen, sind in einem Abstand von 13·000 *m* von Achse zu Achse angeordnet. Die Achsenentfernung der beiden Geleise eines einzelnen Paares beträgt 6·380 *m*. Auf diesen Geleisepaaren bewegen sich die durch sechs Hängeseile, welche am oberen Ende der Bahn über eine Seiltrommel gehen, verbundenen zwei Kammern. Jede derselben besteht aus einem viereckigen eisernen Caisson, der an seinen beiden Kopfenden mit dichtschließenden Thoren versehen ist. Die Länge zwischen denselben beträgt 62·5 *m*, die nutzbare Länge — nachdem das obere Thor zum Umklappen eingerichtet ist — 58·0 *m*. Die lichte Breite ist 8·60 *m*, die Minimalwassertiefe 2·20 *m*. Die Seitenwände schließen — wie das aus dem Querschnitte (Fig. 3, Taf. XXI) ersichtlich ist — an den horizontalen Boden mit einem Radius von 80 *cm* an und sind in der Wasserlinie zum Schutze für die Schiffe mit eichenen Streifbalken versehen. Die Versteifung des Bodens geschieht durch 70 *cm* hohe I-Träger, welche seitlich an die verticalen Ständer angeschlossen sind. Die dichtschließenden Thore sind kastenförmig construirt, und legt sich das obere, mit Schützen versehene Thor um eine am unteren Ende angebrachte horizontale

Achse derart um, daß es vollständig in eine im Boden des Caisson ausgesparte Nische zu liegen kommt, während das untere Thor in eine zu diesem Zwecke eingebaute Coulisse versenkt werden kann. Das Gewicht der Thore ist ein verhältnismäßig geringes; die Bewegung derselben wird durch Winden bewerkstelligt.

Die Kammern ruhen auf je einem Untergestelle auf, welches aus zwei doppelwandigen Längsträgern — den sogenannten Ständern — besteht, die eine Achsenentfernung von 6·380 *m* besitzen und welche der Länge und Quere nach gehörig abgesteift sind. Naturgemäß ist das obere Rahmenstück der Ständer horizontal, während das untere der Neigung der Schiefen Ebene angepasst erscheint. Die aufrechten Theile der Ständer stehen normal zur geneigten Bahn.

Die Unterstützung der Caissons geschieht durch 84 mit je zwei aufgekeilten Rädern versehene Achsen, welche im Maximum mit 22 *t* belastet sind. Je zwei Achsstummeln sind mit Hilfe von Schmierbüchsen durch Bügel verbunden, in deren Mitte, normal auf dieselben, ein Kastenträger aufruht.

Durch diese in Fig. 1 dargestellte Construction sind je zwei Achsen zu einem festen Gestelle verbunden und befinden sich somit auf den beiden Geleisen je 21, zusammen 42 solche von einander vollständig unabhängige Wagen, auf welche mit Hilfe eines Lagerbockes *l* (Fig. 2) eine vierrillige Seilscheibe *s* in der Mitte der früher besprochenen Querträger aufgebracht ist. An dem Untergurte des Ständers ist ein System von, den vorigen vollständig gleichen Seilrollen *s*, deren Durchmesser 600 *mm* beträgt, derart befestigt, daß sich zwischen zwei aufeinanderfolgenden Seilrollen der Unterstützungswagen, je zwei an dem Ständer angebrachte Rollen befinden. Vier Seile *S* aus Gussstahldraht von 35 *mm* Durchmesser, deren Bruchfestigkeit für jedes 50.000 *kg* beträgt, gehen wechselweise über die Rollen der Wagenrahmen und unter die Rollen der Ständer und sind an ihren Enden mit Hilfe von hydraulischen Befestigungs-Vorrichtungen am Ständer befestigt, wie dies in der Fig. 2 bei *B* schematisch angedeutet ist. Die auf ein Wagengestell, somit auf zwei Achsen, entfallende Last von 44 *t*, wird durch die vier Seile nach beiden Seiten übertragen und beträgt demnach der Sicherheits-Coëfficient der Seile nahezu zehn.

Um ein Laufen des Caissons auf den Seilen und ein dadurch hervorgerufenes Schiefstellen zu verhindern, sind die Wagen in drei Gruppen getheilt, deren jede einem unabhängigen Seilsystem entspricht. Die erste Gruppe umfasst alle Wagen der unteren Hälfte, somit 22, die zweite alle Wagen der rechtsseitigen oberen, die dritte Gruppe alle Wagen der linksseitigen oberen Hälfte. Die Wagenzahl der beiden letzten Gruppen beträgt je zehn. Jede Gruppe entspricht einer Belastungsfläche, welche der Anzahl der inbegriffenen Wagen proportional ist.

Um die Seile je einer Gruppe an dem Untergestelle der Tröge zu befestigen und gleichmäßig zu spannen, ist eine hydraulische Spannungsvorrichtung vorhanden, wie sie auch zur Spannung der Häng- und des Zugseiles in Verwendung kommt. Um dem ganzen System eine gewisse Elasticität zu verleihen, ist die Einschaltung von Federn in Aussicht genommen.

Diese besprochenen Tragseile erfüllen somit erstens den Zweck, die gesammte Caissonlast gleichmäßig auf alle Räder und daher auch gleichmäßig auf die ganze Unterlagsfläche zu übertragen, vermitteln weiters vermöge der Beweglichkeit der Seilrollen durch äußere Ursachen hervorgerufene, locale Mehrbelastungen gleichförmig auf alle Achsen eines Seilsystemes und nehmen endlich — in Verbindung mit den Federn — vorkommende Stöße auf, so daß Schwankungen des Wasserspiegels im Caisson möglichst hintangehalten werden.

Es wurde schon erwähnt, daß die beiden Caissons durch Hängseile verbunden sind, und zwar sind deren sechs von je 54 *mm* Durchmesser angeordnet. Dieselben sind zwischen den beiden Hauptträgern im ersten Viertel des Untergestelles befestigt und bewegen sich auf zwischen den Geleisen liegenden Seiltragrollen. Die stufenförmige Anordnung der Tragrollen musste deshalb gewählt werden, da die an der Befestigungsstelle horizontal nebeneinander befindlichen Seile an der an der oberen Haltung befindlichen Seiltrommel natürlich vertical übereinander zu liegen kommen. Die siebente Rolle gehört zum Tragen des neben den Hängseilen, somit etwas excentrisch angeordneten Zugseiles.

Die Befestigung der Hängseile erfolgt, sowie dies auch bei den schon früher besprochenen Tragseilen, sowie bei dem Zugseile geschieht, hydraulisch und ist im Detail in Fig. 4 dargestellt. In einem Gusseisencylinder *Z* ist ein hohler Stahlkolben *k* eingepasst. Durch die Bohrung dieses Tauchkolbens ist eine Spindel *s* durchgeführt, an deren einer Seite das Hängseil *S* vermittelst eines Seilschlosses *K* befestigt ist, während die rückwärtige Hälfte mit einem Schraubengewinde versehen und durch die Schraubenmutter *m* am Durchschlüpfen durch den Tauchkolben verhindert ist. Es ist klar, daß die in den Presscylinder eingelassene, durch Punktirung angedeutete, Pressflüssigkeit die Tendenz hat, den Kolben in der durch Pfeile angedeuteten Weise zu verschieben, wodurch dem Seile eine constante Spannung ertheilt wird. Bei größeren Differenzen der Seillänge oder wenn der Tauchkolben um seine nutzbare Länge verschoben ist, wird eine Nachspannung durch Anziehen der Schraubenmutter *m* bewirkt, zu welchem Zwecke an dieselbe Zähne angegossen sind, welche die Drehung der Mutter ermöglichen.

Die sechs Spannvorrichtungen der Hängseile sind in eine gemeinsame Batterie — in welche auch die Spannvorrichtung für das Zugseil aufgenommen ist — vereinigt und sind die einzelnen Cylinder — mit Ausnahme des Zugseilcylinders — durch Rohre verbunden. (Siehe Querschnitt Fig. 3.) Dadurch wirkt auf alle Kolben, welche denselben Querschnitt besitzen, der gleiche Druck und werden alle Seile gleich stark gespannt sein. Es wird aber dadurch auch der Vortheil erreicht, daß bei einem eventuellen Reissen eines Seiles, der von diesem aufgenommen gewesene Zug sofort auf die übrigen fünf Seile übertragen wird, worauf das gerissene Seil ohne Gefahr ausgewechselt werden kann. Zwischen die einzelnen Cylinder sind Hähne eingefügt, so daß man es in der Hand hat, einzelne Seile bei Reparaturen etc. auszuschalten. Die Gefahr, welche im Winter durch das Einfrieren der Cylinder entsteht, kann durch Einfüllen einer nicht gefrierenden Pressflüssigkeit, wie Glycerin etc., oder durch die leicht durchzuführende Heizung der Batterie vermieden werden.

Die Spannung des Zugseiles wird außer der vorerwähnten Einrichtung noch durch hydraulische Gegengewichte erhöht, welche einestheils bewirken, daß die Spannung des Zugseiles auch bei Ueberwindung verschiedener Widerstände immer dieselbe bleibt, anderntheils eine etwa bei Unglücksfällen eintretende nothwendige Dilatation des Zugseiles ermöglichen.

Eine besondere Einrichtung erfordert die am oberen Ende der Schiefen Ebene befindliche Hängseilscheibe, vermöge ihres sehr bedeutenden Durchmessers, welcher in der Aufrollungsperipherie der Seile 12·125 *m* beträgt. Der mit einem Durchmesser von 10·675 *m* ausgeführte gemauerte Centrumskern *M* (Fig. 5) ist an seiner Peripherie durch einen 200 *mm* starken Gusseisenring r_1 armirt. Auf diesem wälzt sich nun vermittelst 40 durch zwei 200 *mm* breite Flachschienen L_1 und L_2 zu einem Kranze verbundenen Stahlrollen R_1, deren Durchmesser 208 *mm* beträgt, der eigentliche Seilscheibenring r_2 ab, der entsprechend den sechs Hängseilen *s* mit sechs Rillen versehen ist und aus einzelnen Gusseisen-Segmenten zusammengesetzt wird. An diese sind an der Unterseite 40 Lagergabeln angegossen, in denen die Tragrollen R_2 fix gelagert sind, welche auf einer auf dem gemauerten Unterbau befestigten Schiene *S* laufen. Zur Unterstützung des vorhin erwähnten Stahlrollenkranzes sind an dem äußeren Seilscheibenring noch Arme angegossen, welche die Rollen R_3 tragen, auf denen die untere Lamelle L_2 des Stahlrollenkranzes aufruht. Die Zu- und Abführung der Hängseile zu und von der Seilscheibe geschieht mit stufenförmig übereinander angeordneten Führungsrollen. Die beiden Caissons stellen also in Verbindung mit den Hängseilen ein System von beweglichen Schleusenkammern dar,

welche am Beginn und am Ende der Bewegung abwechselnd an der oberen und unteren Haltung anstoßen. Es muss daher für eine Vorrichtung gesorgt werden, welche es ermöglicht, daß sich die Caissons wasserdicht an die Haltungsenden anschließen können, so daß die Thore leicht zu öffnen sind und den Schiffen die Ein-, respective Ausfahrt gestattet werden kann.

Selbstverständlich muss bei jedem Haltungsende für je zwei solche Anschlussvorrichtungen Vorsorge getroffen werden, da sich ja die Achsen der Kammern in zwei in einem Abstande von 13 *m* befindlichen Ebenen bewegen.

Zu diesem Zwecke ist die obere Haltung durch zwei eiserne Theile verlängert, deren Construction jener der Kammern analog ist. Unter diesen eisernen Verlängerungsstücken ist die Seiltrommel, sowie die Maschinenanlage untergebracht. Die Unterstützung dieser Theile geschieht durch feste Lager am fixen Ende und durch bewegliche Lager am freien Ende, und sind letztere auf dem gemauerten Kerne der Seiltrommel befestigt. Der Verschluss gegen den Caisson wird durch ein Klappthor vom Typus des Oberthores der Kammer bewirkt; ein gleiches Thor bewirkt den Abschluss des gemauerten Hauptes der unteren Haltung. Der wasserdichte Anschluss wird hier durch nachstehende Einrichtung bewirkt. Das untere Ende der beweglichen Kammern erhält einen 2·2 *m* langen Anschlussstutzen, welcher einen abgerundet trapezförmigen Querschnitt hat und in eine in dem Mauerwerk der unteren Haltung ausgesparte Ausnehmung eingreift. Der Caisson fährt also, am unteren Ende der Schiefen Ebene angekommen, noch ein Stück in die gemauerte Verlängerung der unteren Haltung ein. Zu dieser Anordnung wird man durch die Nothwendigkeit gezwungen, der Streckung und Dilatation der Seile, sowie der Ausdehnung des Caissons Rechnung zu tragen. Am Ende des gemauerten Hauptes der unteren Haltung befindet sich eine aus zwei Theilen zusammengesetzte, gusseiserne, oben offene Rinne *R* von rechteckigem Querschnitt, welche in ihrer principiellen Gestalt in Fig. 6 dargestellt ist. In diese Rinne passt eine wasserdicht schließende Lamelle *L*, auf welcher eine Traverse befestigt ist, deren obere Flansche einen Kautschukbeschlag *K* besitzt.

Ist nun der Caisson in die Nische eingefahren, so wird in die Gusseisenrinne Presswasser eingelassen, wodurch sich die Lamelle hebt und der Kautschukbeschlag vollständig dicht an den Caissonstutzen angepresst wird, worauf das Oeffnen der Thore erfolgt. Lässt man das Presswasser nach dem Schließen der Thore aus der Rinne abfließen, so wird die Kautschukdichtung gelüftet, und das zwischen Caisson und Haltungsthor befindliche Wasser wird ausfließen.

Die Dichtung der Enden zwischen Kammer und oberer Haltung wird durch Ω förmige Kautschukbeschläge erreicht, welche sich bei Anpressung der Kammer an die obere Haltung gegen einander abplatten und so die Dichtung bewerkstelligen. Das Anpressen geschieht automatisch, indem die hinauf fahrende Kammer auf ihren beiden Seiten kräftige Klinken besitzt, welche am Ende der Fahrt in entsprechende Oesen einfallen. Diese Oesen sind die Verlängerungen der Spindeln von Kolben, welche in Druckcylinder einpassen. Durch das Einfallen der Klinken in die Oesen wird ein Hahn gedreht, wodurch Pressflüssigkeit in die Cylinder einströmen kann, welches die Kolben und somit auch den Caisson nach aufwärts zieht und so letzteren an die obere Haltung anpresst. Die Auskupplung erfolgt durch Heben der Klinke mittelst einer Rolle mit Gegengewicht.

Einer der wichtigsten Punkte des Projectes ist das System der Bewegung. Dieselbe könnte auf dreifache Weise bewirkt werden. Eine Art der Bewegungsertheilung wäre die Einführung eines Wasserübergewichtes in die herabgehende Kammer. Dieses Uebergewicht wird hinreichend sein müssen, um alle vorhandenen passiven Widerstände, sowie das anfangs der Bewegung entgegengesetzte Seilübergewicht zu überwinden und den Kammern eine gewisse Geschwindigkeit zu ertheilen. Daraus geht hervor, daß eine constante Kraft (das Wasserübergewicht) fortwährend kleiner werdende Widerstände zu überwinden haben wird. Dadurch würde die Geschwindigkeit immer wachsen, und — da dies nicht angeht — müsste die von der Kraft erzeugte Arbeit durch irgend eine Bremsvorrichtung vernichtet werden, weil eine Verringerung der Kraft — welche etwa durch Auslassen von Wasser erreicht werden könnte — zu unsicher ist. Nun sind aber Erschütterungen, wie sie das Bremsen verursachen würde, wegen der dadurch hervorgerufenen Wasserschwankungen absolut zu vermeiden, und muss daher dieses System der Bewegungsertheilung fallen gelassen werden.

Eine zweite Art, eine Bewegung hervorzurufen, würde im directen Antrieb der am oberen Ende der Schiefen Ebene befindlichen Seilscheibe bestehen, doch hätte der diesen Antrieb zu bewirkende Motor das Bestreben, den Caissons immer dieselbe Geschwindigkeit zu ertheilen, und ist man auch bei den wechselnden Widerständen nicht in der Lage, ruckförmige Aenderungen der Geschwindigkeit zu verhüten. Eine dritte Art besteht in der directen Ingangsetzung einer gewissen Zahl von Tragachsen durch einen auf den Caisson befindlichen oder durch einen vorgespannten Motor. Hier kommt derselbe Uebelstand wiebei dem vorigen System zur Geltung.

Die Grundbedingung für die in Aussicht genommene Bewegung der Kammern, der allmälige, langsame und vollständig sichere Uebergang der Bewegung von Null bis zum Maximum der Geschwindigkeit und von diesem wieder zu Null, wodurch es allein möglich wird, die für das im Caisson befindliche Schiff äußerst gefährlichen Wasserschwankungen zu vermeiden, veranlassten die Projectanten, für eine Bewegungsvorrichtung zu sorgen, welche dem Kammersystem eine vollständig gesetzmäßige Geschwindigkeits-Aenderung mechanisch ertheilt, und eine merkliche Abweichung der Geschwindigkeit von diesem Gesetze absolut verhindert.

Wie schon wiederholt hervorgehoben, befinden sich die in den Caissons enthaltenen Schiffe in schwimmendem Zustande, was unter anderem den großen Vortheil hat, daß das Gewicht der Caissons mit leeren oder vollen Schiffen dasselbe ist, wodurch die Sicherheit und Leichtigkeit, vor allem aber die Billigkeit des Betriebes wesentlich gesteigert wird. Diesen Vortheilen steht aber die Gefahr gegenüber, welche durch plötzliche, wenn auch kleine Bewegungs-Aenderungen hervorgerufen wird, da das in's Schwanken gerathende, in den Caissons befindliche Wasser, die Schiffe trotz möglichst bester Befestigung an die Kastenwände schleudert. Diese Gefahr wird vermieden durch das Bewegungsgesetz, welches den im nahezu labilen Gleichgewichte befindlichen Kammern dadurch ertheilt wird, daß sich an jeder derselben ein vollständig unabhängiges Zugseil befindet, welche beiden Seile sich auf den am oberen Ende der Schiefen Ebene symmetrisch angeordneten Seilspulen abwechselnd auf-, respective abwickeln. Diese Spulen werden durch eine eigene Dampfmaschine mit constanter Geschwindigkeit von sechs Touren pro Minute in Umdrehung versetzt. Da nun diese Spulen eine doppelconische Gestalt besitzen, so wird die Geschwindigkeit der Kammern anfangs wachsen, bis ein Maximum erreicht wird, worauf sie wieder fällt.

Das Bewegungsgesetz, welches hiebei beobachtet werden soll, und welches sich in dem Compensator-Diagramm (Fig. 8) durch die dünn vollgezogene Geschwindigkeits-Curve der Caissons ausdrückt — wobei die Abscissen die Zeiten und die Ordinaten die in den einzelnen Momenten herrschenden Geschwindigkeiten darstellen — ist für die als Beispiel gewählte Schiefe Ebene von Mährisch-Weißkirchen, welche eine Länge von 1085 *m* und eine Höhe von 43·5 *m* besitzt, folgendes:

Die Anfangsgeschwindigkeit beträgt Null und wächst durch circa $4^{2}/_{3}'$ mit einer constanten Acceleration von 4 *mm*, welche nun ihrerseits durch circa $3^{2}/_{3}'$ geradlinig abnimmt, bis die Maximalgeschwindigkeit von 1·6 *km* erreicht wird, die nun durch $1^{1}/_{3}'$ anhält. Von jetzt ab erfolgt durch $3^{2}/_{3}'$ eine Geschwindigkeits-Abnahme mit wachsender Verzögerung, welch' letztere dann durch $4^{2}/_{3}'$ constant 4 *mm* beträgt, wodurch die Geschwindigkeit am Ende der Fahrt Null wird. Die ganze Bewegung wird somit in fünf symmetrische Abtheilungen zerfallen, die im Diagramm durch gezogene Ordinaten getrennt sind, und innerhalb welchen ein und dasselbe Bewegungsgesetz gilt.

Für die Sicherheit des Betriebes ist es erforderlich, daß den einwirkenden äußeren Kräften (Dampfmaschine und einzuführendes Wasserübergewicht) constante Widerstände gegenüberstehen, und sind dies einzig und allein die durch die Reibung aller beweglichen Theile hervorgerufenen constanten passiven Kräfte; somit ist es nothwendig, die einerseits durch das veränderliche Seilgewicht, andererseits durch die ertheilte Beschleunigung hervorgerufenen variablen activen Kräfte aufzuspeichern, respective abzugeben.

Wie leicht ersichtlich, ist die durch die Reibung aller beweglichen Theile hervorgerufene Kraft jeder Bewegung hinderlich, also passiv, und in jedem Punkte der Bahn nahezu dieselbe, sie kann daher durch eine constante active Kraft aufgehoben werden; dies geschieht in dem vorliegenden Projecte theilweise durch ein in der herabgehenden Kammer befindliches Wasserübergewicht, theilweise durch eine auf die Zugseiltrommeln wirkende stabile Dampfmaschine. Die nothwendige Wasserüberhöhe wird von der Größe des durch sie aufzuhebenden Theiles der Reibung abhängig und ihre Größe einerseits durch die verfügbare Menge an Verlustwasser, andererseits durch den Umstand begrenzt sein, daß dem durch die Dampfmaschine zu überwindenden Theil der Reibung bei einem eventuellen Reißen des Zugseiles eine Bremswirkung zukommt, da andere Bremsvorrichtungen fehlen und aus Constructionsrücksichten, sowie weil die Beanspruchung des Zugseiles gering ist, von der Anordnung eines Reservezugseiles Umgang genommen wurde.

Bedeutend schwieriger, als die Frage der Aufhebung der Wirkung der constanten Reibungsgrößen, gestaltet sich die Aufgabe der Abgabe und Wiederaufspeicherung der durch Seilübergewicht und Acceleration hervorgerufenen Kräfte. Das Seilübergewicht wird bei Beginn der Bewegung derselben hemmend entgegentreten, in der Mitte der Bewegung gleich Null sein und in der zweiten Hälfte der Fahrt beschleunigend wirken. Um die nothwendige Beschleunigung hervorzurufen, wird eine äußere Kraft einwirken müssen, welche, wenn die Bewegung eine gleichförmige wird, in Null übergeht und bei der in der zweiten Hälfte der Fahrt eintretenden Verzögerung der Geschwindigkeit abgegeben wird. Die Ueberwindung dieser in gleichem Sinne, und zwar in der ersten Hälfte der Fahrt negativ wirkenden Kräfte, sowie die Ansammlung derselben, wenn sie positiv — das heißt in der Richtung der Bewegung wirkend — werden, geschieht durch den Compensator.

Es ist dies ein constantes Gegengewicht, welches auf einem Geleise zwischen den Caissongeleisen laufend — an einer nach einer bestimmten Curve gekrümmten Seiltrommel hängt, deren Achse mit den Antriebachsen der Caisson-Zugseilspulen gekuppelt ist. Durch die entsprechende Wahl der Krümmung dieser Seiltrommel ist die Möglichkeit der Erfüllung der Compensator-Grundgleichung geboten, welche dahin lautet, daß constantes Compensator-Gewicht multiplicirt mit seinem jeweiligen Hebelsarm — das ist entsprechender Trommelradius — gleich ist dem Producte aus wirksames Seilübergewicht mehr die Acceleration erzeugende Kraft und dem entsprechenden Arm der Caisson-Zugseilspule.

Hiebei ist jedoch zu bemerken, daß zur Ueberwindung des Seilübergewichtes, sowie zur Erzeugung der Acceleration der Compensator in der ersten Weghälfte positiv, das heißt nach abwärts gehend, wirken muss, während in der zweiten Weghälfte das umgekehrte stattzufinden hat, der Compensator also nach aufwärts gehen wird.

Diese zwei Bewegungen würden eine verkehrte Antriebsweise der Trommelwelle erfordern, was — da, wie schon erwähnt, die Triebachsen mit der Compensator-Trommelachse gekuppelt sein müssen — mit Schwierigkeiten verbunden wäre. Um diese invertirte Kupplung zu vermeiden, ist von den Projectanten eine Aufhängungsweise des Compensators angewendet worden, die diese Umkupplung überflüssig erscheinen lässt und welche in ihrer principiellen Gestalt in Fig. 7 skizzirt ist.

Auf einer nach der entsprechenden Curve gekrümmten Trommel T, deren Achse A mit der Triebachse verbunden ist, wird ein an den Punkten F_1 und F_2 befestigtes Seil S so aufgewickelt, daß es von dem Fixpunkt F_1 zu einer Rolle R geht, diese umgreift, dann zur Trommelmitte zurückkehrt und dann auf derselben aufgewickelt ist. An die Rolle R ist mit Hilfe einer Scheerenvorrichtung s der auf einem Geleise ruhende Compensator C gehängt. Bewegt sich nun die Trommel in der Pfeilrichtung, so ist leicht ersichtlich, daß die Bewegungsrichtung des Compensators nach abwärts geht, denn das Seilstück, welches sich rechts aufwickelt, ist kleiner, als das sich in der Mitte abwickelnde. Man sieht weiters, daß die anfangs beschleunigte Bewegung später wieder abnehmen wird und endlich Null ist, wenn die zur Auf- und Abwicklung gelangende Rille gleichen Durchmesser hat. Dieser Punkt der Ruhe wird aber vermöge der schraubenförmigen Gestalt der Windungen nur einen Augenblick dauern, nach welchem das zur Aufwicklung gelangende Stück Seil größer wird, als das sich abwickelnde, so daß jetzt die Bewegung des Compensators anfangs beschleunigt, dann verzögert nach aufwärts erfolgen wird. Die Drehungsrichtung der Seiltrommel des Compensators ist bei jeder auf einanderfolgenden Tour eine invertirte, bleibt aber während einer Fahrt — trotzdem der Compensator jedesmal eine Ab- und Aufwärtsbewegung ausführt — dieselbe, wodurch es möglich ist, die Trommeln der Caissonzugseile mit der des Compensators fix zu kuppeln.

Statt der vorstehend besprochenen viertheiligen Trommelform kann man auch die Trommelform 2 in Anwendung bringen, welche aus der früheren, durch Hinweglassung des zweiten und dritten Trommelabschnittes entsteht. Der Compensator ist jedoch nicht so wie früher mit Hilfe einer Seilrolle befestigt, sondern hängt an einem in der Mitte der Trommel bei F_2 befestigten Seile. Am Beginne der Bewegung ist das Seil um eine Trommelhälfte — etwa die linke — gewickelt und spult sich bei entsprechender Drehungsvorrichtung der Trommel ab, wodurch der Compensator eine Abwärtsbewegung ausführt. Hat derselbe seinen tiefsten Punkt erreicht, so wird die Aufwärtsbewegung dadurch bewirkt, daß sich das Seil bei gleich bleibender Drehungsrichtung auf der Trommelhälfte aufwickelt. Der Nachtheil dieser Aufhängungsweise besteht darin daß das gesammte Compensator-Gewicht an einem Seile hängt, dieses somit doppelt so stark sein muss wie früher, wodurch wieder eine größere Rillenbreite und ein bedeutend größerer Minimalradius erforderlich wird.

Wie aus der Beschreibung der Bewegungsertheilung des Compensators hervorgeht, ist beim Beginn der Bewegung die Seillage eine andere, als am Ende der Fahrt und beträgt der Abstand der beiden Seilstellungen eine halbe Trommellänge. Dadurch wird es nothwendig, die Compensatorseile den entsprechenden Rillen gegenüberzustellen und wird dies — wie das auch bei den Caissonzugseilen geschieht — durch einen Seilführungswagen erreicht. Für den Compensator lässt sich die Seilführung auch einfacher durch eine weichenartige Anordnung des Compensatorgeleises durchführen.

Was die Ermittlung der theoretischen Form der Trommeln, einerseits für das Caissonzugseil, andererseits für das Compensatorseil, anbelangt, so bemerke ich, daß für die Krümmung der Caissonseilspule — wenn eine durch die Dampfmaschine gegebene Umdrehungszahl angenommen wird — einzig und allein die den Caissons in den einzelnen Zeitmomenten zu ertheilende Geschwindigkeit maßgebend ist.

Für die Form der Compensatortrommel ist jedoch das veränderliche Seilübergewicht und die in den Caissons die Acceleration erzeugende Kraft von Einfluss; da aber ersteres von dem zurückgelegten Weg, letztere von der bestehenden Beschleunigung abhängt, so sind bei Aufstellung der Formeln für die erzeugenden Curven der Compensator-Seiltrommel auch diese Factoren in Rechnung zu ziehen.

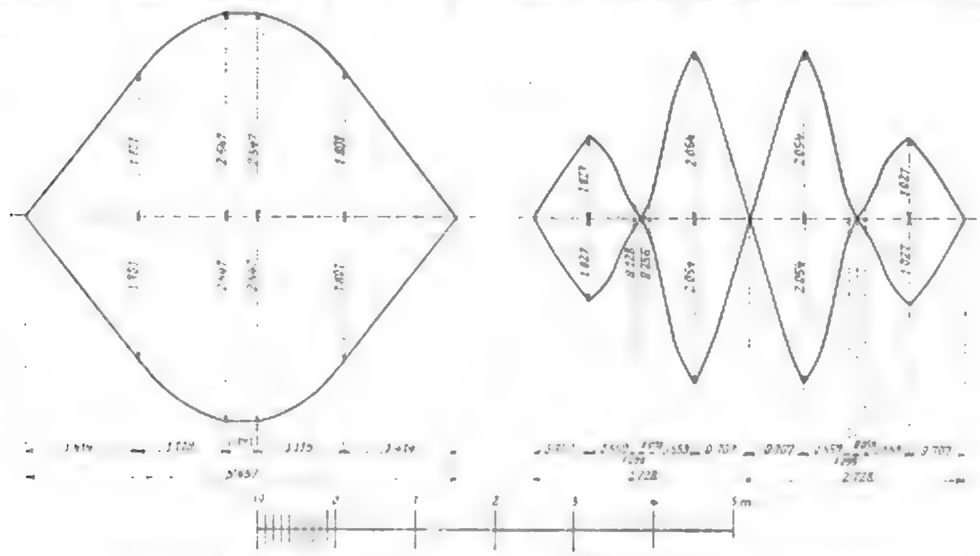
Der Arbeitsvorgang für die Ermittlung der theoretischen Form der Compensator-Seiltrommel ist nun folgender:

Als Grundlage für alle weiteren Rechnungs-Operationen wurde die den Caissons in jedem Augenblicke zu ertheilende

Geschwindigkeit angenommen und wurden die in dem vorliegenden Projecte angegebenen und früher erwähnten Gesetze für die Bewegung beibehalten. Aus den ermittelten Geschwindigkeits-Formeln lässt sich jetzt durch Integration oder graphisch durch Planimetrirung der Geschwindigkeits-Curven der in jedem Zeitmoment zurückgelegte Weg, und aus diesem — durch Multiplication der jeweiligen Wegordinate mit dem Seilgewicht pro laufenden Meter Weg — das Seilübergewicht ermitteln. Dieses Seilübergewicht, multiplicirt mit dem Sinus des Neigungswinkels der Schiefen Ebene, ist das active Seilübergewicht und eine der beiden durch den Compensator zu überwindenden Kräfte und lässt sich ihr Arbeitseffect in jeder Zeiteinheit als Product aus der erwähnten Kraft in die dazugehörige Geschwindigkeit ermittteln.

Die zur Erzeugung der Beschleunigung nothwendige Kraft ist gleich der bewegten Masse multiplicirt mit der Acceleration, und dieses Product mal der dazugehörigen Geschwindigkeit gibt den Arbeitseffect der beschleunigenden Kraft in jeder Secunde. Durch Addition der beiden Arbeitsgrößen erhält man die der constant bleibenden Umdrehungszahl, die Geschwindigkeit der Caissons und des Compensators nicht nur gleich der Umfangsgeschwindigkeit auf den entsprechenden Punkten der bezüglichen Trommeln, sondern auch direct proportional dem zugehörigen Radius sein muss. Nimmt man nun als Einheit der Abscisse die Anzahl der Secunden, welche eine Trommel zu einer Umdrehung benöthigt und setzt die Geschwindigkeit der bewegten Masse gleich der Umfangsgeschwindigkeit, so erhält man die Formeln der Erzeugenden der Trommeln.

Ich habe die genaue Ermittlung der fraglichen Trommelformen unter Voraussetzung bestimmter Annahmen sowohl rechnerisch als auch graphisch durchgeführt, will aber die vorliegende Arbeit durch Vorführung der ganzen Rechnung nicht ausdehnen, sondern verweise diesbezüglich auf das beigeschlossene Compensator-Diagramm (Fig. 8), sowie auf die in der Tabelle zusammengestellten Formeln, welche jedoch — um ihre Entwicklung verfolgen zu können — nur genetisch aufgeschrieben sind. Die ausgerechneten Formeln sind ziemlich lang und meist von einem höheren als drittem Grade. Die ermittelten theoretischen Formen



Theoretische Form der Caissonseiltrommel. Theoretische Form der Compensatortrommel.

durch den Compensator in jeder Zeiteinheit abzugebende, respective in der zweiten Hälfte der Fahrt aufzuspeichernde Arbeit. Da jedoch das Gewicht des Compensators constant bleiben soll, so ist die Geschwindigkeit desselben proportional der von ihm zu leistenden Arbeit und wäre bei entsprechender Wahl der Einheiten die Arbeitscurve zugleich auch die Geschwindigkeits-Curve des Compensators. Durch Integration, respective Planimetrirung der Geschwindigkeits-Curve erhält man die Wegcurve des Compensators.

Das bis jetzt noch unbekannte Gewicht desselben erfährt man, indem man für den Weg eine gewisse frei zu wählende Länge annimmt, wonach man dann aus der Gleichung für den Compensatorweg die einzig noch unbekannte Größe, das Compensatorgewicht, ermitteln kann.

Der Rechnungsvorgang ist mit Ausnahme davon, daß die beschleunigende Kraft des Seilübergewichtes, sowie das variable Gewicht des Compensatorseiles nicht berücksichtigt werden, ein vollständig genauer, doch ist die erwähnte Vernachlässigung in Folge der relativen Kleinheit der in Frage kommenden Factoren vollkommen gerechtfertigt und wurde ihre Einbeziehung hier deshalb vermieden, um die Klarheit der ganzen Rechnungs-Operation nicht zu beeinträchtigen.

Die Ermittlung der Formeln für die erzeugenden Curven der Seiltrommeln geschieht durch die Erwägung, daß in Folge der beiden Seiltrommeln sind nebenstehend verzeichnet. Das auf die Caissons einwirkende Kraftsystem besteht also aus einer passiven, der Reibungskraft, welche durch ein Wasserübergewicht und die stabile Dampfmaschine überwunden wird, sowie aus zwei activen Kräften, dem Seilübergewicht und der beschleunigenden Kraft, welch beide letztere aber in der ersten Hälfte der Fahrt negativ und erst in der zweiten Hälfte positiv wirken.

Statt nun die negativen Theile der Kräfte durch eine positive äußere Kraft — sei sie nun ein Wasserübergewicht oder ein specieller Motor — aufzuheben und die positiven Theile — etwa durch Bremsen — zu vernichten, werden die letzteren dadurch, daß sie den Compensator hinaufziehen, gesammelt und zur kostenlosen Ueberwindung der negativen Kräfte verwendet. Der Compensator ist somit zugleich ein Accumulator.

Die theoretische Form aller ermittelten Seiltrommeln erfordert ein-, zwei- oder mehrmaliges Nullwerden der Ordinate. Diese Bedingung kann jedoch nur sehr unvollkommen eingehalten werden, da es einerseits nothwendig ist, die Trommel auf eine Achse aufzukeilen, und andererseits — und das ist der bedeutend einflussreichere Factor — die Drahtseile einen entsprechenden Minimalradius verlangen. Ermittelt man diesen etwa für das Compensatorseil, so ergibt sich als Minimal-Trommeldurchmesser 820 *mm*, wobei die Berechnung nach der Formel

Benennung der Curve		Maßgattung	Formel der Abtheilung I	Formel der Abtheilung II	Formel der Abtheilung III
Linie der Zeit		Secunden	$x = n$ $\max n = 282{\cdot}84'' = 4'\,42{\cdot}84''$	$x = n$ $\max n = 223{\cdot}81'' = 3'\,43{\cdot}81''$	$x = n$ $\max n = 75{\cdot}18'' = 1'\,18{\cdot}18''$
Geschwindigkeits-Curve	der Caissons	*m*	$v_n = 0{\cdot}004\, n$ $v_{282{\cdot}84} = 1{\cdot}13137\, m$	$v_n = 1{\cdot}13137 + (n-1)\,0{\cdot}004 - \left(\frac{n-1}{2}\right) 0{\cdot}0000178$ $v_{223{\cdot}81} = 1{\cdot}60000\, m$	$v_n = 1{\cdot}600\, m$
	des Compensators	*m*	$\mathfrak{v}_n = \frac{A_n}{Q}$ $\mathfrak{v}_{282{\cdot}84} = 0{\cdot}323\, m$	$\mathfrak{v}_n = \frac{A_n}{Q}$ $\mathfrak{v}_{223{\cdot}81} = 0{\cdot}040\, m$	$\mathfrak{v}_n = \frac{A_n}{Q}$ $\mathfrak{v}_{75{\cdot}18} = 0$
Weg-Curve	der Caissons	*m*	$s_n = \int v_n$ $s_{282{\cdot}84} = 160{\cdot}0\, m$	$s_n = \int v_n$ $s_{223{\cdot}81} = 320{\cdot}0\, m$	$s_n = \int v_n$ $s_{75{\cdot}18} = 125{\cdot}0\, m$
	des Compensators	*m*	$\mathfrak{s}_n = \int \frac{A_n}{Q \sin \alpha}$ $\mathfrak{s}_{282{\cdot}84} = 50{\cdot}71\, m$	$\mathfrak{s}_n = \int \frac{A_n}{Q \sin \alpha}$ $\mathfrak{s}_{223{\cdot}81} = 48{\cdot}5\, m$	$\mathfrak{s}_n = \int \frac{A_n}{Q \sin \alpha}$ $\mathfrak{s}_{75{\cdot}18} = 0{\cdot}79$
Kraft-Curve	der beschleunigenden Kraft	*kg*	$P_n = \frac{2\,q}{g} \,.\, 0{\cdot}004 = 1370\, kg$	$P_n = \frac{2\,q}{g} (0{\cdot}004 - n \,.\, 0{\cdot}0000178)$ $P_{223{\cdot}81} = 0$	$P_n = 0$
	des Seil-Uebergewichtes	*kg*	$p_n = (1065 - 0{\cdot}004\, n^2)\, \gamma \sin \alpha$ $p_0 = 2270{\cdot}23\, kg \,.\, p_{282{\cdot}84} = 1600{\cdot}67\, kg$	$p_n = \left\{ 765 - 2 \left[1{\cdot}13137\, n + 0{\cdot}004 \left(\frac{n}{2}\right) - 0{\cdot}0000178 \left(\frac{n}{3}\right) \right] \right\} \gamma \sin \alpha$ $p_{223{\cdot}81} = 261{\cdot}55\, kg$	$p_n = (125 - 2 \,.\, 1{\cdot}6 \,.\, n)\; \gamma \sin \alpha$ $p_{75{\cdot}18} = 0$
Arbeits-Curve	der beschleunigenden Kraft	*kgm*	$A_n = P_n \,.\, v_n$ $A_{282{\cdot}84} = 1549{\cdot}98\, kgm$	$A_n = P_n \,.\, V_n$ $A_{223{\cdot}81} = 0$	$A_n = 0$
	des Seil-Uebergewichtes	*kgm*	$a_n = p_n \,.\, v_n$ $a_{282{\cdot}84} = 1811{\cdot}06\, kgm$	$a_n = p_n \,.\, V_n$ $a_{223{\cdot}81} = 418{\cdot}48\, kgm$	$a_n = p_n \,.\, v_n$ $a_{75{\cdot}18} = 0$
	des Compensators	*kgm*	$S_n = A_n + a_n$ $S_{282{\cdot}84} = 3361{\cdot}04\, kgm$	$S_n = A_n + a_n$ $S_{223{\cdot}81} = 418{\cdot}48\, kgm$	$S_n = a_n$ $S_{75{\cdot}18} = 0$

q = Gewicht eines Caissons = 1680 *t*.
γ = Seil-Uebergewicht pro laufenden Meter 52·35 *kg*
α = Neigungswinkel, $\sin \alpha = 0{\cdot}039969$

Totale Länge der schiefen Ebene 1065 *m*
Neigung „ „ „ 40‰
Totale Fahrzeit 18′ 12″

g Acceleration der Schwere 9·81 *m*
Bahnlänge des Compensators 100 *m*
Compensator-Gewicht $Q = 260{\cdot}56\, t$.

$$\frac{S}{i\,\frac{\pi\,\delta^2}{4}} + {}^3/_8\, E\, \frac{\delta}{D} \leqq k_z$$

vorgenommen wurde und den einzelnen Zeichen folgende Annahmen zu Grunde liegen:

S = auf das Seil geübter Zug = halbes Compensatorgewicht mal dem Sinus des Neigungswinkels der Bahn = 5207·36 *kg*, δ = Durchmesser der Seildrähte = 0·18 *cm*, E = Elasticitätsmodul = 2,000.000, D = Durchmesser der Seilscheibe (zu suchen), k_z = äußerste zulässige Inanspruchnahme auf Zug, unter Berücksichtigung der Inanspruchnahme durch Biegung $= \frac{13000}{4}$, i = Anzahl der Seildrähte = 133.

Dieser Durchmesser ergibt eine Geschwindigkeit von 0·12880 *m* für den Compensator, welche theoretisch erst in der 94. Secunde eintreten soll. Nachdem aber an der Bedingung festgehalten werden muss, daß die Geschwindigkeit mit Null beginnt, so erhellt daraus die Nothwendigkeit, für eine Vorrichtung zu sorgen, die es ermöglicht, daß die normale Umdrehungsgeschwindigkeit erst in der 94. Secunde erreicht wird und könnte dies etwa durch ein Vorgelege bewirkt werden, welches eine gleichförmige Umdrehungsgeschwindigkeit in eine ungleichförmige verwandelt.

Zum Schlusse möchte ich mir noch erlauben einige Daten über Gewichte etc. zugeben:

Das Gewicht eines Caissons beträgt sammt Wasserfüllung 1680 *t*, letztere allein 1245 *t*, somit bleibt für das Eigenwicht einer Kammer 435 *t*. Der Wasserquerschnitt in der Kammer macht 20 m^2, der maximale Tauchungsquerschnitt einer Kammer 16 m^2 aus. Die Zeit, welche ein Boot brauchen wird, um eine solche geneigte Ebene zu passiren, ist im Mittel auf 28 Minuten geschätzt, welche sich aber in der Praxis, wenn sich die Schiffer an die Manipulationen gewöhnt haben werden, nach Ansicht der Projectanten herabsetzen dürfte.

Diese Zeit setzt sich zusammen:

Für Einfahrt des Bootes in die Kammer	7′
Schließen der Thore	1′
Fahrt je nach Länge der Schiefen Ebene	10—18′
Oeffnen der Thore	1′
Ausfahrt des Schiffes	5′

Während der Fahrtdauer hat das Schiff aber neben der verticalen Bewegung auch einen horizontalen Weg von circa 1 *km* zurückgelegt, so daß bei Annahme von 3 *km* pro Stunde Fahrgeschwindigkeit in der currenten Strecke, die Verzögerung bei Passirung einer Schiefen Ebene nur eine geringfügige ist.

Was die Kosten anbelangt, so sind dieselben von den Projectanten für die bei allen Schiefen Ebenen gleich bleibenden Theile mit pr. pr. 1,250.000 fl. veranschlagt, wozu noch pro laufenden Meter Unterbau 330 fl. kommen, so daß die Gesammtkosten für die 43·5 *m* hohe Schiefe Ebene von Mährisch-Weißkirchen 1,625.000 fl., oder pro Meter Hubhöhe 37.300 fl. betragen.

Ich habe in den vorstehenden Ausführungen versucht, eine möglichst kurze und objective Darstellung des neuesten Projectes einer Schiefen Ebene mit Nassförderung zu geben, und habe ich mich dazu veranlasst gesehen, weil ich glaube, daß es von allgemeinem Interesse ist, von einem Projecte Kenntnis zu nehmen, welches, wenn ihm auch noch einzelne Mängel anhaften, deren Verbesserung der Anfertigung von Detailplänen und vor Allem der praktischen Erprobung vorbehalten bleiben, möglicherweise geeignet erscheint, auf die Gestaltung künftiger Canäle einen sehr bedeutenden Einfluss zu üben.

Vorschläge zur Verbesserung des Kreisprocesses in den Mehr-Cylindermaschinen.

Von J. Illeck.

(Schluss zu Nr. 36.)

Der Kreisprocess der bestehenden Mehrcylindermaschinen.

Von den kleineren Effectverlusten vorläufig abgesehen, erfolgen die Zustandsänderungen des Speisedampfes bei den derzeitigen Mehrcylindermaschinen im Großen und Ganzen nach Fig. 5 auf dem Wege $A\,B'\,C''\,C\,D\,E\,F\,A$, wobei folgende Annahmen gemacht werden:

1. Der Dampf tritt in die Maschine trocken, bezw. mit der spec. Dampfmenge $x_0 = 1$ ein.

2. Während der Admission condensiren sich im Cylinder I 25 Procent des Speisedampfes, wodurch die spec. Dampfmenge auf $y_0 = 0{\cdot}75$ fällt.

3. Während der Expansion werden im Cylinder I 10 Procent von der Speisedampfmenge wiederverdampft, so daß die spec. Dampfmenge auf $y' = 0{\cdot}85$ steigt.

4. Die gänzliche Austrocknung des Speisedampfes wird auf der geraden Strecke $C''C$, resp. beim Ausschub aus dem Cylinder I und in weiterer Folge auf der Strecke CD, welche der Expansion unter der constanten Dampfmenge $x_0 = x_1 = 1$ entspricht, vorgenommen.

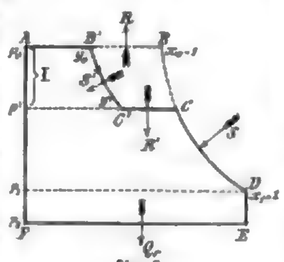


Fig. 5.

5. Die Wärme-Aufnahme des Dampfes beim Ausschub aus dem Cylinder II und während der Admission im Cylinder III wird als so gering angenommen, daß dieselbe ohne merklichen Fehler in die Strecke CD verlegt werden kann.

6. Die Wärme-Abgabe der Receiver wird, als unbedeutend, vernachlässigt.

Ob diese obigen Annahmen zulässig sind, darüber werden die gewonnenen Resultate Aufschluss geben. Zunächst bestimmt sich der Wärmenutzungsgrad aus Formel 2 für $x_1 = 1$ zu

$$\eta = 1 - \frac{544{\cdot}665 + Q_r}{606{\cdot}682 + \Sigma S + Q_r} \quad \ldots\ldots 4)$$

Weiters muss die Wärme-Aufnahme ΣS des Speisedampfes auf der Strecke $B\,B'\,C''\,C\,D$ den Bedingungen der Aufgabe gemäß bestimmt werden; selbe ist hier die algebraische Summe von 4 Summanden; auf der Strecke $B\,B'$ tritt die Wärme

$$R = 0{\cdot}25\ r_0 = 119{\cdot}192 \text{ Cal.}$$

in die Wandung; auf der Curve $B'C''$ nimmt der Dampf bei der Expansion von $p_0 = 11$ auf $p' = 3{\cdot}5$ *kg* herab von der Wandung die Wärme

$$S' = q' + y'\varrho' - q_0 - y_0\varrho_0 + L = 69{\cdot}893 \text{ Cal.} \ldots 5)$$

auf; dabei bestimmt sich die äußere Arbeit L nach dem Poisson'schen Gesetz $p_0 v_0^\alpha = p' v'^\alpha$ aus den Formeln

$$\left.\begin{aligned} v_0 &= y_0 u_0 + \sigma = 0{\cdot}1344 \\ v' &= y' u' + \sigma = 0{\cdot}4457 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots 6)$$

$$\alpha = \frac{\log \frac{p_0}{p'}}{\log \frac{v'}{v_0}} = 0{\cdot}9552 \quad \ldots\ldots 7)$$

$$L = A\,\frac{p'v' - p_0 v_0}{1 - \alpha} = 42{\cdot}900 \text{ Cal.} \quad \ldots 8)$$

$$\text{wobei } A = \frac{10000}{424} = 23{\cdot}5849.$$

Beim Ausschub aus dem Cylinder I nimmt der Dampf auf der Strecke $C''C$ die Wärme

$$R' = (1 - y')\,r' = 76{\cdot}402 \text{ Cal.}$$

von der Wandung auf; in den folgenden Cylindern nimmt der Dampf auf der Strecke CD die Wärme

$$S = -(t' - t_1) + 796 \log \frac{T'}{T} = 62{\cdot}057 \text{ Cal.}$$

von der Wandung auf. Hiernach berechnet sich

$$\Sigma S = S' + R' + S - R = 89{\cdot}160 \text{ Cal.}$$

Setzen wir zunächst $Q_r = 0$, so findet sich aus Formel 4

$$\eta = 0{\cdot}2173.$$

Somit beträgt der Effectverlust durch die Condensation und Wiederverdampfung im Hochdruckcylinder

$$\frac{2290 - 2173}{2397} = 4{\cdot}88 \text{ Procent.}$$

Die dem Kessel zugeführte Wärme ist

$$Q = q_0 + r_0 - q_2 + M = 616{\cdot}682 + M.$$

Die Wärmemenge M, welche in Folge der Mantelheizungen durch die Wandungen hindurch in das Innere der Cylinder eindringt, ist (mit $K = 10$ Cal.)

$$M = \Sigma S + Q_r - K = 79{\cdot}160 + Q_r.$$

Dieser Werth in die obige Gleichung eingesetzt, gibt

$$Q = 695{\cdot}842 + Q_r.$$

Nach einer calorimetrischen Berechnung ist in Wirklichkeit das Verhältnis

$$\frac{Q_r}{Q} = 0{\cdot}06 \text{ (annähernd);}$$

folglich ist die dem Kessel zugeführte Wärme

$$Q = 740{\cdot}257 \text{ Cal.}$$

und die beim Ausschub aus dem letzten Cylinder durch Wärmestrahlung in den Condensator verloren gehende Wärme

$$Q_r = 44{\cdot}415 \text{ Cal.}$$

Mit letzterem Werthe bestimmt sich aus Formel 4 der Wärmenutzungsgrad

$$\eta = 0{\cdot}2042;$$

somit beträgt der Effectverlust durch die Wärmestrahlung in den Condensator

$$\frac{2173 - 2042}{2397} = 5{\cdot}46 \text{ Procent.}$$

Mit Benützung der Mantelwärme

$$M = 79{\cdot}160 + Q_r = 123{\cdot}575 \text{ Cal.}$$

findet sich das Condensat in den Dampfmänteln pro 1 *kg* Speisedampf

$$y_0 = \frac{M}{r_0} = 0{\cdot}2592,$$

oder in Procenten der Speisewassermenge

$$\frac{y_0}{1 + y_0} = 20{\cdot}58 \text{ Procent.}$$

Nach den Versuchen stellt sich das Condensat der Dampfmäntel und Receiver auf 18 bis 20 Procent der Speisewassermenge, wobei aber zu bemerken ist, daß bei diesen Versuchen der Hochdruckcylinder mit durchlaufendem Speisedampfe geheizt wurde, bei welchem Modus ein ansehnlicher Theil des Condensats von dem Dampfe in die folgenden Cylinder mitgerissen wird und folglich ungemessen in den Condensator entweicht; nebstbei geht auch einiges bei der Messung des Condensats durch Verdampfung verloren. In Anbetracht dessen stimmt das obige Resultat vortrefflich mit der Wirklichkeit.

Der Speisewasserverbrauch pro indicirte Pferdestärke berechnet sich mit

$$\eta = 0{\cdot}2042,\ y_0 = 0{\cdot}2592 \text{ und } Q = 740\,257 \text{ zu}$$

$$\frac{D}{N_i} = (1 + y_0)\frac{636{\cdot}792}{\eta\, Q} = 5{\cdot}3045\ kg.$$

Auch dieses Resultat stimmt vorzüglich mit der Praxis überein; denn mit Beachtung der secundären Effectverluste, bezw. mit dem Wärmenutzungsgrad $\eta = 0{\cdot}19$, fände sich der wirkliche Speisewasserverbrauch zu

$$\frac{D}{N_i} = \frac{0{\cdot}2042}{0{\cdot}19} \,.\, 5{\cdot}3045 = 5{\cdot}7\ kg,$$

wogegen bei den Dreicylindermaschinen mit 11 *kg* Admissionsdruck (10 *kg* effectiv) durch Versuche 5·8 *kg* Speisewasserconsum ermittelt wurde.

Recapitulation der Effectverluste.

Wie schon bemerkt wurde, steht die heutige Mehrcylindermaschine gegen die erreichbare Möglichkeit bestenfalls noch im Verhältnis 19 : 24 oder um $\frac{24 - 19}{24} = 20{\cdot}83$ Procent zurück; diese vertheilen sich in folgender Art:

1. Der Effectverlust von 4·46 Procent in Folge der falschen Expansion unter constanter Dampfmenge, resp. nach dem Pambour'schen Gesetz.
2. Der Effectverlust von 4·88 Procent in Folge der durch die Dampfmantelheizung nicht behobenen Condensation und Wiederverdampfung des Speisedampfes im Hochdruckcylinder.
3. Der Effectverlust von 5·46 Procent in Folge der Wärme-Ausstrahlung des geheizten Niederdruckcylinders in den Condensator.
4. Der Effectverlust von 1·00 Procent in Folge der unvollständigen Compression im Hochdruckcylinder.
5. Der Effectverlust von 0·66 Procent, veranlasst durch den Nässegehalt von 5 Procent, mit welchem der Dampf in die Maschine eintritt; dieser entspricht also der theilweisen Austrocknung des Speisedampfes in der Maschine.
6. Der restliche Effectverlust von 4·37 Procent dürfte zumeist auf die Abfälle an der indicirten Leistung entfallen, welche im rankinisirten Diagramm ersichtlich sind.

Ueber die Behebung der Effectverluste.

Den Effectverlust von 5·46 Procent in Folge der Wärmestrahlung in den Condensator betrachte ich als unvermeidlich, weil man beim Aufgeben der intensiven Heizung des Niederdruckcylinders noch ärgere Verluste zu erwarten hat.

Mehr Aussicht auf Erfolg verspricht die Bekämpfung des Effectverlustes von 4·88 Procent in Folge der Condensation und Wiederverdampfung im Hochdruckcylinder, welcher zweifelsohne eine Folge der geringen Intensität der zugehörigen Mantelheizung ist. Dieser Effectverlust dürfte durch die Heizung der Cylinderdeckel mit stehendem Kesseldampf in Verbindung mit der Emaillirung der Kolbenwandungen und Anstrebung der vollständigen Compression im Hochcylinder zu beheben sein. Da nämlich die Condensation während der Admission bei kleineren Füllungen fast ausschließlich durch die Wandungen des schädlichen Raumes verursacht wird, so ist es klar, daß man gerade der Heizung dieser Wandungen die größte Aufmerksamkeit zuzuwenden hat. Diese zum Vorschlag gebrachten Einrichtungen werden sich natürlich auch für die folgenden Cylinder empfehlen, den Niederdruckcylinder ausgenommen, bei welchem durch die Heizung der Cylinderdeckel eine ansehnliche Steigerung der Wärmestrahlung in den Condensator zu erwarten wäre.

Der Effectverlust von 4·46 Procent in Folge der falschen Expansion unter constanter Dampfmenge dürfte am ehesten zu beheben sein. Die richtige Expansionscurve ist nämlich jene ohne Wärme-Zu- oder -Abfuhr, welche mit einer ansehnlichen Condensation verbunden ist, vermöge welcher der Dampf mit einem geringeren Wärme-Inhalt in den Condensator geschoben wird; man muss also trachten, den Dampf am Ende der totalen Expansion nass zu erhalten, jedoch in der Art, daß der Nässegehalt in der ganzen Dampfmasse gleichmäßig vertheilt ist, so daß derselbe beim momentanen Dampfabzug in den Condensator mit abgeführt wird. Bei unseren derzeitigen Maschinen wird aber der Speisedampf, wie ich dargelegt habe, im Gegentheil zu intensiv geheizt; man sollte ihm also, da sich die intensive Heizung der Wandungen nicht vermeiden lässt, die schädliche Ueberhitze benehmen und das kann dadurch geschehen, daß man das Speisewasser durch die Receiver leitet und selbe auf diese Art kühlt, statt sie zu heizen.

Ein neuer Kreisprocess.

Dieser gründet sich darauf, daß die Form der Expansionslinie an sich von keiner Wesenheit ist; es genügt, wenn der Speisedampf am Ende der totalen Expansion den der Expansion ohne Wärme-Zu- oder -Abfuhr entsprechenden Nässegehalt (von 16 Procent bei den Grenzdrücken 11 und 0·5 *kg*) besitzt und gleichzeitig die algebraische Summe der Wärme-Zu- und -Abfuhren gleich Null ist; dann ist der Kreislauf identisch mit jenem, den ich der Idealmaschine als erreichbare Möglichkeit unterlegt habe. Natürlich darf aber der Wassergehalt des Speisedampfes nicht in den Receivern verbleiben und sich in selben ansammeln, sondern er muss von dem Dampfe in den nächstfolgenden Cylinder mitgerissen werden; eine Bedingung, welche jedenfalls ungleich leichter zu erreichen ist als ihr Gegentheil.

Die Dampfmäntel werden mit dieser Einrichtung, bei sonst gleicher Wärme-Abgabe, nicht mehr im Stande sein, den Speisedampf auszutrocknen und da weiters zu einer Aenderung der Temperatur-Differenzen zwischen Dampf und Wandungen kein Anlass vorliegt, so wird auch nicht zu besorgen sein, daß die Dampfmäntel ihrer eigentlichen Aufgabe nicht mehr entsprechen könnten, die Condensation während der Admission in derselben Weise, wie bisher, hintanzuhalten.

Der Rechnung, welche ich speciell für eine Dreicylindermaschine führen will, werden folgende Annahmen zu Grunde gelegt:

1. daß der Dampf trocken, respective mit der specifischen Dampfmenge $x_0 = 1$ in die Maschine eintritt;
2. daß im Hochdruckcylinder keine Condensation und Wiederverdampfung stattfindet, wonach der Wärme-Austausch zwischen Dampf und Wandung während der Admission entfällt;
3. daß es unter der letzteren Annahme zulässig sei, die totale Wärme-Aufnahme des Dampfes in die drei Expansionsstrecken zu verlegen;
4. daß die Dampfmäntel keine geringere Wärmemenge an den Speisedampf abgeben, als nach der Expansion unter der constanten specifischen Dampfmenge $x_0 = 1$, welche Annahme sich bereits bewährt hat; diese maximale Wärmeaufnahme wäre sonach $\Sigma S = 99{\cdot}708$ Cal.

Die betreffenden Zustandsänderungen sind durch das Diagramm in Fig. 6 dargestellt und lassen sich hiernach sämmtliche Wärme-Zu- und -Abfuhren leicht berechnen. Mittelst der Formel 3

finden sich zunächst die von dem Speisedampfe aufgenommenen Wärmemengen

$$S_1 = 37{\cdot}651 \text{ Cal.}$$
$$S_2 = 27{\cdot}436 \text{ „}$$
$$S_3 = 34{\cdot}621 \text{ „}$$
$$\Sigma S = 99{\cdot}708 \text{ Cal.}$$

Die Wärmemengen, welche der Dampf abgibt, sind:

Im Receiver I $R' = q' - q'' + (1 - y')\, r' = 27{\cdot}855$ Cal.

„ „ II $R'' = q'' - q_2 + (z' - z'')\, r'' = 65{\cdot}767$ „

woraus $\Sigma R = q' - q_2 \ldots = 93{\cdot}622$ Cal.

$$y' = 0{\cdot}9453 \text{ „}$$
$$z' - z'' = 0{\cdot}1244 \text{ „}$$

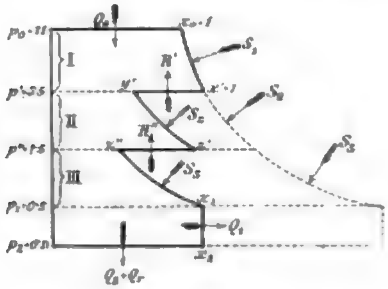


Fig. 6.

Nun handelt es sich darum, die noch unbekannte specifische Dampfmenge z' so anzunehmen, daß die dem Dampfe auf der Strecke $y'\,z'$ mitgetheilte Wärme mit S_2 identisch wird. Dies muss aus den Formeln 5 bis 8 durch Probiren zuwege gebracht werden; man findet dabei mit der Annahme

$$z' = 0{\cdot}9510$$
$$x_2 = 1{\cdot}05635$$
$$L_2 = 32{\cdot}084$$
$$S_2 = 27{\cdot}436$$
$$z'' = z' - (z' - z'') = 0{\cdot}8266$$

und ebenso mit der Annahme

$$x_1 = 0{\cdot}8463$$
$$x_3 = 1{\cdot}03834$$
$$L_3 = 35{\cdot}243$$
$$S_3 = 34{\cdot}621.$$

Die indicirte Leistung ist nun bei dem obigen Processe

$$F = Q_0 + \Sigma (S - R) - Q_1 - Q_2$$

und die dem Kessel zugeführte Wärme

$$Q = Q_0 + M - q_2 - \Sigma R;$$

daneben besteht noch die Beziehung

$$M + K = \Sigma S + Q_r;$$

vermittelst dieser 3 Gleichungen findet man auf dem bereits bekannten Wege

$$\eta_i = 1 - \frac{25{\cdot}540 + 519{\cdot}125\, x_1 + Q_r}{606{\cdot}682 + \Sigma (S - R) + Q_r} \quad \ldots \ldots \ldots \quad 9)$$

Setzen wir hierein:

$$\Sigma (S - R) = 0$$
$$Q_r = 0$$
$$\text{und } x_1 = 0{\cdot}8393$$
$$\text{so wird } \eta_i = 0{\cdot}2397$$

d. h. dieser Process ist identisch mit dem angenommenen ideellen Process.

Bei intensiv geheizten Dampfmänteln haben wir aber zu setzen:

$$\Sigma S = 99{\cdot}708 \text{ Cal.}$$
$$\Sigma (S - R) = 6{\cdot}086 \text{ „}$$
$$x_1 = 0{\cdot}8463$$

und erhalten zunächst mit $Q_r = 0$

$$\eta_i = 0{\cdot}2414$$

d. h. dieser Kreisprocess ist noch etwas besser als der ideale, bei welchem $\eta_i = 0{\cdot}2397$ ist.

Weiters berechnet sich mit ungeändertem

$$Q_r = 44{\cdot}415 \text{ Cal.}$$

aus Formel 9

$$\eta_i = 0{\cdot}2250$$
$$M = 134{\cdot}123 \text{ Cal.}$$
$$y_0 = 0{\cdot}2813$$
$$Q = 657{\cdot}183 \text{ Cal.}$$
$$\text{und } \frac{D}{N_i} = 5{\cdot}5190 \; kg.$$

Dieser auffallend hohe Speisewasserconsum erweist, daß die Güte des obigen Kreisprocesses nicht nach dem Speisewasserverbrauch, sondern nur nach dem Wärmenutzungsgrad beurtheilt werden darf. In der That sind die dem Kessel pro 1 *kg* Speisewassermenge zugeführten Wärmemengen

bei der bestehenden Maschine $\frac{740{\cdot}257}{1{\cdot}2592} = 587{\cdot}880$ Cal., nach dem vorgeschlagenen Process $\frac{657{\cdot}173}{1{\cdot}2813} = 512{\cdot}904$ Cal.; folglich der reducirte Speisewasserverbrauch, welcher zu einem Vergleiche beider Processe dienlich ist,

$$5{\cdot}5190 \; \frac{512{\cdot}904}{587{\cdot}880} = 4{\cdot}8151 \; kg$$

oder mit Beachtung der übrigen secundären Effectverluste

$$\frac{D}{N_i} = \frac{0{\cdot}204}{0{\cdot}190} \; 4{\cdot}815 = 5{\cdot}17 \; kg.$$

Uebrigens hätten wir noch ein günstigeres Ergebnis erhalten, wenn wir statt die Wärmezufuhr $\Sigma S = 99{\cdot}708$ Cal. anzunehmen, jene der bestehenden Maschine, nämlich $\Sigma S = 89{\cdot}160$ genommen hätten, wie dies zu einem correcten Vergleiche erforderlich gewesen wäre und schon der höhere Betrag des Condensats ($y_0 = 0{\cdot}2813$ gegen $y_0 = 0{\cdot}2592$) anzeigt.

(Das obige Beispiel soll eben nichts anderes erweisen, als daß die Herstellung eines mit der Expansion ohne Wärme-Zu- oder -Abfuhr gleichwerthigen Processes möglich oder wenigstens als möglich denkbar ist; ob die dabei unterlegten Annahmen mehr oder minder correct sind, spielt keine Rolle; von Wesenheit ist nur, daß bei dem neuen Processe die Wärmestrahlung Q_r in den Condensator nicht größer wird, welche Annahme in dem Absatze „Der Ausschub in den Niederdruckcylinder" begründet wurde.)

Die Bedeutung der secundären Effectverluste.

Die sämmtlichen Effectverluste einer Dampfmaschine machen selbst bei den gelungensten Ausführungen eine stattliche Reihe aus.

Deshalb will ich auch die kleineren Effectverluste in Kürze berühren und dabei auf einige Mängel verweisen, welche diesbezüglich auch bei besseren Ausführungen vorzukommen pflegen.

Die Condensation in der Dampfzuleitung.

Eine vorgängige Condensation wirkt um so schädlicher, je früher sie erfolgt; deshalb muss eine solche in der Dampfzuleitung zur Maschine möglichst vermieden werden; gesetzt, es condensiren sich in der letzteren z Procent von der Speisewassermenge, so beträgt der betreffende Effectverlust in Folge Wärme-Ausstrahlung für

$$z = 0{\cdot}02$$
$$r_0 = 476{\cdot}768 \text{ Cal.}$$
$$Q = q_0 + r_0 - q_2 = 616{\cdot}682 \text{ Cal.}$$
$$\Delta \eta_i = z \frac{r_0}{Q} = 1{\cdot}55 \text{ Percent.}$$

Da 2 Procent Condensation schon in normal veranlagten, gut verschalten Rohrleitungen möglich sind, so lässt sich hiernach der Effectverlust, den lange und weite Dampfzuleitungen verursachen, beurtheilen.

Der Nässegehalt des Kesseldampfes.

Gesetzt, daß der Speisedampf y Procent Wasser aus dem Kessel mitreißt und dieser Wassergehalt mittelst eines Automaten in's Freie befördert wird, so daß der Dampf trocken in die Maschine gelangt, so beträgt die reducirte indicirte Leistung

$$F' = (1 - y) F$$

und die dem Kessel zugeführte Wärme

$$Q' = Q - y\, r_0,$$

folglich der verminderte Wärmenutzungsgrad

$$\frac{F'}{Q'} = \frac{(1-y) F}{Q - y\, r_0};$$

hierin ist $Q' = Q$ zu setzen, damit in beiden Fällen dem Kessel gleiche Wärmemengen zugeführt werden; der entsprechende Effectverlust ist dann

$$\Delta \eta_i = \frac{F - F'}{F} = 1 - \frac{(1-y) Q}{Q - y\, r_0},$$

oder speciell für

$y = 0{\cdot}10$
$r_0 = 476{\cdot}768$ Cal.
$Q = r_0 + q_0 - q_2 = 616{\cdot}682$ Cal.
$\Delta \eta_i = 2{\cdot}46$ Procent;

10 Procent Condensat im Wasserabscheider geben also 2·46 Procent Effectverlust, wenn dasselbe ungenützt im Canal abläuft. Dieser Verlust lässt sich vermeiden, wenn das Condensat in den Dampfkessel zurückgeführt wird; dann ist die dem Kessel zugeführte Wärme

$$Q' = Q - y\, r_0 - y\,(q_0 - q_2)$$

und

$$\Delta \eta_i = 1 - \frac{(1-y) Q}{Q - y\,(r_0 + q_0 - q_2)}$$

so zwar, daß für

$$Q = r_0 + q_0 - q_2$$
$$\Delta \eta = 0$$

wird. Die Zurückführung des Condensats im Wasserabscheider in den Dampfkessel ist somit sehr empfehlenswerth. An dieser Stelle wäre noch zu bemerken, daß es zum Theil üblich ist, das Condensat im Wasserabscheider von der Speisewassermenge in Abzug zu bringen, weshalb in den unterschiedlichen Angaben über den Speisewasserverbrauch per indicirte Pferdestärke die obigen auf die Dampfzuleitung bezüglichen Effectverluste nicht immer inbegriffen sind.

Der nasse Kesseldampf in der Maschine.

Bei rationell angelegten Kesselanlagen wird der in der Maschine eintretende Dampf nicht mehr als 5 Procent Nässegehalt besitzen. Zuverlässig kann man diesen Dunstgehalt allerdings nicht messen; allein die calorimetrische Untersuchung des Hochdruckcylinders zeigt ganz unzweideutig, daß derselbe nicht mehr als 5 Procent betragen kann; denn nimmt man denselben höher an, so findet sich in diesem Cylinder die Ausschubwärme Q_r negativ, d. h. der Speisedampf müsste beim Ausschub aus dem geheizten Hochdruckcylinder Wärme an die Wandung abgeben, welches Resultat offenbar unmöglich ist.

Demzufolge haben wir den Effectverlust zu bestimmen, welcher durch die Einführung des Dampfes mit 5 Procent Nässegehalt in der Maschine entsteht. Zunächst erhalten wir aus der Formel 1 für $x_0 = 0{\cdot}95$

$$\eta_i' = 1 - \frac{25{\cdot}540 + 519{\cdot}125\, x_1}{582{\cdot}844 + \Sigma S};$$

dem Dampfe soll während der totalen Expansion die schon bekannte Wärmemenge $\Sigma S = 99{\cdot}708$ Cal. zugeführt werden. Durch Probiren findet sich aus den Formeln 5 bis 8 mit

$x_1 = 0{\cdot}9665$
$\alpha = 1{\cdot}05682$
$L = 118{\cdot}868$ Cal.
$\Sigma S = 99{\cdot}708$ „
und $\eta_i' = 0{\cdot}2275$,

während für denselben Fall bei der Expansion mit der constanten Dampfmenge $x_0 = 1$

$$\eta_i = 0{\cdot}2290$$

gefunden wurde; das gibt

$$\frac{\eta_i - \eta_i'}{\eta_i} = 0{\cdot}0066;$$

durch die Einführung des Speisedampfes mit 5 Procent Nässegehalt verringert sich somit die indicirte Leistung nur um 0·66 Procent. Dieser geringe Verlust gründet sich aber darauf, daß bei der angenommenen Wärmezufuhr ΣS die spec. Dampfmenge von $x_0 = 0{\cdot}95$ nur auf $x_1 = 0{\cdot}9665$ gestiegen ist, resp. der Speisedampf nur eine minimale Austrocknung in der Maschine erfahren hat. Hätten wir den Dampf vermittelst einer entsprechend größeren Wärmezufuhr völlig ausgetrocknet, so wäre der Verlust natürlich erheblich größer ausgefallen.

Die unvollständige Compression im Hochdruckcylinder.

Der betreffende in Folge des nothwendigen Dampfersatzes sich ergebende Effectverlust ist nach der leicht herleitbaren Formel

$$\Delta \eta_i = \frac{k}{\varepsilon}\left(1 - \frac{x_0 u_0 + \sigma}{x' u' + \sigma}\right) \frac{r_0 + q_0 - q_2}{Q}$$

zu berechnen.

Nehmen wir an, daß die Compression statt auf $p_0 = 11\ kg$ nur auf $p' = 6\ kg$ geht und der Dampf im schädlichen Raum vor der Dampfeinströmung die spec. Dampfmenge $x' = 0{\cdot}60$ besitzt, so findet sich mit

$p_0 = 11\ kg$ $\quad p' = 6\ kg$
$x_0 = 1$ „ $\quad x' = 0{\cdot}6$ „
$\varepsilon = 0{\cdot}25$ (Füllung des Hochdruckcylinders)
$k = 0{\cdot}05$ (schädlicher Raum desselben in Procenten)
$r_0 + q_0 - q_2 = 616{\cdot}682$ Cal.
$Q = 740$ „
$\Delta \eta_i = 0{\cdot}01$;

der Effectverlust durch die unvollständige Compression beträgt also in diesem speciellen Falle nur 1 Procent; derselbe steigt aber sehr rasch und würde ohne Compression schon 11 Procent betragen. Sehr bemerkenswerth ist noch, daß dieser Effectverlust mit Abnahme der Füllung außerordentlich rasch ansteigt; so z. B. würde derselbe bei 5 Procent Füllung mit der obigen Compression 5 Procent und ohne Compression gar 55 Procent betragen; bei einer Eincylindermaschine mit Condensation und 11 kg Admissionsdruck — allerdings ein blos gedachter Fall — würde dieser Verlust sogar auf 82 Procent ansteigen, woraus der totale Misserfolg erklärlich wird, welchen man bei den alten Eincylindermaschinen mit Condensation bei geringen Füllungen und mit unzureichender Compression erfahren hat.

Es ist somit empfehlenswerth, die Compression auch im Hochdruckcylinder so hoch als möglich zu treiben und soll hierbei noch bemerkt werden, daß die Heizung dieses Cylinders mit durchlaufendem Speisedampf verwerflich ist, weil man nach diesem Modus den Dampfmantelraum nicht gehörig entwässern kann.

Der Ablauf des Condensats aus den Dampfmänteln.

Bezeichne y_0 das Condensat in den Dampfmänteln pro 1 kg Speisedampf und wird das Condensat nicht in den Kessel zurückgeführt, so muss diesem die Wärme

$$Q' = Q + y_0\,(q_0 - q_2)$$

zugeführt werden, ohne dass mit dieser ein größerer Effect als mit Q erzielt wird. Deshalb ist der betreffende Effectverlust

$$\Delta \eta_i = 1 - \frac{Q}{Q + y_0\,(q_0 - q_2)}.$$

Setzen wir hierin $y_0 = 0{\cdot}26$
$Q = 740$ Cal.,
so berechnet sich $\Delta \eta_i = 0{\cdot}0468$.

Würde also das obige Condensat von einem Automaten in's Freie befördert, so entsteht dadurch ein Effectverlust von 4·7 Procent.

Bauwesen und Bauthätigkeit im Bereiche der österreichischen Staats-Forst-Verwaltung.*)

Behufs Regelung des Baudienstes im Bereiche der Staats- und Fonds-Güter-Verwaltung im Allgemeinen und namentlich, um die Obliegenheiten der mit der Projectirung, Leitung, Kostenverrechnung und Collaudirung von Bauten betrauten Organe präcis zu umschreiben, wurde im Jahre 1887 eine neue Bau-Instruction für die Organe der k. k. Staats- und Fonds-Forst- und Domänen-Verwaltung herausgegeben.

Zur Vermeidung jeder Oberflächlichkeit bei der Projectirung von Bauten, insbesondere der Bringungsanstalten, welche oft empfindliche technische und finanzielle Nachtheile im Gefolge haben könnte, wurden in diese neue Instruction besonders eingehende Bestimmungen über die Tracirung und Projectirung von Bauten aufgenommen, ebenso wurde mit Rücksicht auf die Thatsache, daß die überwiegende Anzahl aller größeren Bau-Ausführungen an Unternehmer entweder gegen Pauschal-Accorde oder gegen Einheitspreise vergeben wird, der Vorschrift über die allgemeinen Vertragsbedingnisse für Bau-Unternehmer eine besondere Sorgfalt zugewendet, weil einerseits die Verfassung der bei jeder Bauvergebung nothwendigen speciellen Vertragsbedingungen möglichst vereinfacht, andererseits das Aerar, bzw. der Fond vor unberechtigten Mehrforderungen der Bau-Unternehmer thunlichst sichergestellt werden soll.

Die Bauthätigkeit der Staats- und Fonds-Güter-Verwaltung gestaltete sich in dem gegenständlichen Zeitraume namentlich in zwei Richtungen intensiv und umfangreich, u. zw. in der immer dringender werdenden Herstellung neuer Forsthäuser, insbesondere im Bereiche der Forstdirection Innsbruck und dann in der Schaffung von rationell angelegten Bringungsanstalten zu Lande, zum Zwecke der Hebung des Ertrages der Forste durch Gewinnung größerer Holzernten und werthvollerer Sortimente, als dies durch die Trift möglich ist.

Von den mit dem Wirthschaftsbetriebe betrauten 187 Forst- und Domänen-Verwaltern sind derzeit 149 in eigenen Forst-Verwaltungs-Gebäuden untergebracht, während 38 einer Naturalwohnung noch entbehren, wovon auf den Bereich der Forst-Direction Innsbruck allein 18 entfallen. Ueberdies stellt sich auch immer mehr die Nothwendigkeit ein, die namentlich in Galizien noch vielfach aus Holz erbauten, der Zerstörung durch den fliegenden Schwamm oft unterliegenden, in räumlicher und hygienischer Beziehung den heutigen Anforderungen nicht mehr entsprechenden Forst-Verwaltungs-Gebäude durch Um- und Zubauten in passendere Wohnstätten umzuwandeln. In noch höherem Maße macht sich der Mangel entsprechender Unterkünfte für das Schutzpersonal geltend, und namentlich in den Hochgebirgsforsten mangeln noch sehr viele Försterhäuser, deren Beschaffung mit Rücksicht auf die Ertragsverhältnisse und die alljährlich zur Verfügung stehenden Baucredite nur allmälig erfolgen kann.

Von dem Umfange der Bauthätigkeit und der Größe des Bau-Aufwandes in dem Zeitraume 1887 bis 1893 gibt eine dem Berichte beigefügte Tabelle (S. 558), in welcher die Präliminar-Propositionen hinsichtlich aller in das bauliche Fach einschlagenden Credite übersichtlich zusammengestellt sind, deshalb ein ziemlich getreues Bild, weil diese Credite im Großen und Ganzen auch thatsächlich in Anspruch genommen worden sind. Dieser Tabelle ist eine mit den Jahren steigende Tendenz des Bauerfordernisses, sowie das Ergebnis zu entnehmen, daß im Totale die Kosten der Instandhaltung der bereits bestehenden Bauten das doppelte Erfordernis für Neubauten in Anspruch nehmen. Im Durchschnitte aller sieben Jahre bezifferte sich das Bau-Erfordernis für die Staats- und Fonds-Güter-Verwaltung auf rund 437.960 fl.

Von den in die Berichtsperiode fallenden Bauten sind die nachstehenden größeren Bau-Ausführungen hervorzuheben.

Im Bereiche der Forst- und Domänen-Direction in Wien:

a) Hochbauten. Adaptirung der Försterhäuser in Wolfsgraben und Stadlhütte im Forstwirthschaftsbezirke Prebrunn; Bau eines neuen Arbeiterhauses und Adaptirung des alten Arbeiterhauses in Weichselboden im Forstwirthschaftsbezirke Gusswerk; Dachherstellung am Dormitorium bei dem Stiftsgebäude in Neuberg.

b) Betriebsbauten. Reconstruction der Buchelbacher Straße im Forstwirthschaftsbezirke Wöglerin; Umlegung der Straße in Scheiterboden im Forstw.-B. Mürzsteg; Neubau der Waldstraße Mückenbach-Streitseifen im Forstw.-B. Platten; Neubau der Waldstraße Kniewadl-Ranzenklause im F.-B. Klausen Leopoldsdorf; Neubau der Waldstraße Rekawinkel-Kronstein im F.-B. Rekawinkel; Ausbau der Dürradmer-Mitterberg-Waldstraße im F.-B. Gusswerk; Neubau der Nasskör-Straße im F.-B. Neuberg; Bau der Waldstraße Rinderberg-Sandling-Elsbach im Forstw.-B. Ried, seit 1891 im Baue, 10 *km* lang, wovon bis Ende 1893 eine 3·14 *km* lange Theilstrecke beendet wurde; Beginn der Waldstraße Sophienalpe-Hinterhainbach im F.-B. Neuwaldegg, deren Unterbau im Jahre 1893 etwa zur Hälfte beendet wurde.

Im Bereiche der Forst- und Domänen-Direction in Gmunden:

a) Hochbauten. Umbau des sogenannten Stieglerhauses zu einem Doppel-Försterhause im F.-B. Spital am Phyrn; Neubau eines Försterhauses am Traunfall im F.-B. Aurach und eines Doppel-Försterhauses in Ischl.

b) Betriebsbauten. Umlegung der sogenannten Stiege im F.-B. Goisern; Reconstruction der Weyeregger Straße im F.-B. Attergau; Fortsetzung des im Jahre 1886 begonnenen, wegen der ausnehmend großen Terrain-Schwierigkeiten und hohen Kosten aber auf einen längeren Zeitraum vertheilten Baues der Rinnbachstraße im F.-B. Offensee, wofür die bisherigen Bau-Auslagen 50.000 fl. betragen; Fortsetzung des im Jahre 1889 begonnenen Baues der Dürrenbachstraße sammt dem anschließenden Schwarzenbachzuwege im F.-B. Goisern, wofür sich die bisherigen Bau-Auslagen auf beiläufig 30.000 fl. belaufen; Beginn des auf mehrere Jahre vertheilten Baues der Kienbachstraße im F.-B. Attergau im Jahre 1893, deren Kosten mit 30.000 fl. veranschlagt sind; Bau mehrerer für Langholzlieferung geeigneter Rieswege im F.-B. Offensee.

Im Bereiche der Forst- und Domänen-Direction in Innsbruck:

a) Hochbauten. Neubau eines Forstverwaltungs-Gebäudes in Pertisau im F.-B. Hinterriss und eines solchen zugleich mit einer Försterwohnung in Erpsendorf im gleichnamigen Forstwirthschafts-Bezirke; Neubau eines Doppel-Försterhauses in Hinterriss und eines solchen in Achenwald im F.-B. Achenthal; Neubau von Försterhäusern in Dornbirn im F.-B. Feldkirch, in Caoria im F.-B. Predazzo, in Jochberg in F.-B. Kitzbühel, in St. Ullrich im F.-B. Pillersee.

b) Betriebsbauten. Neubau von Zugwegen im Klambach- und Blasenbachthale des F.-B. Achenthal; Bau eines Zugweges im Johannesthale des F.-B. Hinterriss; Bau eines Zugweges vom Oexelbachthale nach Rothholz im F.-B. Schwaz; Wegbau im Mariathaler Religionsfond-Forste des F.-B. Rattenberg; Bau eines Zugweges im Stallnerthale des F.-B. Thiersee; Bau der Casoni-Straße im F.-B. Predazzo; Bau der Tiefenbachklause im F.-B. Achenthal, der Prätzel und Längthalklause im F.-B. Thiersee und der Gaismoosbachklause im F.-B. Steinberg.

Im Bereiche der Forst- und Domänen-Direction in Görz:

a) Hochbauten. Neubau von Försterhäusern in Gatschach im F.-B. Greifenburg und in Revenooše im F.-B. Idria; Adaptirungsbauten am Stiftsgebäude in Mittstadt, welche im Jahre 1888 begonnen und voraussichtlich erst im Jahre 1895 beendet werden; Adaptirung eines angekauften Privathauses in Ober-Vellach zu einem Forst-Verwaltungs-Gebäude.

b) Betriebsbauten. Beendigung des Baues der Waldstraße Kluče-Godovič im F.-B. Idria; Neubau der Moiki vrh-Lasnastraße im F.-B. Lokva; Umlegung der Straße Karnizza-Ternova; Ausbau der Waldstraße Hochwald-Zoll im F.-B. Idria und Ausbau der Anfangsstrecke der neuen Straße Dol-Slokari im F.-B. Dol mit den bisherigen Kosten von circa 15.000 fl.

Im Bereiche der Forst- und Domänen-Direction in Lemberg.

a) Hochbauten. Neubau von Forstverwaltungs-Gebäuden in Dobrohostów, in Rachin und in Polanica; Neubau von Försterhäusern in Klay im F.-B. Stanislavice, in Rakow im F.-B. Rachin, in Truskawiec im F.-B. Tustanowice und in Pila im F.-B. Lisowice; Bau verschiedener Oekonomiegebäude im F.-B. Niepolomice und im F.-B. Warzyce; Neubau von Badegastwohnungen in Burkut im F.-B. Jawornik; Beendigung des Baues des neuen Curhauses in Krynica mit den Gesammtkosten von 197.612 fl.; Neubau eines Moorbadhauses daselbst um 48.675 fl.

b) Betriebsbauten. Reconstruction des Bystra-Thalweges im F.-B. Jasien; Wiederherstellung der Rechenanlagen in Piatyn des F.-B. Kosów und in Zakamien des F.-B. Bolechów. —m.

*) Aus dem kürzlich (Juni 1895) veröffentlichten „Bericht über die Thätigkeit des k. k. Ackerbau-Ministeriums" in der Zeit vom 1. Jänner 1887 bis 31. December 1893" dürften die folgenden Angaben an dieser Stelle von Interesse sein.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ministerialrathe und Vorstande des Straßenbau-Departements im Ministerium des Innern, Herrn Johann Rössler, anlässlich der von ihm erbetenen Uebernahme in den dauernden Ruhestand in Anerkennung seiner nahezu fünfzigjährigen, treuen und vorzüglichen Dienstleistung den österreichischen Ritterstand verliehen.

Der k. u. k. Reichs-Finanz-Minister hat die Herren Montansecretär Heinrich Baron Foullon und Bergverwalter Franz Poech zu Bergräthen ernannt.

Der o. ö. Professor des Wasserbaues an der k. k. technischen Hochschule in Graz, Dr. Philipp Forchheimer, hat einen an ihn ergangenen Ruf als ordentlicher Professor an die großherzoglich technische Hochschule in Darmstadt abgelehnt. Wir begrüßen es mit Befriedigung, daß diese schätzenswerthe Lehrkraft unserer heimischen Hochschule erhalten bleibt.

Offene Stellen.

67. Die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel der praktischen Geometrie an der k. k. technischen Hochschule in Wien gelangt mit Ende September l. J. zur Erledigung. Jahresremuneration 700 fl. Gesuche sind unter Anschluss einer Lebensskizze bis 15. September l. J. beim Rectorate der obgenannten Hochschule einzubringen.

68. In der Stadt Brixen ist die Stelle eines städtischen Ingenieurs zu vergeben. Die Bezüge bestehen in jährlichen 1200 fl. mit drei Quinquennalzulagen zu je 200 fl., außerdem Kilometergebühren und Diäten bei Amtsreisen. Gesuche sind binnen vier Wochen an den Stadtmagistrat Brixen zu richten. Auskünfte ertheilt auch das Vereins-Secretariat.

69. Drei, eventuell vier Ingenieurstellen, mit den Bezügen der IX. Rangsclasse, kommen im oberösterreichischen Staatsbaudienste zur Besetzung. Bewerber haben ihre documentirten Gesuche im Wege ihrer vorgesetzten Behörde bis längstens 15. October l. J. bei dem k. k. Statthalterei-Präsidium in Linz zu überreichen.

Preisausschreibungen.

Zur Erlangung von geeigneten Plänen sammt Kostenvoranschlägen für die Erweiterung des Pressburger königl. ungarischen Landesspitales wurde für den 15. November ein Concurs ausgeschrieben. Das beste Project wird mit 3000 fl. honorirt. Der Situationsplan, das Bauprogramm etc. erliegen bei der Direction des königl. ungarischen Landesspitales in Pressburg.

Zur Gewinnung von Plänen sammt Kostenvoranschlägen für den Bau eines auf einer Area von 10 Katastraljoch in Nyiregyháza zu errichtenden allgemeinen Spitales wurde vom Szabolcser Comitat ein Wettbewerb ausgeschrieben. Das neue Spital ist in Pavillonsystem zu erbauen und soll zur Unterbringung von 160 Kranken geeignet sein. Die Baukosten dürfen 150.000 fl. nicht übersteigen. Erster Preis 1200 Kronen, zweiter Preis 800 Kronen. Concurrenzprojecte sind bis 15. October l. J. beim Vicegespanamte in Nyiregyháza einzureichen, woselbst die Pläne etc. bezogen werden können.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau eines Material-Magazines mit einem zwei Stock hohen Bureau-Aufbau am Bahnhofe Pilsen der Böhmischen Westbahn, und zwar: Hochbau-Arbeiten im Kostenbetrage von rund 68.400 fl. und für die Herstellung des Planums mit ungefähr 1180 fl. Offerte sind bis zum 15. September, 12 Uhr, bei der k. k. Eisenbahn-Betriebsdirection in Pilsen einzubringen. Vadium 3500 fl.

2. Verschiedene Hochbau-Herstellungen in der Station Beneschau der Linie Gmünd—Prag; dann in der Station Řevnic der Linie Prag—Fürth a. W.; namentlich in der Station Beneschau eine neue Wasserstations- und Heizhaus-Anlage, dann die Vergrößerung der Magazins-Anlage sammt Nebenbauten. In der Station Řevnic ein einstöckiges Aufnahmsgebäude mit Veranda und angebauten Nebengebäuden. Nähere Bestimmungen und sonstige auf den Bau Bezug habende Pläne und Daten liegen bei der k. k. Eisenbahn-Betriebsdirection in Prag zur Einsicht auf. Vadium für die Station Beneschau 5000 fl.; für die Station Řevnic 3000 fl. Einreichungstermin 16. September, 12 Uhr bei der obgenannten Betriebsdirection.

3. Erd- und Baumeister-Arbeiten für den Neubau eines Haupt-Unrathscanales in der Silbergasse im XIX. Bezirke im Kostenbetrage von 9215 fl. 80 kr. und 900 fl. Pauschale. Am 17. September, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

4. Bau der neuen Geburts- und Frauenklinik Nr. 1, an der Ecke der Baross- und Mariagasse in Budapest, im veranschlagten Kostenbetrage von 400.000 fl. Schriftliche Offerte sind bis 19. September, 12 Uhr, beim Hilfsämter-Director des Cultusministeriums einzureichen. Reugeld 5%. Baupläne etc. erliegen beim projectirenden Architekten Stefan Kiss, Budapest, IX. Pipagasse 25 b.

Bücherschau.

5788. **Encyklopädie des gesammten Eisenbahnwesens in alphabetischer Anordnung.** Herausgegeben von Dr. Victor Röll, Generaldirectionsrath der österreichischen Staatsbahnen, unter redactioneller Mitwirkung der Ober-Ingenieure F. Kienesperger und Ch. Lang in Verbindung mit vielen Fachgenossen. Siebenter (Schluss-)Band. Stellwerke bis Zwischenstationen. Mit Generalregister und vollständigem Mitarbeiter-Verzeichnis. Mit 200 Originalholzschnitten, 29 Tafeln und 1 Eisenbahnkarte. Wien, Carl Gerold. Preis 7 fl.

Der vorliegende Band ist wohl einer der stärksten und inhaltsreichsten Bände des großen, nunmehr vollendeten Werkes. Von längeren technischen Artikeln seien erwähnt: Stellwerke (Rank), Steuerungen (Riehn), Territet-Montreux-Glion (Lanbi), Tränkungsverfahren (Blum), Trajectanstalten (Krumholz), Transportable Brücken (Pascher), Tunnelbau (Bräuler), Ungarische Eisenbahnen (v. Dobiecki), Viaducte (Melan), Vorarbeiten (Goering), Wasserstationen (Schäter), Weichen (Goering), Weichensteller (Schubert), Werkstätten (Spitzner), Werkstättendienst (Schrey), Zahnradbahnen (Abt), Zugförderungsdienst (Rosner), Zugvorrichtungen (Steinbiss). Aber auch die mehr oder minder kurzen Abhandlungen technischen Inhaltes, sowie die Aufsätze, welche Gegenstände des Verkehrs, des Tarifwesens, der Personalangelegenheiten, der Gesetzgebung, Hygiene u. s. w. betreffen, zeichnen sich durch erschöpfende, präcise Darstellung aus. Die Illustrationen sind, wie in den früheren Bänden, auch im vorliegenden Bande in jeder Beziehung wohl gelungen. Hiemit ist nun ein hervorragendes Werk, das in der gesammten technischen Literatur einzig dasteht, vollendet und ein Gedanke verwirklicht worden, den schon M. M. v. Weber und später noch energischer Heusinger von Waldegg zu realisiren versucht haben. Dr. Röll verdient für seine besondere Energie, mit welcher er das Unternehmen trotz vieler Widerwärtigkeiten glücklich zu Ende führte, rückhaltlose Anerkennung. Seine Absicht, zu geeigneter Zeit ein Ergänzungsheft herauszugeben, ist mit Freude zu begrüßen; gegenwärtig bedürfen die Artikel, selbst jene der vor mehreren Jahren erschienenen ersten Bände — wenn von den statistischen Angaben abgesehen wird — in Folge der Raschheit und Exactheit, mit welcher die Redaction arbeitete, noch keiner wesentlichen Ergänzungen. Schließlich sei auch der Verlagsbuchhandlung Carl Gerold's Sohn in Wien anerkennend gedacht; sie hat dem Werke eine glänzende Ausstattung zu Theil werden lassen. Alfred Birk.

Nr. 3648. **Die Maschinenelemente,** ihre Berechnung und Construction mit Rücksicht auf die neueren Versuche von C. Bach. Verlag der Cotta'schen Buchhandlung Nachfolger, Stuttgart 1894. Es ist schon bei der Besprechung der zweiten Auflage hervorgehoben worden, daß Prof. Bach's Elemente derzeit auf diesem Gebiete unerreicht dastehen. Der Verfasser ist bestrebt, an jeder Stelle das Neueste und Beste zu bieten und speciell diesem Umstande ist es auch zuzuschreiben, daß die zweite Auflage des Buches innerhalb eines Jahres vergriffen war. Möge man welches Capitel immer aufschlagen, überall merkt man den unermüdlichen Forschungsgeist und das Bestreben, durch Versuche die Coëfficienten festzustellen. Viele Erfahrungszahlen aus dem Betriebe stempeln das Buch zu einem ausgezeichneten Nachschlagebuche für den Constructeur. Auch eine große Zahl von Zeichnungen ist dem Texte beigeschlossen, aber es wäre dennoch wünschenswerth, daß vorliegende Constructionen durch neuere ersetzt und auch Zeichenfehler vermieden werden mögen, denn dadurch würde der Werth des Buches noch mehr steigen, das — wie erwähnt — unstreitig zu den besten Büchern (über Maschinenelemente) der Gegenwart von allen Fachleuten gezählt wird. Kk.

5493. **Anleitung zur Photographie für Anfänger.** Von G. Pizzighelli. 7. Auflage. Verlag von W. Knapp, Halle a. S. 1895. 268 Seiten mit 153 Holzschnitten.

Unter Zugrundelegung des „Handbuches für Photographie für Amateure" hat der Verfasser eine ziemlich ausführliche Anleitung excerpirt, für deren Beliebtheit wohl die Thatsache spricht, daß in den letzteren Jahren fast alljährlich eine neue Auflage erscheint. V. Pollack.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

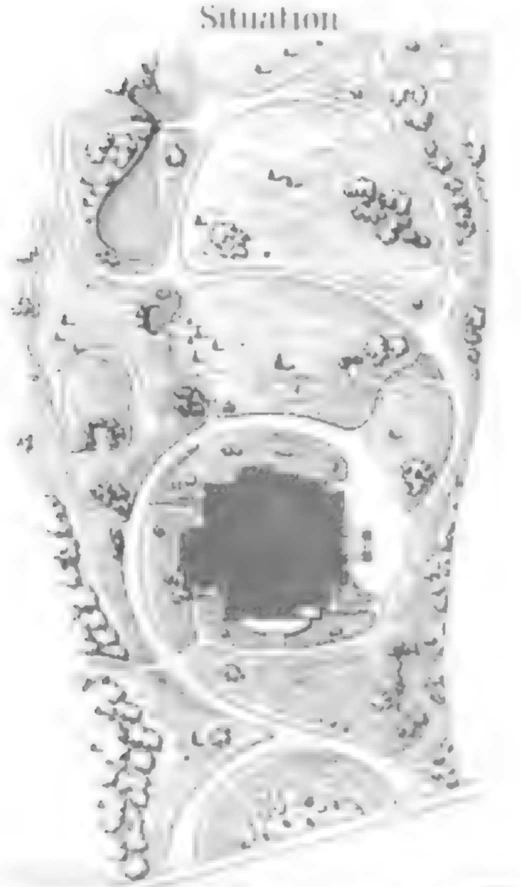
LANDHAUS DES HERRN M.

Architekt. Franz R.

Ansicht vom Garten.



Situation



Tiefparterre.





Tafel [illegible]

VON KUFFNER IN DORNBACH.

v. Neumann, k.k. Baurath

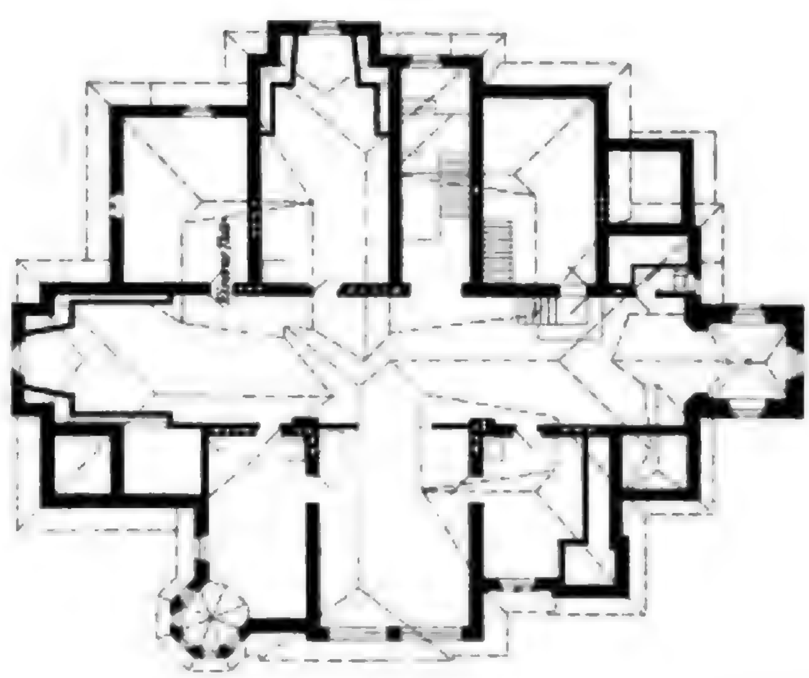
Ansicht von der Strasse.



Hochparterre.



Dachstock.



20 Mtr.

R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 20. September 1895. Nr. 38.

Villa Kuffner in Dornbach.

(Hiezu die Tafel XXII.)

Auf einem 2 *ha* messenden Grundstücke am Abhange des Heuberges an der Promenadestraße in Dornbach gelegen, sollte nach dem Wunsche des Bauherrn, Moriz Edlen von Kuffner, eine Villa erbaut werden, und hiebei die Motive der Burgen-Architektur mit ihren Ausklängen in den Herrensitzen insbesondere Tirols und Steiermarks Verwerthung finden; dem Unterzeichneten, welcher mit der Ausführung der Pläne betraut wurde, fiel hiemit zweifellos eine Aufgabe zu, welche dem Architekten Gelegenheit zu malerischer Gruppirung und interessanten Details bietet und ihm von vorneherein auf den Boden individualisirter Arbeit stellt. Für einen Architekten mittelalterlicher Schulung musste ein solches Programm besonders anregend wirken, da wohl nur selten ein Bauherr sich zu einem solchen Entschlusse versteht. Insbesondere in den heimischen Kreisen ist weit mehr Neigung für die prunkenderen Stylrichtungen vorherrschend, wobei die usuelle Art der Wohnungsausstattungen wohl mit bestimmend wirkt.

Sollte dieses Programm mit künstlerischem Erfolge bewältigt werden, so mussten in der Disposition, Bauconstruction und Materialverwendung die Traditionen der mittelalterlichen Bauweise Geltung finden. Unerschöpflich sind die Motive, welche unsere vaterländischen Bauten hiefür dem Architekten zu Gebote stellen; die schwierige Aufgabe besteht nur darin, dieselben den modernen Bauzwecken dienstbar zu machen, und hiebei weder diesen noch der Stylcharakteristik Abbruch zu bereiten.

Eine günstige Vorbedingung für das Gelingen der Aufgabe ergab die örtliche Lage, indem das ziemlich steil gegen die Straße abfallende Terrain Gelegenheit bot, das Gebäude beträchtlich erhöht aufzustellen, wobei das Vorterrain eine frei malerische Formation erhielt. Eine in mäßiger Steigung angelegte Zufahrtsstraße umschlingt den Bau, führt um denselben herum bis zur Thurmhalle, welche als eigentlicher Vorfahrtsplatz dient.

Das ganze Gebäude ist in's Grüne gebettet, wobei Natur und künstliche Anlage theilweise Auflagerungen auf felsiges Terrain ergaben. Nach der Straßenseite vermittelt eine Freitreppe von der großen Laube im Tiefparterre, sowie die nach Norden hingelegte Aufgangstreppe den Verkehr, während nach der eigentlichen Gartenseite eine dritte Abgangstreppe den Abstieg ermöglicht. Im Hochparterre sind die eigentlichen Wohnräume disponirt, im Tiefparterre, welches mit dem Hochparterre durch eine in Holz ausgeführte Treppe verbunden ist, sind die Repräsentationsräume, Speisezimmer, Billardzimmer und Herrenzimmer mit Küche und Nebenräumen einschließlich der Gärtnerwohnung untergebracht; das Obergeschoß enthält eine Mittelhalle als Spiel- und Turnsaal und Gastzimmer.

Die Construction des Baues entspricht dem architektonischen Programm; die gesammten Architekturtheile sind aus Haustein, das Außenmauerwerk des Tiefparterre-Geschoßes mit grobkörnigem Bruchstein ausgeführt, beides aus den Brüchen von Lindabrunn, welcher wetterfeste Kalksandstein mit seinen wechselnden Färbungen besonders malerisch wirkt. Die Außenflächen der übrigen Mauertheile sind mit grobkörnigem Weißkalkmörtelputz bedeckt, die weit vorspringenden Dächer mit Ziegeln gedeckt, welche ähnlich den alten Ziegeldächern patinirt wurden. Rinnen, Abfallrohre sowie die zahlreich angebrachten Schmiedeeisengitter ergänzen die Façaden in stylgemäßer Weise.

Der Außenerscheinung entspricht die Ausschmückung der Innenräume; die schönen Motive der Tiroler Gothik fanden hiebei Anwendung bei der Eintrittshalle und dem Herrenzimmer, im Tiefparterre sind Decken und Wände, bei der Halle im Hochparterre blos Decke, Lamperie und die Thürportale in Holz ausgeführt und in verschiedenen Tönen gebeizt.

Die Wohnräume erhielten niedere Lamperien, Stuckdecken mit einfachem Abschluss und Plafondgesimsen. Die Bemalung der Wände erfolgte mit Verwendung von Zeichnungen alter Vorbilder. Zwei Repräsentationsräume, Speise- und Billardzimmer im Tiefparterre wurden mit gewölbten Decken ausgeführt, um so eine entsprechende Abwechslung in der Gesammtwirkung der Innenräume zu erzielen.

Die Baukosten stellen sich — mit Ausschluss der eigentlichen Decorationsarbeiten — bei einer verbauten Fläche von ca. 600 m^2 auf 130.000 fl.

v. Neumann.

Discussion über „Die schiefe Ebene als Schiffshebe-Einrichtung".

Gehalten in der Vollversammlung am 3. April 1895.*)

Vorsitzender Stadtbaudirector Berger:

Meine Herren! Nachdem unser hochverehrter Herr Vereinsvorsteher sich selbst an der heutigen Debatte betheiligen wird und die beiden Herren Vorsteher-Stellvertreter verhindert sind, den Vorsitz zu führen, so ist mir die Ehre zu Theil geworden, heute die Versammlung zu leiten. Als erster Redner ist Herr k. k. Regierungsrath A. Schromm vorgemerkt.

K. k. Regierungsrath A. Schromm:

Meine geehrten Herren!

Gestatten Sie mir, bevor ich zu dem eigentlichen Gegenstande übergehe, daß ich dem Gefühle aufrichtigster Freude Ausdruck gebe, angesichts der Thatsache, daß mit Bewilligung, oder richtiger gesagt, auf den ausdrücklichen Wunsch Sr. Excellenz des Herrn Handelsministers, durch das hydrotechnische Bureau dieses Ministeriums am 29. November 1894, bezw. am 16. März l. J. in unserem Vereine ein Gegenstand zum Vortrage gebracht wurde, welcher einen wichtigen Theil eines ganzen Complexes von Fragen bildet, welche ich kurz mit dem Titel: „Der Bau von Schifffahrts-Canälen in Oesterreich" bezeichne. Durch diesen Wunsch Sr. Excellenz erscheint die Frage des Baues der künstlichen Wasserstraßen auf einmal des bisher strenge bewahrten, ich möchte fast sagen, zaghaften privaten Charakters entkleidet; sie wird von nun an auch officiell als berechtigt anerkannt.

Aus diesem Grunde messe ich auch dem Vortrage vom 16. März l. J. eine symptomatische Bedeutung bei; ich glaube, wir können diesen Tag als die anbrechende Morgenröthe auf dem Gebiete der künstlichen Wasserstraßen in Oesterreich bezeichnen und ich hoffe, daß es uns Allen vergönnt sein möge, in diesem Sinne auch noch den vollen hellen Tag begrüßen zu können.

Nach dieser, einem Herzensbedürfnisse entsprungenen kleinen Abschweifung gehe ich zu dem eigentlichen Gegenstande unserer heu-

*) Die Rede des Herrn Hofrathes v. Radinger ist als Vortrag bereits in Nr. 20, die Entgegnung des Herrn Prof. Oelwein in Nr. 18 im Versammlungsberichte veröffentlicht worden. Anm. d. Red.

tigen Discussion über und bitte gleich im Voraus um Entschuldigung, wenn ich Einiges wieder bringe, was bereits im Vortrage des Herrn Prof. Steiner am 2. März l. J. gestreift wurde. Ich beabsichtige nämlich eine gedrängte, systematische Darstellung über die Anwendung der „geneigten Ebenen zum Aufziehen der Schiffe" zu geben und ich will eben auf Grund dieser Darstellung den Nachweis liefern, warum bei dem vorliegenden Projecte eines Donau-Oder-Canales gerade die schiefe Ebene als Aufzugsvorrichtung gewählt wurde.

Der Gedanke, die Schiffe auf geneigten Ebenen aufzuziehen, ist durchaus nicht neu, denn derartige Ebenen bestehen schon seit mehr als vier Decennien und leisten der Schiffahrt bis zum heutigen Tage vortreffliche Dienste. Gestatten Sie mir mit wenigen Worten eine kurze geschichtliche Skizze dieser schiefen oder geneigten Ebenen zu entwerfen. Zunächst trenne ich dieselben in zwei Gruppen, nämlich:

1. in geneigte Ebenen, auf welchen die Schiffe „trocken" befördert werden und

2. in geneigte Ebenen, auf welchen die Schiffe „schwimmend" aufgezogen werden.

In die erstere Kategorie gehören die geneigten Ebenen:

a) am Morris-Canale in Nordamerika und *b*) jene des sogenannten preußischen Oberland-Canales bei Elbing; in die letztere Kategorie sind *c*) die schiefe Ebene auf dem schottischen Monkland-Canale bei Blackhill und *d*) die geneigte Ebene auf dem Potomac bei Georgetown in Nordamerika einzureihen.

ad *a*) Auf dem Morris-Canale bestehen 23 zweigeleisige schiefe Ebenen, deren Höhen zwischen 10 *m* und 30 *m*, deren Neigungen zwischen $^1/_{10}$ bis $^1/_{12}$ wechseln. Das Gleichgewicht der beiden Schiffswagen wird mittelst eines Drahtseiles erhalten, welches über eine am Scheitel angebrachte zur geneigten Ebene parallele Seilscheibe läuft; diese Scheibe wird durch eine Turbine angetrieben, die ihr Wasser aus der oberen Canalhaltung bezieht. Die auf dem Morris-Canale verkehrenden Schiffe haben eine Länge von 24 *m* und eine Breite von 3·20 *m*, deren Tragfähigkeit erreicht 70 Tonnen, das Gewicht des Wagens, auf welchem diese Schiffe aufsitzen, beträgt 40 Tonnen, so daß im Ganzen 110 Tonnen aufzuziehen, bezw. hinabzulassen sind.

ad *b*) Die fünf geneigten Ebenen des preußischen Oberland-Canales haben eine Neigung von $^1/_{12}$ und eine zwischen 25—30 *m* wechselnde Höhe. Auch hier finden wir dieselben zweigeleisig, d. h. das hinabgehende Schiff wird durch ein gleichzeitig hinaufgehendes Schiff im Gleichgewichte erhalten; diese Schiffe haben ein Gewicht von 70 Tonnen, während jeder Schiffswagen 35 Tonnen wiegt, so daß man es hier mit einem Totalgewichte von je 105 Tonnen zu thun hat. Die Bewegung der Schiffe erfolgt mit einer mittleren Geschwindigkeit von 0·90 *m* per Secunde. Diese schiefen Ebenen leisten seit dem Jahre 1860 der Schiffahrt die besten Dienste, so daß die preußische Regierung sich im Jahre 1890 entschloss, auch noch die letzte daselbst bestandene aus fünf Schleusen zusammengesetzte Treppe durch eine schiefe Ebene zu ersetzen.

ad *c*) Die geneigte Ebene bei Blackhill überwindet ein Gefälle von 29 *m*; sie ist ebenfalls zweigeleisig und hat eine Neigung von $^1/_{10}$. Die auf diesen Geleisen bewegten Schiffskammern (in welche das Schiff schwimmend eintritt und darin auch schwimmend bis zum Uebertritte in die obere, bezw. untere Canalhaltung bleibt) haben eine Länge von 21·34 *m*, eine Breite von 4·36 *m* und eine Wassertiefe von 0·61 *m*. Aus dieser geringen Wassertiefe ist zu entnehmen, daß nur die leeren oder wenig beladenen Schiffe auf der geneigten Ebene transportirt werden, während die vollbeladenen Schiffe sich der vier, mit der schiefen Ebene parallel liegenden Doppelschleusen bedienen. Der Wagen mit der Schiffskammer taucht beim Hinabgange in die untere Canalhaltung ein und wird auf der geneigten Ebene so tief eingeführt, daß das Niveau in der Schiffskammer mit jenem der Canalhaltung in gleicher Höhe liegt. Bei dem hinaufgehenden Wagen wird derselbe, auf dem Scheitel angekommen, durch hydraulische Pressen gegen den mit Flügelthüren versehenen Schleusenkopf angedrückt, hierauf die Flügelthür bezw. vorerst deren Schützen geöffnet und auf diese Weise der Ausgleich des Wasserstandes in der Schiffskammer und der oberen Canalhaltung hergestellt. Das Schiff kann dann aus der Kammer in die obere Canalhaltung eintreten.

Die auf dieser Ebene in Bewegung gesetzten Gewichte sind allerdings gering, denn das Gesammtgewicht von Wagen, Schiff und Wasser in der Kammer erreicht nur 80 Tonnen. Diese geneigte Ebene ist seit 1850 im Betriebe und hat sich niemals ein Unfall ereignet, trotzdem jährlich mehr als 12.000 Schiffe dieselbe passiren. Diese schiefe Ebene dürfte wohl den eigentlichen Anlass zur Peslin'schen geneigten Ebene gegeben haben.

ad *d*) Die geneigte Ebene bei Georgetown, welche eigentlich dem von Potomac abzweigenden Chesapeake-Ohio-Canal angehört, besitzt eine Neigung von $^1/_{12}$ und beträgt die Gefällshöhe nur 11·60 *m*. Die darauf bewegten Schiffe haben eine Tragfähigkeit von 110—115 Tonnen; diese Schiffe besitzen eine Länge von 27·10 *m*, eine Breite von 4·30 *m* und einen Tiefgang von 1·52 *m*. Das Eigenthümliche dieser geneigten Ebene liegt darin, daß nur eine bewegliche Schiffskammer zur Verwendung kommt, welche auf vier Geleisen ruht und mittelst zweier auf Seitengeleisen laufenden Wagen im Gleichgewichte erhalten wird. Das Gewicht der mit Wasser gefüllten Kammer beträgt 390 Tonnen, jeder der oben erwähnten Gleichgewichtswägen 280 Tonnen, zusammen also 950 Tonnen.

Der zur Bewegung der Schiffskammer und der beiden Wagen dienende Motor ist eine Turbine, welche ihr Aufschlagswasser von der oberen Canalhaltung entnimmt. Hervorzuheben ist noch, daß man behufs Reduction der zu bewegenden Gewichte, nach einjährigem Betriebe sich entschloss, die beladenen Schiffe trocken zu befördern, während die leeren, oder richtiger halbvollen, 0·76 *m* tauchenden Schiffe schwimmend auf- und abbewegt werden. Diese schiefe Ebene ist seit 1876 ununterbrochen im Betriebe und beträgt der durchschnittliche Jahresverkehr 10.000 Schiffe.

Es sei mir gestattet, auf die Vor- und Nachtheile der im Vorstehenden skizzirten Beförderungsarten von Schiffen auf geneigten Ebenen hinzuweisen. Was nun die sogenannte trockene Beförderungsart anbelangt, so ist zu bemerken, daß dieselbe eine äußerst robuste Bauart der Schiffe voraussetzt; diese Voraussetzung trifft jedoch nur bei den ausschließlich auf Canälen oder canalisirte Flüssen verkehrenden Schiffen zu, bei welchen das Eigengewicht, bezw. die Leertauchung im Vergleiche zur zulässigen Maximaltauchung im beladenen Zustande nicht besonders in's Gewicht fällt. Anders stellt sich jedoch die Sachlage bei Schiffen, welche in Flüssen verkehren; bei diesen wird naturgemäß ein möglichst geringer Tiefgang angestrebt, d. h. mit anderen Worten, das Eigengewicht solcher Schiffe muss auf ein Minimum gebracht werden. (Bei den Canalschiffen beträgt das Eigengewicht 40 bis 45%, bei den neuen Flussschiffen nur 20% des Deplacements). Diese Aufgabe ist nur auf Kosten ihres soliden Baues zu lösen, weshalb solche Schiffe, insbesondere wenn sie beladen sind, ganz und gar nicht „trocken" befördert werden können; es müsste eine Deformation der Bordwände, der Längs- und Querverbände eintreten.

Für Flussschiffe ist somit, wenigstens in ihrer gegenwärtigen Bauart, die trockene Beförderungsart ganz auszuschließen.

Gehen wir nun zur einzig möglichen Beförderungsweise über, bei welcher nämlich die Schiffe in einer Kammer „schwimmend" bewegt werden, so muss sofort die Gefahr in die Augen springen, welche bei plötzlichen Geschwindigkeits-Aenderungen für das Schiff und die Kammer erwächst. Es ist somit die wichtigste Aufgabe des Maschinen-Ingenieurs, die Bewegung der das schwimmende Schiff aufnehmenden Kammer derart zu beherrschen, daß jede Stoßwirkung absolut ausgeschlossen erscheint. Daß diese Aufgabe in zufriedenstellender Weise gelöst werden kann, beweisen die früher citirten geneigten Ebenen bei Blackhill und Georgetown; allerdings kann man entgegnen, daß bei diesen letzteren die bewegten Massen relativ klein sind, also auch die Wirkung eines eventuellen Stosses nicht so verheerend sein kann, als bei der den heutigen Discussionsgegenstand bildenden geneigten Ebenen für den projectirten Donau-Oder-Canal. Wir sehen jedoch bei diesen Peslin'schen Ebenen, deren Grundzüge ich bereits in meinem am 27. December 1890 im Plenum unseres Vereines gehaltenen Vortrage brachte, die Frage der Kammerbewegung in einer äußerst ingeniösen Weise gelöst.

Die veränderliche Geschwindigkeit der zu transportirenden Schiffskammern wird hier nach einem ganz genauen, im Voraus bestimmten, Gesetze auf mechanische Weise wett gemacht; die diesbezügliche Ein-

richtung wurde durch Herrn Ingenieur v. Schneller ausführlicher mitgetheilt, so daß mir nur noch erübrigt, hinzuzufügen, daß das Wasser in den Schiffskammern, welche eine Länge von 61·50 m und eine Breite von 8·60 m haben, nach den mir gemachten Mittheilungen höchstens eine Wellenbewegung von 5 cm Höhe hervorrufen kann, welche also weder für die Abschlussthore der Kammer, noch für das darin befindliche Schiff (welches überdies fachgemäß derart vertäut wird, so daß weder eine Vor- noch eine Rückwärtsbewegung möglich ist) gefährlich werden kann.

Ein weiterer gewaltiger Unterschied zwischen den citirten, ausgeführten geneigten Ebenen und der hier projectirten besteht darin, daß bei letzterer das Bewegungskabel der Schiffskammern ganz unabhängig ist von jenen, welche die beiden Schiffskammern in ihrer gegenseitigen Lage verbinden; wir haben es somit hier mit Bewegungs- und Verbindungskabeln zu thun, während bei den alten geneigten Ebenen diese beiden Aufgaben durch ein Seil gelöst werden musste. Allerdings müssen wir zugestehen, daß auf Basis der relativ geringen Massenbewegungen, auf Basis der geringen Längen dieser geneigten Ebenen, von denen die längste 300 m beträgt, die Geschwindigkeitsänderungen in der Kammerbewegung nicht von jener einschneidenden Wichtigkeit sind, wie bei den für den Donau-Oder-Canal projectirten schiefen Ebenen, deren kleinste eine Länge von ca. 464 m bei 16·00 m Gefälle, deren größte eine Länge von circa 1151 m bei 43·50 m Gefälle besitzt. Man musste daher auch bedacht sein, besondere Einrichtungen zu treffen, um die Beschleunigung von so gewaltigen Massen (circa 1700 Tonnen) stets in der Hand zu haben, ja dieselben sogar nutzbringend zu machen. Diese gewiss nicht leichte Aufgabe wurde durch Einschaltung des sogenannten Compensator-Wagens in zufriedenstellender Weise gelöst.

Die Schiffseisenbahn (geneigte Ebene) über den Isthmus von Chignecto.

Diese Schiffseisenbahn hat den Zweck, der Schiffahrt eine schnelle, billige und sichere Passage zwischen dem St. Lorenzo-Golfe und der Fundy-Bay zu ermöglichen. Sowohl Dampf- als auch Segelschiffe erreichen dadurch ganz ungeheuere Vortheile, nachdem nun nicht mehr für erstere die Nothwendigkeit vorliegt, durch die Landenge am Canso zu fahren und für letztere sogar um das Cap Breton herum, wodurch die Reise um 500—700 Meilen verkürzt werden kann. Durch diese Schiffseisenbahn können künftighin die nach Tausenden zählenden Schiffe der westlichen Seen, directe von Chicago bis nach Boston (N. A.), ohne irgend welche Umladung zu bedingen, verkehren. Gegenwärtig beträgt der Waarenverkehr per Schiff zwischen St. Lorenzo-Golf und den Häfen der Fundy-Bay in beiden Richtungen 11 Mill. Tonnen. Die Anlagekosten der in Rede stehenden Schiffseisenbahn betragen 5½ Mill. Dollars (= 13¾ Mill. Gulden ö. W.).

Die Gesammtlänge der Schiffseisenbahn beträgt 17 Meilen (= 27 km), und zwar bildet dieselbe eine vollkommen gerade Linie mit einer Maximalsteigung von 1:500. Die Bahn ist zweigeleisig und weisen die Schienen ein Gewicht von 110 Pfund pro Yard auf (= 54½ kg pro laufenden Meter). An den beiden Enden der Bahn befinden sich grosse Bassins zur Aufnahme der Schiffe; so kann beispielsweise das Bassin an der Fundy-Bay gleichzeitig sechs Schiffe à 1000 Tonnen aufnehmen. Das Bassin, welches eine Länge von 500', eine Breite von 300' hat, ist durch eine Art Schleusenthor von 30' Höhe und 60' Breite gegen die Bay hin abschließbar, um das Wasser im Bassin zurückzuhalten. Das Schiff tritt bei Fluth durch dieses Thor ein, wird sodann über einen, in einem Hebedock befindlichen Schlitten geführt, welch letzterer sich mit seinen Kiel- und Kimmungklötzen an das Schiff anlegt. Das Ganze wird sodann mittelst zwei Reihen hydraulischer Pressen (10 Stück auf jeder Geleiseseite) so weit gehoben, daß die Schlittengeleise mit dem eigentlichen Schiffsbahngeleise in eine gleiche horizontale Ebene gelangen. Der oben erwähnte, seiner Länge nach in drei Abtheilungen getheilte Schiffsschlitten ruht auf 192 Rädern = 96 Achsen, so daß das Gesammtgewicht von circa 2300 Tonnen (Schiff + Schlitten), die einzelne Achse mit circa 24 Tonnen beansprucht. Die Schlittengeleise selbst sind auf einem stark construirten Roste befestigt, welcher die Sohle des Hebedocks bildet. Die Länge des Schlittens beträgt 230', seine Weite 40', so daß ohneweiters 2000 Tonnenschiffe mit einem Tiefgange von 14' Aufnahme finden können.

Ist nun das Schiff mit dem Schlitten, bezw. das Schlittengeleise mit dem Schiffsbahngeleise in ein Niveau gebracht, so wird dann mittelst hydraulischer Pressen das Schiff sammt den Schlitten auf das Bahngeleise gedrückt, wo sodann zwei Locomotiven den Weitertransport übernehmen; das Schiff wird also trocken befördert. Die Geschwindigkeit ist mit circa 8 Meilen = 15 km pro Stunde festgesetzt, so daß die ganze Bahn in circa 2¼ Stunden durchlaufen werden kann. Auf dem nördlichen Endpunkte (Lorenzo-Golf) angekommen, wird das Schiff sammt Schlitten in einen ähnlichen Hebedock mittelst hydraulischer Winden hineingeführt und in letzterem soweit gesenkt, daß das Schiff schwimmt und sich selbst vom Schlitten abhebt. Das Bassin an diesem Golfe ist — nachdem Ebbe und Fluth nur eine Höhe von 6' erreicht — nicht mit einem Thore abgeschlossen, sondern es schließen sich an dieses Bassin nur zwei in den Golf auf circa ½ Meile reichende Moli's an, um den Schiffen die sichere Einfahrt zu gewährleisten. Die in Rede stehende Schiffseisenbahn soll Ende 1895 dem Verkehre übergeben werden.

Die Besucher des IV. internationalen Schiffahrts-Congresses in Manchester hatten Gelegenheit, in Edinburg im Ausstellungsparke eine kleine Schiffseisenbahn in Betrieb zu sehen. Das Project dieser Schiffseisenbahn rührt von dem schottischen Ingenieur William Smith in Aberdeen her. Das Eigenthümliche dieser Erfindung liegt darin, daß das über Land zu befördernde Schiff in dem hiezu bestimmten Schiffswagen vollkommen wasserrecht erhalten bleibt, ohne selbst zu schwimmen. Diese wasserrechte Lage des Schiffes wird dadurch erzielt, daß besagter Wagen seiner ganzen Länge nach in mehrere Abtheilungen getheilt wird, welche sich in verticaler Richtung, den Steigungen des Schienenweges entsprechend, bewegen können. Das Schiff ruht nicht directe auf den Wänden des Wagens auf, sondern auf mit Wasser gefüllten Kautschukkissen, welche der ganzen Schiffslänge nach knapp nebeneinandergereiht liegen und das ganze Schiff bis zu seiner Ladewasserlinie umgeben.

Die früher erwähnten Wagenabtheilungen ruhen jede für sich auf einem oder mehreren Truckgestellen auf, welche wieder, je nach der Größe des Schiffswagens, auf einer gewissen Anzahl von Schienen mittelst entsprechender Räder laufen. Diese Anordnung gestattet den Schiffswagen Krümmungen zu durchfahren, welche also eine horizontale Bewegung des Wagens ermöglicht. Gelangt der mit dem Schiffe belastete Wagen auf eine Steigung, so werden die oben erwähnten Wasserkissen der Steigung gemäß zusammengepresst, da das Schiff immer horizontal bleibt, gerade so, als ob es sich in seinem Elemente, dem Wasser, befände. Selbstredend werden die nach vorne zu liegenden Kissen mehr zusammengepresst als die nach rückwärts liegenden. Die auf der Edinburger Ausstellung im Betriebe gewesenen Boote hatten eine Länge von 30 Fuß und zwei Fuß Tiefgang, also groß genug, um 40 Personen bequem zu fassen. Die dabei zur Anwendung gekommenen Wasserkissen hatten eine lichte Weite von 6 Zoll. Die Bahn selbst hatte Steigungen bis zu ein Zwanzigstel und äußerst kleine Krümmungsradien; der Schiffswagen selbst ruhte auf 16 Truckgestellen, die sich auf zwei Doppelgeleise vertheilten.

Die eingehenden Versuche, welche Mr. Smith bezüglich der Wirksamkeit der Wasserkissen machte, führten zu dem Resultate, daß man mit 5—6 Percent des Schiffsgewichtes als Wassergewicht in diesen Kissen sein Auslangen findet, um die größten Seeschiffe vollkommen wasserrecht im Wagen erhalten zu können. Zum Beispiele, bei einem Schiffe von 2000 Tonnen Gewicht benöthigt man in den Kissen nur 100—120 Tonnen Wasser. Je nach der Länge des über Land zu führenden Schiffes und je nach der zu überwindenden Steigung sind die Dimensionen der Wasserkissen zu wählen. Mr. Smith sagt, daß er das größte Seeschiff mit Wasserkissen von 8' Weite in Steigungen von $^1/_{30}$ befördern könne. Je nach der Größe, d. h. dem Gewichte der in dieser Weise zu befördernden Schiffe sind selbstverständlich auch die Anzahl der Geleise, die Anzahl und Stärke der Truckgestelle, der Locomotiven etc. etc. zu wählen. An beiden Enden der Schiffseisenbahn muss dieselbe auch genügend weit unter Wasser fortgesetzt werden, damit der Schiffswagen unter das zu befördernde Schiff gebracht werden kann. Dieser Vorgang ist also ähnlich wie der bei den Schwimm-Docks. Das Anpassen der Wagen-Abtheilungen an die Schiffsformen wird durch die Wasserkissen ungemein erleichtert.

Mr. Smith behauptet, daß durch Einführung seiner Schiffseisenbahn die Transportspesen von Waaren überhaupt um 50% reducirt werden können. Bezüglich der Anlegekosten sagt Smith, daß dieselben nicht einmal ein Drittel jener der großen Seeschiffahrts-Canäle betragen. Eine Schiffseisenbahn für 1000 Tonnenschiffe würde Mr. Smith um den Betrag von £ 35.000 = 400.000 fl. ö. W. pro Meile, bezw. 250.000 fl. ö. W. pro Kilometer herstellen. Die Maximal-Geschwindigkeit, mit welcher Smith Schiffe auf seiner Bahn befördern will, beträgt 15 Meilen = 24 Kilometer pro Stunde!? Zum Schlusse möge noch erwähnt werden, daß die Wasserkissen der auf der Edinburger Ausstellung in Verwendung gestandenen Boote trotz der ausgeführten 8000 Fahrten eines jeden Bootes während der Dauer der Ausstellung, keine besondere Abnützung zeigten.

Der Vollständigkeit wegen erwähne ich noch des Projectes einer geneigten Schiffsaufzugs-Ebene vom Chef-Ingenieur Flammant, über welches ich in der Plenarversammlung vom 27. December 1890 berichtete. Dieses Project zeigt, abweichend von den vier erwähnten bestehenden und der Peslin'schen geneigten Ebene, bei welchen die Schiffe ihrer Länge nach aufgezogen werden, daß es auch möglich, ja vortheilhaft wäre, die Schiffskammern bezw. die darin schwimmenden Schiffe in der Querrichtung aufzuziehen. In diesem Falle kann man der schiefen Ebene eine viel größere Neigung geben, wodurch die passiven Widerstände, welche bei Ingangsetzung und Fortbewegung der Schiffskammern auftreten, bedeutend verringert werden.

Die nachfolgende Skizze zeigt am besten, in welchem Maße bei wachsendem Neigungswinkel der schiefen Ebene, die zur letzteren aus dem Gewichte der aufzuziehenden Kammer sich ergebende normale Componente, sowie der Weg der Kammer, also zwei Größen,



welchen die Arbeit der Reibung proportional ist, abnehmen:

In vorstehender Figur stellt Q das Gewicht der Kammer, des Schiffes und des nothwendigen Schwimmwassers in dieser Kammer dar; bei einem Neigungsverhältnisse von:

$$H : B = 1 : 2, \text{ also tg } i = \frac{1}{2} \text{ ergibt } (26^0\ 35') \text{ sich } n = 0{\cdot}894\ Q \ldots 1)$$

$$H_1 : B = 1 : 10, \text{ also tg } i_1 = \frac{1}{10} \text{ ergibt } (5^0\ 45') \text{ sich } n_1 = 0{\cdot}995\ Q \ldots 2)$$

für das Peslin'sche Project:

$$H_2 : B = 1 : 25, \text{ also tg } i = \frac{1}{25} \text{ ergibt } 0{\cdot}4\ (2^0\ 30') \text{ sich } n_2 = 0{\cdot}999\ Q \ldots 3)$$

Der Reibungswiderstand ist sonach im Falle 1) um volle 10% und der Weg um rund 80% kleiner als im Falle 2). Für beide Ebenen die gleiche Aufzugsgeschwindigkeit vorausgesetzt, ergibt sich, daß die Ebene 1 : 2 viel leistungsfähiger sein wird als jene mit 1 : 10.

Ich erlaube mir nun zu den eigentlichen Schlussfolgerungen meiner Ausführungen überzugehen.

In erster Linie ist gewiss die Behauptung unanfechtbar, daß jede Schiffshebevorrichtung, gleichgiltig welchen Namen sie führen mag, immer als Verkehrshindernis aufzufassen ist. Im Interesse der Leistungsfähigkeit eines Schiffahrtscanales ist es daher gelegen, diese allerdings nothwendigen Kunstbauten auf eine minimale Anzahl zu reduciren und den Aufenthalt der Schiffe bei denselben gleichfalls so kurz als möglich zu bemessen. Eine gewisse Canalstrecke kann nämlich keinen größeren Durchgangsverkehr aufweisen, als ein solcher an derjenigen Stelle, wo der Aufenthalt der Schiffe am größten ist, noch bewältigt werden kann.

Ich will nun in Kürze die Vor- und Nachtheile der einzelnen Typen von Schiffshebe-Vorrichtungen besprechen.

I. Kammerschleuse.

Vortheile:

α) Einfachheit der Construction, selbst in dem Falle, daß zu beiden Seiten der Kammer sogenannte Sparbecken gebaut werden müssen. Es ist wohl selbstverständlich, daß hier nur von modernen Schleusen die Rede sein kann, welche die Passage von 600 Tonnenschiffen und darüber gewährleisten und große Gefällsunterschiede (bis zu 20 m) überwinden.

β) Absolute Betriebssicherheit. Diese wird durch keine andere Schiffshebe-Vorrichtung in gleichem Maße geboten. Das Schließen und Oeffnen der Thore, das Schließen und Oeffnen der Schützen für die Umlaufcanäle erfolgt mittelst Druckwassers, so daß zu diesen Manipulationen wohl ein gewissenhaftes, aber durchaus kein besonders intelligentes Personale nothwendig ist.

γ) Geringe Instandhaltungs-Kosten. Es wird sich meist nur um unbedeutende Reparaturen, beziehungsweise Instandhaltungs-Arbeiten an den Schleusenthoren handeln.

δ) Geringe Betriebsspesen. An jeder Schleuse befindet sich eine Wasserkraft — in Folge des Gefällsunterschiedes zwischen den Wasserspiegeln der obern und untern Haltung — vor. Diese Wasserkraft kann zur Erzeugung des Druckwassers für die einzelnen Mechanismen, nämlich: Spills zum Einholen der Schiffe, zum Oeffnen und Schließen der Thore, Oeffnen und Schließen der Schützen etc. verwendet werden.

Nachtheile:

α) Der größte Nachtheil, welcher den Kammerschleusen anhängt, ist der große Wasserbedarf. Beispielsweise ist für eine Schleuse von 67 m Länge, 8·60 m Breite (wie solche den 600 Tonnenschiffen entsprechen) und 10 m Gefällshöhe für eine Schleusung eine Wassermenge von $67 \times 8{\cdot}6 \times 10 = 5762\ m^3$ also circa $5800\ m^3$ nothwendig. Diese Wassermenge kann allerdings durch Anwendung der Sparbecken auf die Hälfte, also auf $2900\ m^3$ reducirt werden. Nachdem jedoch die Scheitelhaltung an ihren beiden Enden je eine derartige Schleuse besitzt, so ist für die Passage eines einzigen Schiffes $2 \times 2900 = 5800\ m^3$ nothwendig. Allerdings kann mit derselben Wassermenge ein zweites Schiff, welches das erstere kreuzt, befördert werden.

β) Man wird nicht leicht größere Gefällsunterschiede als 20 m mittelst Kammerschleusen überwinden können, so daß in vielen Fällen die Wahl der Canaltrace dadurch an enge Grenzen gebunden ist. Die auf dem Canale St. Denis in Paris seit 1892 functionirende Schleuse von 9·92 m Gefälle ist die gegenwärtig bedeutendste Kammerschleuse dieser Art.

Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, daß in jenen Fällen, wo nicht die genügende Wassermenge in der Scheitelhaltung eines zu erbauenden Canales zu finden ist, um auf Basis des zu erhoffenden Verkehres die Kammerschleusen speisen zu können, oder wo die künstliche Beschaffung desselben zu theuer kommt, von der Anwendung dieser letzteren abgesehen werden muss. Man wird in einem solchen Falle zu anderen Schiffshebe-Vorrichtungen greifen müssen, nämlich:

II. zu den verticalen Hebewerken (Ascenseurs).

Diese Schiffshebewerke theilen sich in zwei Hauptgruppen, nämlich in solche, bei denen die Schiffskammer (Trogschleuse) durch eine hydraulische Presse gehoben wird und in solche, bei denen die Trogschleuse auf Schwimmern aufruht. Nachdem es sich beim Donau-Oder-Canal-Projecte um Schiffe von 600 t Tragfähigkeit handelt, so erscheinen die Ascenceurs mit einem Presskolben ausgeschlossen. Es könnten daher nur die viel betriebssicheren Ascenseurs auf Schwimmern in Betracht kommen, von welchen gegenwärtig in Henrichenburg bei Dortmund einer für 14 m Gefälle in Ausführung begriffen ist, und zwar für Schiffe von 600—700 t Tragfähigkeit. Die technisch nicht leicht ausführbare Abteufung der Brunnen, in welchen die Schwimmer eintauchen, dürfte auch mit 20 m Gefällshöhe ihre praktische Grenze finden.

Die Vortheile dieser Ascenseurs den Kammerschleusen gegenüber liegen in erster Linie im geringen Wasserbedarfe;

für das oben erwähnte, bei Henrichenburg in Ausführung begriffene Schwimmerhebewerk ist für einen Doppelhub, das heißt für einen Aufwärts- und Abwärtsgang der Schiffskammer, nur eine Wassermenge von circa 85 m^3 nothwendig. (Näheres in meinem diesbezüglichen Vortrage vom 3. Februar 1894.)

Die Nachtheile der beiden Gruppen von Ascenceurs liegen zunächst in den relativ höheren Instandhaltungs- und Betriebskosten, da man es hier mit complicirten mechanischen Apparaten zu thun hat, die ein geschultes Maschinenpersonale benöthigen. Ueberdies ist die praktische Ausführungsgrenze der Hebewerke mit Presswasser mit 400 t Schiffen gegeben; darüber hinaus müssen mehrere Presskolben verwendet werden, deren Parallelsteuerung ungemein schwierig ist. Da im Projecte des Donau-Oder Canales größere Gefällsunterschiede als 20 m auf einmal zu überwinden sind, so blieb nur mehr die Wahl der geneigten Ebenen übrig, nachdem in Folge Wassermangels in der Scheitelhaltung auch die Kammerschleuse ausgeschieden werden musste.

III. Geneigte Ebenen (Schiffseisenbahnen).

Vortheile:

α) Minimale Wassermenge. Im vorliegenden Peslin'schen Projecte sind zur Ueberwindung eines Theiles der passiven Widerstände für den ganzen Weg, für eine Thalfahrt nur circa 130 t Wasser nothwendig, nachdem die Schiffswagen mittelst Dampfmaschinen auf- und abbewegt werden.

β) Diese geringe Wassermenge bleibt sich völlig gleich, ob Gefälle von 20 m oder 40 m zu überwinden sind.

γ) Ein nicht zu unterschätzender Vortheil liegt darin, daß mit der Hebung der Schiffskammer gleichzeitig eine Fortbewegung im horizontalen Sinne stattfindet, so daß diese Hebung fast gar keinen Zeitverlust in sich schließt. Die Peslin'sche Ebene ist für ein Gefälle von $^1/_{25}$ projectirt, so daß daher für jeden Meter Hebung oder Senkung der Schiffskammer ein Weg von 25 m zurückgelegt wird.

δ) Nachdem mit der geneigten Ebene ganz bedeutende Gefälle überschritten werden, so können selbstverständlich dadurch lange Canalhaltungen geschaffen werden, welche wieder einen maschinellen, also einen rationellen Schiffszug ermöglichen.

Diesen Vortheilen stehen jedoch auch gewichtige Nachtheile entgegen. In erster Linie:

a) Die gewiss schwierige Instandhaltung der Schiffskammern, der Trieb-, Trag- und Verbindungskabel, Rollen etc. etc.

b) Die Betriebskosten werden sich natürlich auch höher stellen als bei Kammerschleusen, da ja die an der oberen Canalhaltung aufgestellten Dampfmaschinen während der Schiffahrtssaison tagsüber bereit gehalten werden müssen.

Allerdings muss sofort beigefügt werden, daß eine derartige geneigte Ebene überhaupt nur dort wirthschaftlich gerechtfertigt erscheint, wo ein großer Verkehr sich abspielt.

c) Bei nothwendig werdenden Reparaturen, sei es nun an den Antriebmaschinen oder an den Schiffskammern, ist der ganze Transito-Canalverkehr unterbrochen,

Bezüglich des Kostenpunktes bin ich leider nicht in der Lage, ein vergleichendes Urtheil zu geben, da mir die Baukosten der geneigten Ebenen nicht zur Verfügung stehen.

Ich gehe nun zum Schlusse meiner Ausführungen über und kann wohl sagen, daß die vom leider zu früh verstorbenen Chef-Ingenieur Peslin entworfenen, von gediegenen Maschinen-Ingenieuren im Detail durchgearbeiteten geneigten Ebenen auf mechanisch richtigen Grundsätzen aufgebaut sind.

Es unterliegt jedoch keinem Zweifel, daß in dem Falle, als diese geneigten Ebenen zur Ausführung gelangen, so manche Details in der Construction abgeändert werden dürften — dies wird ja selbst von der französischen Unternehmung zugestanden, weshalb dieselbe auch — nach zufriedenstellender Lösung der ganzen Canalfrage — darangehen will, sofort eine geneigte Ebene, und zwar die größte von den sieben Ebenen des Donau-Oder-Canales auszuführen. Im Interesse dieses für die Schiffscanalbauten der ganzen Welt so wichtigen Versuches wäre es aufrichtig zu wünschen, daß dieser Versuch auch wirklich und ehebaldigst ausgeführt werden möge. Aus diesem Grunde bin ich auch der Meinung, daß die heutige Discussion sich nur auf die Nachweisung der principiellen Möglichkeit der Betriebsfähigkeit der projectirten geneigten Ebenen beschränken sollte; in eine Discussion der unzähligen Details dieser Schiffshebe-Vorrichtung, für welche vielleicht bessere mechanische Lösungen möglich sind, einzugehen, halte ich für verfrüht und auch für eine Plenarversammlung unseres Vereines gar nicht angezeigt. Derartige kritische Discussionen erfordern eingehende Studien, die am besten im Constructions-Bureau, Mann gegen Mann, Meinung gegen Meinung, gemacht werden können. Meines Wissens beabsichtigte das hydrotechnische Bureau des Handelsministeriums durch die Abhaltung des Vortrages am 16. März l. J. durchaus nicht ein Votum des Ingenieur-Vereines zu provociren, ein Votum, welches über einen ganz neuen und außergewöhnlichen Bau in einer Plenarversammlung geradezu als unmöglich bezeichnet werden muss.

Meine Herren! Mit den unzähligen „Wenn" und „Aber" ist noch nie ein Fortschritt auf dem Gebiete der Technik zu verzeichnen gewesen; wir hätten heute keine Bergbahnen, keine Tunnels, keine eisernen Brücken von ungewöhnlichen Spannweiten, wenn man sich nicht entschlossen hätte, auf Grund mechanisch richtiger Principien diese Objecte auch auszuführen.

Wir sind in Oesterreich mit vollem Rechte stolz darauf, die erste Gebirgsbahn ausgeführt zu haben, welche auch heute noch von ausländischen Fachleuten angestaunt wird, warum sollen wir nicht auch mit dem ersten Gebirgscanal den andern Ländern vorangehen? Hydrotekt, Culturtechniker, Maschinen-Ingenieur und Betriebsmann mögen mit vereinten Kräften an die Lösung eines technisch so großartigen Problemes herantreten, welches berufen erscheint, unserem Vaterlande die mächtigste und wirksamste Waffe im Concurrenzkampfe des Weltverkehres zu liefern.

Herr k. k. Baurath Taussig:

Nach den ausführlichen Darlegungen meines Herrn Vorredners kann ich mich sehr kurz fassen. Ich glaube nicht, daß ich mit meinen Bemerkungen einen Misston in die Discussion bringen werde, wovor er ganz richtig gewarnt hat. Die Sache selbst kann man sich ja einfach zurechtlegen. Jedermann weiß, daß ein Schiff, das eine Wasserscheide in einem Schiffahrtscanal überschreitet, einen Wasserverbrauch aus der obersten Canalhaltung verursacht, der gleich ist der Quantität einer doppelten Schleusenfüllung. Nun sollen auf diesem Canale Schiffe gehen, die 600 t tragen, das gibt Schleusen von mindestens 58 m Länge und 8·6 m Breite. Es frägt sich, damit der Wasserbedarf berechnet werden könne, nun auch noch um die Höhe, die ebenfalls ein Factor zur Bestimmung dieser Wasserquantität ist. Da wird immer von 10 m hohen Schleusen gesprochen, das übersteigt weit die praktische Grenze. Dieselbe liegt nach meiner Ansicht und mit wenigen Ausnahmen bei allen ausgeführten Schleusen immer unter 5 m. Ich nehme aber an, daß man Schleusen mit 5 m Höhe machen könnte, und wenn man nun die erforderliche Quantität Wasser berechnet, so ergeben sich circa 2500 m^3 per Schleusenfüllung, das macht per Schiff einen Wasserverbrauch von rund 5000 m^3.

Mein Herr Vorredner hat richtig gesagt, daß man durch Sparbassins Ersparungen an Betriebswasser erzielen kann; wenn ich diese Ersparnis mit ein Drittel des Bedarfes annehme, und wenn man weiters annimmt, daß täglich 30 Schiffe, leere und beladene, den Canal passiren, so ergibt das noch immer einen Wasserbedarf von rund 100.000 m^3.

Bedenkt man ferner, daß zu dieser Wasserquantität, die als Betriebswasser dient, noch für den Kilometer Canal per Tag wenigstens 1000 m^3 für Verdunstung und Versickerung hinzuzurechnen sind, so kommt man zu einem so enormen Wasserbedarf, daß man sich fragen muss, ob man diese Wasserquantität beschaffen kann und hauptsächlich mit welchen Kosten sie zu beschaffen wäre. Da wird sich natürlich der Gedanke an einen Betrieb aufdrängen, der weniger Wasser braucht, und das wird, wie es von dem Herrn Vorredner ausgeführt wurde, durch Hebewerke oder schiefe Ebenen erreicht. Der Betrieb einer schiefen Ebene erfordert, sowie jener eines Ascenseurs, sehr wenig Wasser. Also ein Vortheil der schiefen Ebene und zwar der Hauptvortheil ist vor allem die Ersparnis an Wasser, und dieser Umstand allein kann für manchen Canal eine Existenzbedingung bilden.

Ein zweiter Punkt, der zu beachten ist und auf den mein Herr Vorredner in seinen Ausführungen weniger Gewicht gelegt hat, ist die Zeitersparnis. Wenn man den Donau-Oder-Canal in's Auge fasst, so müsste man bei 5 m Schleusenhöhe 45 Schleusen herstellen, und wenn ich nun annehme, daß man bei jeder Schleuse eine Zeitversäumnis von 15 Minuten erleidet, so gibt das für die ganze Fahrt Wien—Mähr.-Ostrau ungefähr 11·4 Stunden Zeitversäumnis; zieht man jedoch das vorliegende Project der schiefen Ebene in Betracht, so sind dort sieben schiefe Ebenen projectirt; für den Zeitaufenthalt an jeder dieser schiefen Ebenen und zwar für Zeitversäumnis ist nur die Zeit für das Ein- und Ausfahren in Rechnung zu nehmen, und wird dieselbe mit 20 Minuten per Ebene angenommen, so ergibt das bei sieben schiefen Ebenen 140 Minuten oder ungefähr $2^1/_3$ Stunden Zeitversäumnis.

Dies würde bei dem Donau-Oder-Canal zu Gunsten der schiefen Ebene eine Zeitdifferenz von 7—8 Stunden per Fahrt und nachdem die ganze Fahrzeit 70—80 Stunden beträgt, eine 10%ige Ersparnis an Fahrzeit und eine dieser Ersparnis entsprechende bessere Ausnützung des Fahrparkes ergeben. Diese beiden bisher erwähnten Vortheile, die Wasser- und Zeitersparnis, die durch letztere ermöglichte bessere Ausnützung des Fahrparkes und außerdem die verhältnismäßige Einfachheit der Construction und des ganzen Gedankens im Vergleiche zu den bisher ausgeführten oder besprochenen Hebewerken scheinen mir so mächtig und eindringlich für die schiefe Ebene zu sprechen, daß die Ausführung derselben, wenn auch vielleicht nicht zuerst beim Donau-Oder-Canal, doch gewiss bald erfolgen wird.

Wenn man etwas ängstlichen Gemüthes ist und nicht den Schwung Ghega's hat, der die Semmering-Bahn in der Ueberzeugung baute, die Locomotive hiezu werde sich schon finden, so kann man sich allerdings besorgt die Frage stellen, ob denn eine solche schiefe Ebene mechanisch ausführbar ist oder nicht? Ich persönlich habe die volle Ueberzeugung, daß die schiefe Ebene ausführbar ist und ausgeführt werden wird. Ich schöpfe diese meine Ueberzeugung nicht vielleicht aus eigener Vertrautheit mit den letzten Fortschritten der Mechanik, sondern aus dem, was anderswo geschehen ist. Den Herren wird erinnerlich sein, daß zur Zeit, wo die ersten Schwierigkeiten am Panama-Canal entstanden sind, Ingenieur Eads, bekannt durch seine Arbeiten an der Mississippi-Mündung, dem Repräsentantenhause der Vereinigten Staaten das Project vorgelegt hat, schiefe Ebenen (Schiffsbahnen) zur Verbindung der beiden Oceane anzulegen und zwar über den Isthmus von Tehuantepec.

Das Repräsentantenhaus hat zur Prüfung und Begutachtung dieses Projectes zwei Comités eingesetzt, von welchen eine große Anzahl hervorragender Fachmänner in eine Expertise berufen wurden. Ich nenne hier nur Sir Eduard Reed, Chef Constructeur der britischen Flotte, seinen Nachfolger im Amte Nathaniel Barnaby, gegenwärtigen Chef-Ingenieur der englischen Marine, Mr. John Fowler und Leader Williams, einen der Erbauer des Manchester-Canals. Diese Herren haben sich einstimmig und bestimmt für die Durchführbarkeit des Ead'schen Projectes ausgesprochen und in demselben handelt es sich um Schiffe von 5000 t, welchem Projecte gegenüber die schiefe Ebene, um welche es sich hier handelt, ein Kinderspiel ist.

Die Kenntnis der Gutachten über das vorerwähnte Tehuantepec-Project verdanke ich der diesbezüglichen Publication von Elmer Corthell, die mir Herr Professor Rud. v. Gunesch bereits vor längerer Zeit gütigst zur Verfügung gestellt hat.

Ich bedauere, den Herren diese Gutachten nicht vorlesen zu können. Dieselben sprechen sich über die Durchführbarkeit der Schiffstransporte, über schiefe Ebenen in derselben zuversichtlichen Weise aus, wie dies nach den Mittheilungen des Herrn Regierungsrathes Schromm von anderer Seite bezüglich des in Ausführung stehenden Baues der Schiffsbahn von Neu-Schottland zur Verbindung des Lawrence-Golfes mit der Fendy-Bay geschehen ist.

Ich möchte meine kurzen Ausführungen nur noch dahin ergänzen daß ich nicht gerade der Ansicht bin, die schiefe Ebene werde oder müsse genau so zur Ausführung kommen, wie es im vorliegenden Projecte vorgesehen ist, es werden sich wohl bei der Ausführung noch manche Aenderungen in den Details ergeben, aber zweifellos ist es, daß bei dem heutigen Stande der Technik das in der schiefen Ebene vorliegende mechanische Problem gelöst werden kann und gelöst werden wird. Das ist Alles, was ich sagen wollte.

(Fortsetzung folgt.)

Die Eisenbahnen der Erde 1889—1893.

Das „Archiv für Eisenbahnwesen" 1895, Heft 3, bringt eine Zusammenstellung der Eisenbahnen der Erde vom Schluss des Jahres 1889 bis 1893; da es die Leser dieses Blattes gewiss auch interessiren dürfte, diese Zahlen kennen zu lernen, seien dieselben hier im Auszuge wiedergegeben. *)

Länder	Betriebslänge in km mit Ende des Jahres		Zuwachs in Procenten	Entfallen mit Ende 1893 in km auf je	
	1889	1893		100 km²	10.000 Einw.
I. Europa:					
Deutschland	41.793	44.842	7·3	8·3	8·8
Oesterreich-Ungarn und Bosnien	26.587	29.160	9·7	4·3	6·8
England	32.088	33.219	3·5	10·5	8·6
Frankreich	36.370	39.357	8·2	7·8	10·3
Russland mit Finland	30.159	33.451	10·9	0·6	3·3
Italien	12.760	14.184	11·2	4·9	4·6
Belgien	5.068	5.473	7·6	18·5	8·8
Niederlande u. Luxemburg	3.014	3.096	2·7	8·5	6·3
Schweiz	3.104	3.415	10·0	8·2	11·6
Spanien	9.774	11.435	17·0	2·2	6·5
Portugal	2.060	2.340	13·6	2·5	5·0
Dänemark	1.969	2.231	13·3	5·7	9·7
Norwegen	1.562	1.612	3·2	0·5	8·1
Schweden	7.889	8.782	11·3	1·9	18·2
Serbien	537	540	0·5	1·1	2·4
Rumänien	2.493	2.573	3·2	2·0	5·1
Griechenland	706	915	29·6	1·4	4·2
Türkei	1.690	1.816	7·6	0·7	2·0
Malta, Jersey, Man	110	110	—	—	—
Zusammen Europa	219.752	238.553	8·6	2·4	6·5
II. Amerika:					
Vereinigte Staaten	259.687	286.183	10·2	3·7	42·6
Brit. Nordamerika	21.439	24.172	12·8	0·3	50·0
Mexiko	8.455	11.112	31·4	0·6	9·2
Brasilien	9.300	12.000	29·0	0·1	8·2
Argentinien	8.255	13.450	62·9	0·5	31·1
Chile	3.100	3.100	—	0·4	9·7
Uebrige Länder zusammen	7.501	10.398	38·6	—	—
Zusammen Amerika	317.737	360.415	13·4	—	—
III. Asien:					
Brit. Indien	25.488	29.400	15·3	0·6	1·0
Russland, Transkaspien	1.433	1.433	—	0·3	20·5
„ Sibirien	—	108	—	—	0·2
Persien	18	54	—	—	—
Niederl. Indien	1.270	1.863	46·7	0·3	0·7
Japan	1.952	3.247	66·3	0·8	0·8
China	200	200	—	—	—
Uebrige Länder zusammen	1.346	2.483	84·5	—	—
Zusammen Asien	31.707	38.788	22·3	—	—
IV. Afrika:					
Aegypten	1.541	1.739	12·8	0·2	2·5
Algier und Tunis	3.094	3.193	3·2	0·4	5·7
Kap-Colonie	2.873	3.932	36·9	0·7	23·7
Natal	417	643	54·2	1·5	11·8
Südafrik. Republik	81	677	735·8	0·2	13·9
Oranje-Freistaat	—	1.000	—	0·8	48·1
Uebrige Länder zusammen	860	1.200	40·0	—	—
Zusammen Afrika	8.866	12.384	39·7	—	—

*) S. auch das Graphikon in Nr. 29 d. Bl. A. d. R.

Länder	Betriebslänge in km mit Ende des Jahres		Zuwachs in Procenten	Entfallen mit Ende 1893 in km auf je	
	1889	1893		100 km²	10.000 Einw.
V. Australien:					
Neuseeland	3.076	3.381	9·9	1·3	50·3
Victoria	3.682	4.787	30·0	2·1	40·9
Neu-Süd-Wales	3.624	4.097	13·1	0·5	33·5
Süd-Australien	2.827	2.933	3·8	0·1	84·5
Queensland	3.320	3.828	15·3	0·2	88·6
Uebrige Länder zusammen	1.493	2.004	34·2	—	—
Zus. Australien	18.022	21.030	16·7	0·3	50·6

Länder	Betriebslänge in km mit Ende des Jahres		Zuwachs in Procenten	Entfallen mit Ende 1893 in km auf je	
	1889	1893		100 km²	10.000 Einw.
Zusammenstellung.					
Europa	219.752	238.553	8·6	2·4	6·5
Amerika	317.737	360.415	13·4	—	—
Asien	31.707	38.788	22·3	—	—
Afrika	8.866	12.384	39·7	—	—
Australien	18.022	21.030	16·7	0·3	50·6
Zusammen	596.084	671.170	12·6	—	—

Prof. A. Oelwein.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat in Anerkennung besonders verdienstvoller Leistungen bei der Erweiterung und Ausgestaltung der Kaiser Franz Josef-Hochquellen-Wasserleitung in Wien dem Ober-Baurath und städtischen Baudirector Franz Berger den Orden der eisernen Krone dritter Classe taxfrei, dem städtischen Baurathe Josef Schurz das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens, dann den städtischen Ingenieuren Heinrich Schneider und Karl Kinzer das goldene Verdienstkreuz mit der Krone verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat den in Verwendung bei der Donauregulirungs-Commission stehenden Baurath des niederösterr. Staatsbaudienstes, Herrn Siegmund Taussig, zum Oberbaurath extra statum ernannt und dem Director der Fachschule für Glasindustrie in Steinschönau, Herrn Leo Chilla, die Annahme und das Tragen des kgl. serb. St. Sava-Ordens IV. Classe gestattet.

Der Leiter des Ministeriums für Cultus und Unterricht hat den Fachvorstand der Staatsgewerbeschule in Salzburg, Herrn Vitus Berger zum Director dieser Anstalt ernannt.

Preisausschreibung.

Die königl. Freistadt Schemnitz schreibt zur Verfassung von Plänen sammt Kostenvoranschlägen für die moderne Herstellung des Badeortes Vihnye einen Concurs aus. Erster Preis 1000 Kronen, zweiter Preis 500 Kronen. Projecte sind bis 15. November d. J. an den Bürgermeister der königl. Freistadt Schemnitz einzusenden. Pläne und sonstige Daten erliegen beim genannten Bürgermeister.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Arbeiten und Lieferungen aus Anlass der Canalisirung des Bezirkstheiles Kaisermühlen im II. Bezirke und der Erbauung einer Pumpstation daselbst, und zwar: *a)* der Erd- und Baumeister-Arbeiten für die Canalisirung und die Herstellung der Baulichkeiten im Kostenbetrage von 33.989 fl. 72 kr. und 15.500 fl. Pauschale, der Pflasterungs-Arbeiten um 3311 fl. 42 kr. und Professionisten-Arbeiten um 1811 fl. 94 kr.; *b)* der Lieferung der hydraulischen Bindemittel um 18.945 fl. 60 kr.; *c)* der Steinmetz-Arbeiten um 2151 fl. 74 kr.; *d)* der Lieferung der erforderlichen Thonwaaren im Kostenbetrage von 7449 fl. 80 kr. Am 24. September, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

2. Regulirungs-Arbeiten an der Drau im veranschlagten Kostenbetrage von 71.300 fl. Offerte sind bis 28. September, 10 Uhr an die Hilfsämter-Direction (Regierungsgebäude) zu richten, wo auch die Baubehelfe abgegeben werden. Vadium 5%.

3. Regulirung des Sirningbaches in Haindorf (Niederösterreich) im veranschlagten Kostenbetrage von 80.000 fl. Offerte sind bis spätestens 30. September, 12 Uhr dem niederösterreichischen Landes-Obereinnehmeramte einzusenden. Behelfe sind im niederösterreichischen Landes-Bauamte, Depart. IV., einzusehen. Vadium 5%.

4. Bauarbeiten für das neu herzustellende Gebäude des Spar- und Vorschussvereines in St. Peter in der Au (Niederösterreich). Auskünfte ertheilt und Offerte bis 30. September übernimmt die Kanzlei obgenannten Vereines.

5. Verschiedene Arbeiten für das in Neusatz zu erbauende neue Justizgebäude sammt Gefangenhaus im veranschlagten Kostenbetrage von 366.686 fl. 44 kr. Offerte sowohl auf den Gesammtbau, als auch auf einzelne Arbeiten, sind bis 30. September, 10 Uhr beim Gerichtshof-Präsidium in Neusatz einzubringen, woselbst auch die Baupläne und sonstigen Behelfe erliegen. Vadium 5%.

6. Unterbau-Arbeiten in den Baulosen 19 *a* und 19 *b* (Strecke Hietzing—Lobkowitzbrücke) der herzustellenden Wienthal-Linie der Wiener Stadtbahn. Die annäherungsweisen Kosten der Arbeiten betragen abgerundet bei Los 19 *a* 330.611 fl., bei Los 19 *b* 319.791 fl. Die Bauvergebung erfolgt auf Nachmaß um Einheitspreise. Angebote sind bis 7. October, 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der Oesterreichischen Staatsbahnen einzureichen.

7. Pflasterung von 17 Straßen in Galatz im veranschlagten Kostenbetrage von 1,388.800 Frcs. Licitation am 30. October beim dortigen Bürgermeisteramte. Vadium 70.000 Frcs.

8. Aussprengung und Entfernung von 29.530 m³ Felsen unter Wasser anlässlich der Regulirungs-Arbeiten des Eisernen Thores, und zwar: auf den Strecken Greben-Milanovacz und beim sogenannten „Kleinen Eisernen Thor". Offertverhandlung am 31. October, 10 Uhr bei der II. Section des königl. ungar. Handelsministeriums. Offertformulare etc. können bei der genannten Section eingesehen werden. Vadium 10%.

Bücherschau.

7411. **Note sur les traverses de chemins de fer et leur assise.** Par M. W. Ast, conseiller de régence J. et R., directeur de la construction et de l'entretien de la voie du chemin de fer du Nord empereur Ferdinand d'Autriche. Extrait du „Bulletin de la Commission internationale du Congrès des chemins de fer." 1895.

Diese in deutscher Sprache verfasste und von Ingenieur De Busschère in französische Sprache übertragene Abhandlung hat auf dem internationalen Eisenbahncongresse in London lebhaften und wohlberechtigten Beifall gefunden. Unter dem bescheidenen Titel „Ueber die Eisenbahnquerschwelle und ihre Lagerung" wird eine ebenso geistreiche, als übersichtliche Studie über die zulässige Beanspruchung der Schwelle und der Bettung geboten, eine Studie, welche zufolge der aus ihr gezogenen präcisen und zutreffenden Schlussfolgerungen für den Bau- und Betriebs-Ingenieur, wie auch für die Bahnverwaltungen überhaupt von großem Werthe erscheint. Die Darlegungen Ast's stützen sich auf eine von Inspector Helly durchgeführte Rechnungsoperation, die zu hinlänglich genauen, äußerst handsamen Formeln gelangt. Diese Formeln geben die Größe der Einsenkungsordinaten, Bettungsdrucke und Biegungsmomente. Um an ihrer Hand übersichtliche Verhältnisse zu gewinnen, nimmt Ast für die Breite und Länge, für das Trägheitsmoment und den Elasticitätsmodul gewisse Grenzwerthe an und ordnet die hiemit berechneten Resultate in gut gruppirten Tabellen, bringt sie aber auch gleichzeitig in Schaulinien zum beredten Ausdrucke.

Aus diesen Ergebnissen zieht der Autor sodann äußerst interessante Schlussfolgerungen bezüglich der Anlage des Schotterbettes, der Dimensionirung und des Materials der Schwellen, sowie bezüglich der Anordnung der Schwellen und deren Belastungen. In Bezug auf die Anlage des Schotterbettes empfiehlt Ast im Hinblicke auf die werthvollen Studien Schubert's über die Umstaltungen des Planums und an der Hand eigener Erfahrungen und Forschungen ein besonderes Augenmerk auf die Trockenlegung des Unterbauplanums zu richten, die Schotterunterlage möglichst kräftig zu dimensioniren, die Stopfung mit Sorgfalt vorzunehmen und namentlich der Lagerung der Stoßschwellen größere Genauigkeit angedeihen zu lassen. Was die Schwellen selbst anbelangt, so tritt Ast mit vollem Rechte ganz entschieden für längere und breitere Querschwellen ein, als sie auf dem europäischen Festlande vielfach gebräuchlich sind. Die Verhältnisse liegen für eiserne und hölzerne Querschwellen ganz gleich und man sollte weder bei diesen noch bei jenen mit der Länge unter 270 cm herabgehen. „In England hat die Schwellenlänge von 270—274 cm allgemeine Einführung erfahren und die Verwendung der Schwellen dieser Länge mit einer großen Auflagerbreite (26 bis 30 cm) im Verein mit einem reichlichen und gut entwässerten Bettungskörper sind Umstände, welche die Vorzüglichkeit der dortigen Geleiseconstructionen in erster Stelle begründen." Zur Erhöhung der Dauer der Holzschwellen sind Unterlagsplatten, Chairs oder

Stuhlplatten sehr gut geeignet; die Imprägnirung wird nur bei einem wirklich gut construirten Geleise zur vollkommenen Wirkung gelangen. Die Schwellendistanz ist nach Thunlichkeit abzumindern, weil in diesem Vorgange ein wirksames Mittel zur Erhaltung des Tragvermögens liegt. Sehr beachtenswerth — namentlich für die Constructeure von Locomotiven und Fahrbetriebsmitteln überhaupt — sind Ast's Untersuchungen über den Einfluss der Laststellung auf den Schienendruck. Im Verlaufe dieser Studien gelangt er zu einem bisher noch nicht betonten Vorzuge des Querschwellenoberbaues, nämlich zu seiner großen Anpassungsfähigkeit an die Einwirkungen der verschiedenen — engeren oder weiteren — Achsenstellungen der Fahrzeuge. So bildet diese neueste Abhandlung Ast's eine vortreffliche Fortsetzung seiner früheren Publikationen.

Baudirector Ast ist in der glücklichen Lage, das Ergebnis seiner Studien und Forschungen auch praktisch auf einem wichtigen und ausgedehnten Eisenbahnnetze zu verwerthen und ihre Uebereinstimmungen mit den wirklichen Thatsachen zu prüfen. Diese Umstände sind — und darin liegt für jedem Freunde wissenschaftlichen Fortschrittes die Veranlassung zu freudiger Genugthuung — in hohem Grade geeignet, die Bahnerhaltung aus mehr oder weniger professioneller Behandlung wieder zu jener wissenschaftlichen Höhe emporzuheben, die sie zufolge ihrer Bedeutung für den Eisenbahnverkehr und zufolge der Größe und Schwierigkeit ihrer Aufgaben einzunehmen berufen und verpflichtet erscheint. Dipl. Ing. Alfred Birk.

7463. **Atlas der österreichischen Alpenseen.** Mit Unterstützung des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht, herausgegeben von Dr. A. Penck und Dr. E. Richter. Wien 1895. Stich und Druck von E. Hölzel's geographischem Institut. 1. Lieferung: Die Seen des Salzkammergutes von Dr. F. Simony und Dr. Joh. Müllner. Die seit Langem bekannten verdienstlichen Arbeiten über die Aufnahmen österreichischer Alpenseen durch Hofrath Dr. Friedrich Simony, Wien, und Dr. E. Richter, Graz, sind endlich auch der Verwerthung weiterer Kreise zugeführt. Die vorliegenden Karten nebst den entsprechenden Profilen sind in den Maßstaben 1:25.000 und 1:10,000 nach speciellen Seelothungen dargestellt. Die Tiefen der Seen und die Höhen des Landes werden durch verschieden kräftige blaue oder braune Töne von einander abgehoben. Für jeden See ist die Abgrenzung dieser Abstufungen so gewählt, daß die Bodengestaltung der Wanne und ihrer Umgebung scharf hervortritt. Es sind also nicht bestimmte Höhen auf allen Karten gleichmäßig unterschieden. Indem wir uns vorbehalten, nach Erscheinen der 2. Lieferung und des erläuternden Textes durch Dr. J. Müllner auf eine nähere Besprechung einzugehen, sei schon jetzt der Wunsch ausgesprochen, daß in Hinkunft die Tiefenlinien der Seen auch in die Aufnahmen des k. und k. militärgeographischen Institutes aufgenommen werden. V. Pollack.

7460. **Katechismus des executiven Eisenbahnverkehrsdienstes.** Für Aspiranten, Eisenbahnbeamte und Instructoren. Von Alois Handel, Beamter der k. k. österr. Staatseisenbahnen. Wien, Spielhagen und Schurich 1895. Preis geh. 1·80 fl., geb. 3·10 fl.

Jeder Eisenbahnbeamte kennt die großen Schwierigkeiten, welche ihm das Studium der bei den europäischen Eisenbahnen überaus zahlreichen Instructionen, Erlässe, Circularien und Fahrordnungsbehelfe bereitet; selbst der schon viele Jahre in der Praxis stehende Beamte kann sich oft nur mit großem Zeitverlust über irgend eine Frage orientiren. Das vorliegende Handbuch bietet nun eine höchst willkommene Abhilfe. In gedrängter Form, in vorzüglicher Uebersicht erscheinen hier die einzelnen Vorschriften und Behelfe aneinandergereiht und wo thunlich auch entsprechend commentirt. Es ist trotz der Knappheit, auf die sich der Verfasser im Interesse der Leser beschränkte, kein wesentliches Moment aus dem Auge gelassen. Ich will auf die einzelnen Theile des Katechismus nicht näher eingehen und nur bemerken, daß derselbe u. A. auch den Sanitätsdienst, die Behandlung von Fundgegenständen, die Bruttoavisirungsvorschriften und eine Tabelle für die Erstattung von Anzeigen über Unfälle, Verkehrsstörungen und außerordentliche Ereignisse enthält. Dem Buche liegen allerdings die Dienstesvorschriften der k. k. österr. Staatseisenbahnen zu Grunde; dennoch hat dasselbe auch für Beamte der Privateisenbahnen — schon im Hinblicke auf die fortschreitende Verstaatlichung derselben — einen nicht zu unterschätzenden Werth. Ich möchte übrigens auch die Aufmerksamkeit der Betriebsingenieure und der jüngeren in den Eisenbahndienst eintretenden Techniker auf Handel's Katechismus lenken, weil derselbe ihnen über manche Fragen Aufklärung geben wird, die in der Praxis an sie herantreten und deren Beantwortung sie sich oft nur sehr schwer oder auch gar nicht verschaffen können. Alfred Birk.

2641. **Schweizerische Eisenbahn-Statistik für das Jahr 1893.** XXI. Band. Herausgegeben vom schweizerischen Post- und Eisenbahndepartement. Bern 1895.

Das für jeden Eisenbahnfachmann werthvolle Zahlenwerk zerfällt in vier Theile. Der erste Theil bringt die allgemeinen Daten über Betriebseröffnungen, über den Bestand des Eisenbahnnetzes, die ertheilten Concessionen, die Distanzen und Höhenlage der Stationen u. s. w. Der zweite Theil enthält in übersichtlichen Anordnungen die alle Verwaltungszweige umfassende eigentliche Statistik der schweizerischen Eisenbahnen mit Locomotivbetrieb, woran sich im dritten Theile die Statistik der Drahtseilbahnen und Tramways schließt. Der vierte Theil behandelt die Verbindungsgeleise zwischen den schweizerischen Eisenbahnen und gewerblichen Anstalten (Schlepp- und Industriebahnen). In einem Anhange wird die Verordnung über die Vorlage und die Form der Rechnungen und Bilanzen der Eisenbahngesellschaften (vom 25. November 1884) mitgetheilt. A. B.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1373 ex 1895.

Circulare XI der Vereinsleitung 1895.

Seitens der hohen k. k. nieder.-österr. Statthalterei wurden wir eingeladen, den untenstehenden Prospect zur Kenntnis der Vereins-Collegen zu bringen und Subscriptionen auf die darin genannte Vierteljahrsschrift entgegenzunehmen.

Wir ersuchen daher, Pränumerations-Anmeldungen auf dieses Werk bis längstens 30. l. M. an das Vereins-Secretariat gelangen lassen zu wollen.

Wien, 15. September 1895.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

Z. 5116 / Pr. ad Nr. 1368/95.

Prospect.

„Allgemeine Bauzeitung" (gegründet von Professor Chr. Ludwig Förster), Oesterreichische Vierteljahrschrift für den öffentlichen Baudienst, herausgegeben im k. k. Ministerium des Innern.

Nachdem neben der vom k. k. Ministerium des Innern seit dem 1. Jänner 1895 herausgegebenen amtlichen Fachschrift „Oesterreichische Monatschrift für den öffentlichen Baudienst" welche bisher im Verlag der k. und k. Hof- und Universitäts-Buchhandlung A. Hölder (Wien, I. Rothenthurmstraße 15) um den jährlichen Abonnement-preis von 8 fl. zu beziehen ist, noch die Veröffentlichung größerer bauwissenschaftlicher Arbeiten in zusammenhängender Weise nothwendig erscheint, hat das k. k. Ministerium des Innern mit der Verlagsfirma R. v. Waldheim in Wien (II Taborstraße 52), in deren Verlag die bestens bekannte „Allgemeine Bauzeitung" (gegründet von Prof. Förster) in prächtiger Ausstattung bereits im sechzigsten Jahre erscheint, das Abkommen getroffen, daß diese Zeitschrift vom 1. Jänner 1896 (neunzig sechs) angefangen als Ergänzung der bereits erscheinenden „Oesterreichischen Monatschrift für den öffentlichen Baudienst" in Form einer amtlichen Vierteljahrschrift vom k. k. Ministerium des Innern herausgegeben werden soll.

Diese neubegründete Vierteljahrschrift wird im bisherigen Formate der „Allgemeinen Bauzeitung", jedoch lediglich in Vierteljahrs-Heften von je 6 Druckbögen und 10 Tafeln in Folio in Umschlag erscheinen und den Titel führen: „Allgemeine Bauzeitung" (gegründet von Prof. Chr. Ludwig Förster) Oesterreichische Vierteljahrschrift für den öffentlichen Baudienst, herausgegeben im k. k. Ministerium des Innern."

Der jährliche Abonnementspreis dieser vom 1. Jänner 1896 angefangen im Verlage der Firma R. v. Waldheim erscheinenden Vierteljahrschrift ist mit 12 fl. ö. W. festgesetzt.

Die Redaction dieser neuen Vierteljahrschrift ist der bisherigen Redaction der „Oesterreichischen Monatschrift für den öffentlichen Baudienst (Wien, I. Salvatorgasse 12) anvertraut, an welche daher alle die redactionelle Geschäftsführung betreffenden Zuschriften mit Ausschluss des Inseraten- und Abonnements-Wesens, welches der Firma R. v. Waldheim obliegt, zu richten sein werden.

Die bisher im Verlage von A. Hölder in Wien (I. Rothenthurmstraße 15) erscheinende „Oesterreichische Monatschrift für den öffentlichen Baudienst" geht vom 1. Jänner 1896 ebenfalls in den Verlag der Firma R. v. Waldheim über, daher alle das Abonnement und die Inserate betreffenden Zuschriften in Angelegenheit der „Oesterreichischen Monatschrift" vom 1. Jänner 1896 angefangen ebenfalls an die Firma R. v. Waldheim zu richten sein werden.

Der beiliegende Subscriptionsbogen wolle hinsichtlich des Namens und der Adresse deutlich ausgefüllt werden.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. VII bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 27. September 1895. Nr. 39.

Von den autodynamischen Uhren.

Ueber diesen Gegenstand wurden vor mehreren Jahren hie und da einzelne Notizen und Nachrichten veröffentlicht, und auch der unterfertigte Erfinder dieses neuartigen Constructions-Systems hat damals öfters Gelegenheit genommen, durch Vorträge sowohl vor einer Fachgruppe des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines als auch vor Versammlungen von Uhrmachern das Princip der autodynamischen Uhren, die Ausführungsweise derselben und die von ihnen für das praktische Leben zu erwartenden Vortheile darzulegen. Da aber seitdem eine allgemeine Einführung solcher Uhren nicht stattgefunden hat, weil der Erfinder nur einzelne mit großen Herstellungskosten verbundene Probe-Uhren von verschiedener Dimensionirung und Anordnung zu Stande brachte, aber zur geschäftlichen Ausnützung des Gegenstandes, d. h. zur Anlage einer entsprechenden Fabrik sich nicht mehr entschließen konnte, so verlautete in der letzten Zeit nichts mehr über die Sache, und man neigt sich in technischen Kreisen der Ansicht zu, daß die Idee der autodynamischen Uhren vielleicht keine physikalisch oder mechanisch wohlbegründete Neuerung und deshalb für die Praxis unanwendbar sei.

Es wäre zwar keine Schande, an der Lösung eines so schwierigen Constructions-Problems gearbeitet zu haben, ohne den angestrebten praktischen Erfolg zu erreichen, denn es wurden schon die sinnreichsten mechanischen Apparate erfunden, z. B. im Eisenbahnwesen, welche als durchaus gelungen anerkannt wurden und zu den höchsten Erwartungen berechtigten, schließlich aber doch wegen ganz geringfügiger Nebenumstände, z. B. wegen unzureichender Intelligenz oder Aufmerksamkeit von Seite der mit ihrer Handhabung betrauten Arbeiter, wieder fallen gelassen werden mussten, ohne daß deshalb der Erfinder zu tadeln gewesen wäre.

Da ein solcher Fall hier nicht vorliegt, so glauben einige wohlmeinende Freunde der Sache, daß es nach jahrelangem Unterbleiben jeder Nachricht über die autodynamischen Uhren jetzt an der Zeit sei, für alle diejenigen Techniker, welche sich einst dafür interessirten, über das seitherige Verhalten der Probe-Uhren und die damit gemachten Erfahrungen einiges Thatsächliches mitzutheilen und dabei einige specielle Einrichtungen, welche früher nicht allgemein bekannt wurden, theoretisch zu beleuchten.

Diesem Ansinnen entsprechend, soll nun vor Allem berichtet werden, daß das Princip des Systems, wonach die den wechselnden Barometer- und Thermometer-Ständen entsprechenden Spannungen und Druckwirkungen der natürlichen Atmosphäre den Uhraufzug zu leisten haben und diese Leistung niemals zu Ende kommen soll, sich vollständig bewährt hat. In allen bis jetzt existirenden autodynamischen Uhren waren seit dem Tage ihrer Aufstellung die betreffenden Zuggewichte oder Zugfedern stets aufgezogen und in unausgesetzter Thätigkeit. Der Arbeitsverbrauch im Uhrwerke wurde fort und fort durch die Arbeitslieferung des atmosphärischen Motors ersetzt, so daß, entsprechend der zu Grunde gelegten Vorausberechnung, niemals eine Unterbrechung oder Abschwächung des Uhr-Antriebes eintreten konnte. Keine der Uhren wurde jemals etwa aushilfsweise von Hand aufgezogen, schon deshalb nicht, weil hiezu jede Vorrichtung fehlt und jedes Uhrgehäuse allseits verschlossen und von außen unzugänglich ist.

Von den in Wien aufgestellten öffentlichen Uhren fungirt die vor dem Südportal der Rotunde stehende vierseitige Monumental-Uhr am längsten, nämlich seit vollen 12 Jahren; jene in der Sternwartestraße seit 10—11 Jahren und jene in der Hernalser Hauptstraße seit 3—4 Jahren. Die öffentliche Standuhr, welche an der Währinger Linie postirt war und wegen des Stadtbahnbaues abgetragen werden musste, hatte 5—6 Jahre fungirt. Diese letztere ist es nun auch, in welcher die Beschaffenheit der Motoreinrichtung nach jahrelanger Function einer genauen Untersuchung unterzogen werden konnte. Es zeigte sich, daß das Luftreservoir ebenso hermetisch verschlossen war, wie bei seiner einstigen Adjustirung und daß die beweglichen Bestandtheile des Motors, obwohl sie nicht aus dem bestmöglichen Materiale und mit der allerhöchsten Präcision hergestellt worden waren, keinerlei Beschädigung, Abnützung oder Deformation erlitten haben. Hiernach erscheint ihre künftige Tauglichkeitsdauer noch ebenso unabsehbar, wie sie es vor Jahren gewesen ist. Ebenso wurde das Betriebsventil völlig intact und functionsfähig befunden.

Auch bei anderen Probe-Uhren zeigte sich niemals das geringste Indicium, daß die motorische Einrichtung jemals versagen könnte, selbstverständlich mit Ausnahme eines positiven gewaltsamen Eingriffes, wozu aber die vorherige Zerstörung des umgebenden schützenden Gehäuses erforderlich wäre.

Es kann somit die zuversichtliche Behauptung aufgestellt werden, daß die atmosphärische Aufzugsarbeit, welche das hauptsächliche Princip des autodynamischen Uhrsystemes bildet, sich vollständig bewährt hat und daß ihre unbegrenzte Dauer erfahrungsmäßig außer Zweifel gestellt ist. Nebenbei möge bemerkt sein, daß neuerer Zeit noch eine kleine Constructions-Verbesserung geplant ist, wodurch die Empfindlichkeit der Reservoirluft etwas vergrößert, daher der benöthigte Rauminhalt etwas verkleinert, oder umgekehrt die Krafterzeugung im Verhältnis zum Rauminhalt gesteigert werden kann.

In Folge der mit dem selbstwirkenden Aufzugswerke erlangten thatsächlichen Resultate nimmt der Erfinder keinen Anstand, dasselbe nach wie vor als physikalisches Mobile perpetuum zu benennen, obwohl gegen die Möglichkeit eines solchen schon mehrseitig Einsprache erhoben wurde, und auch bei der erstmaligen Patenterwerbung des Erfinders im Jahre 1880 das deutsche Reichs-Patentamt die Werbung zurückwies, indem es die Ausführbarkeit eines derartigen Apparates negirte unter specieller Berufung auf Dirk's Schriften über das Mobile perpetuum. Erst auf weitere Darstellungen hin wurde dem selbstthätigen atmosphärischen Motor der autodynamischen Uhr das Deutsche Reichs-Patent Nr. 15048 ertheilt.

Der Begriff des Mobile perpetuum ist eben ein zweifacher. Wenn Jemand mittelst irgend einer Combination von Gewichten, Hebeln, Rädern etc., ohne eine fortdauernde Kraftquelle hiezu zu besitzen, eine endlose Bewegung schaffen will, so bemüht er sich freilich um etwas absolut Unmögliches, welches man das mechanische Mobile perpetuum zu heißen pflegt. Benützt man aber eine in der Natur thatsächlich vorhandene Kraftquelle, welche niemals zu Ende geht, zum perpetuirlichen Antriebe eines Apparates und schafft auf diese Weise eine perpetuirliche Bewegung, so kann man mit Recht auch diese ein Mobile perpetuum heißen, besonders wenn die wirkende, dem freiwilligen Spannungswechsel der atmosphärischen Luft entspringende Kraftquelle dem Menschen unsichtbar und unfühlbar bleibt. Man kann dann zum Unterschiede sich der Bezeichnung physikalisches Mobile perpetuum bedienen. Wenn nun schon der perpetuirliche Aufzug der autodynamischen Uhren als sichergestellt erscheint, so ist hiedurch, wie bei jeder anderen Uhr, noch keineswegs auch ein richtiger, gleichmäßiger und unbegrenzt dauernder Uhrgang erzielt. Hiezu gehört zunächst ein gutes Laufwerk sammt Zeigerwerk und hauptsächlich auch ein entsprechendes Pendelwerk.

Für die Innenräume geschlossener Gebäude, wo kein extremer Temperaturwechsel, keine große Luftfeuchtigkeit, kein Sturmwind mit Staub und keine Erschütterung vorkommt, genügen die üblichen Regulatorenwerke, wobei man sich übrigens nicht viel daraus macht, wenn man manchmal eine Zeiger- oder Tempo-Correctur vornehmen muss. Größere Ansprüche werden an astronomische Uhren gestellt, bei welchen eine hochpräcise mechanische Ausfertigung des Laufwerkes, sowie eine künstliche, wissenschaftlich genaue Functionsweise des Compensations-Pendels erforderlich ist und wobei überdies das Aufstellungslocal einer sorgfältigen Ueberwachung bedarf. Solche Uhren autodynamisch einzurichten, ist nicht schwer, und wurde von dem Unterzeichneten zu seiner ersten Aufgabe gemacht. Eine damals entstandene Salon-Uhr fungirt continuirlich seit dem Jahre 1875 in seiner Wiener Wohnung, bis sie gegenwärtig durch eine Baureparatur vorübergehend gestört wurde. Eine andere Salon-Uhr ist im Besitze des Wissenschaftlichen Club in Fiume und ist so eingerichtet, daß man die Functionen des selbstthätigen Aufzugs-Apparates durch eine Glastafel beobachten kann. Ihr Gang ist fortdauernd absolut genau und wurde nur einmal (vor zwei Jahren) durch einen unvorsichtigen Eingriff unterbrochen.

Sobald aber eine Uhr an die freie Luft gesetzt und den Unbilden der Witterung und der Jahreszeiten preisgegeben werden soll, muss sie nicht nur stärker construirt, sondern auch mit verschiedenen besonderen Zubehörnissen ausgerüstet sein, wie dies bei den Uhren auf Thürmen und an Gebäudefronten der Fall ist. Bei solchen Uhren ist die Gleichmäßigkeit ihrer Antriebskraft gegen wechselnde Reibungswiderstände und die Fortdauer eines sich gleich bleibenden Pendelausschwunges schon sehr schwer zu bewerkstelligen. Es gibt manche diesem Zwecke dienende Vorrichtung, so die Manhard'sche und die in neuester Zeit erfundene Riffler'sche. Aber nach all' dem bedarf jede Thurmuhr doch noch immer einer fortdauernden Ueberwachung und Bedienung. An den meisten Thurmuhren muss, wenn nicht täglich, so doch wöchentlich eine Hantirung vorgenommen werden. Es ist gar nicht daran zu denken, daß sie monate- oder jahrelang ohne Nachhilfe continuirlich richtig gehen.

Noch schwieriger ist es, eine von allen Seiten frei in die Luft gestellte Standuhr in einem ununterbrochenen Gange mit stets richtiger Zeitangabe zu erhalten. Deshalb gibt es auch, mit Ausnahme der pneumatisch oder elektrisch von einer Centralstation aus betriebenen Stand-Uhren, bis jetzt noch sehr wenig isolirt stehende öffentliche Uhren. Alle ohne Ausnahme aber unterliegen zeitweise irgendeiner Störung, besonders bei Eintritt großer Kälte.

Es ergab sich also für die autodynamischen Uhren, wenn sie schon thatsächlich sich endlos selbst aufziehen, die weitere noch schwerer zu lösende und früher überhaupt noch nicht gelöste Aufgabe, sie mit solchen Laufwerken, Zeigerwerken und Pendeln zu versehen, welche einen auf viele Jahre hinaus fortdauernden correcten Gang gegen alle schädlichen Einwirkungen sicher stellen. Diese Aufgabe brachte es mit sich, daß auf Grund unzähliger experimenteller Erprobungen, sowie mehrjähriger Beobachtungen und Erfahrungen nach und nach die üblichen Uhr-Einrichtungen vielfach abgeändert und manche Bestandtheile durch ganz neuartige Constructionen ersetzt wurden. In dem neueren Deutschen Reichs-Patent des Unterzeichneten, nämlich Nr. 69723 sind sieben solche Neuerungen aufgeführt; diese, wie alle anderen, haben den Zweck:

1. Die Arbeitskraft des selbstthätigen Aufzugswerkes möglichst zu steigern;

2. die erzeugte Arbeitskraft in großer Quantität, d. i. für lange Zeitfristen im Voraus zu accumuliren;

3. den Kraftverbrauch des Uhrwerkes für Bewegungsmomente und Reibungen auf ein äußerstes Minimum zu bringen;

4. den Uhrgang vor jeder zufälligen Hemmung und Unterbrechung sicher zu stellen;

5. die Gleichmäßigkeit, d. i. den Isochronismus möglichst unabhängig von den Einflüssen der Temperatur, der Kraftschwankungen und der Reibungsverhältnisse zu machen, d. i. zu einer vorher noch niemals erreichten Vollkommenheit zu bringen; endlich

6. ergab sich erfahrungsgemäß die Nothwendigkeit, jede für die Oeffentlichkeit bestimmte Uhr von innen und außen so massiv und stark zu bauen, daß sie gegen zufällige sowie absichtliche Angriffe und Beschädigungen möglichst widerstandsfähig sei.

Jene Stand-Uhr kleinerer Art, welche einst versuchsweise durch mehrere Jahre im Wiener Stadtpark aufgestellt war und mit einem $2^1/_2$ *m* hohen Gehäuse aus verzinktem Eisenblech umhüllt war, erwies sich als zu schwach ausgerüstet. Sie wurde öfters böswillig beschädigt, so daß sie schließlich sowohl Einbüge als auch mehrere unter Einwirkung von Hitze und Frost entstandene offene Löthstellen aufwies, durch welche Feuchtigkeit, Staub und, als größter Feind, das Insectenvolk eindringen konnte. So erlitt sie, ungeachtet ihres stets vollaufgezogenen Zustandes, derartige Störungen, daß die in ihren ersten Jahren vorhanden gewesene Genauigkeit und Verlässlichkeit allmälig verloren ging. Als die Uhr von dem Verfertiger zurückgenommen und später für den internen Dienst in geschlossener Localität zurecht gemacht war, ergab sich wieder ihre volle Brauchbarkeit.

Aus diesem Experimente war also zu entnehmen, daß nur sehr kräftige, in massive gusseiserne Gehäuse eingekleidete Werke sich zu öffentlichen Stand-Uhren eignen. Dabei ist die große Höhe einer Stand-Uhr noch von ganz besonderem Werthe, weil sie die Anwendung eines recht langen Pendels gestattet, denn dieses ist es, welches in seiner ganz neuartigen Construction bei großen autodynamischen Monumental-Uhren die vollkommenste Gleichmäßigkeit ihres Ganges, eine nie dagewesene Sicherheit vor dem Stehenbleiben und eine sonst noch nie erreichte Sparsamkeit an Antriebsarbeit ermöglicht.

Es möge daher gestattet sein, daß von den verschiedenen Attributen einer autodynamischen Stand-Uhr zuerst die Pendeleinrichtung, welche die regulirende Seele des Laufwerkes ist und sich wesentlich von allen älteren Pendeleinrichtungen unterscheidet, hiemit einer näheren Beschreibung unterzogen werde.

(Schluss folgt.)

Das Raimund-Theater in Wien.

Besprochen vom Architekten k. k. Baurath F. Roth in der Vollversammlung am 30. März 1895.

(Hiezu die Taf. XXIII.)

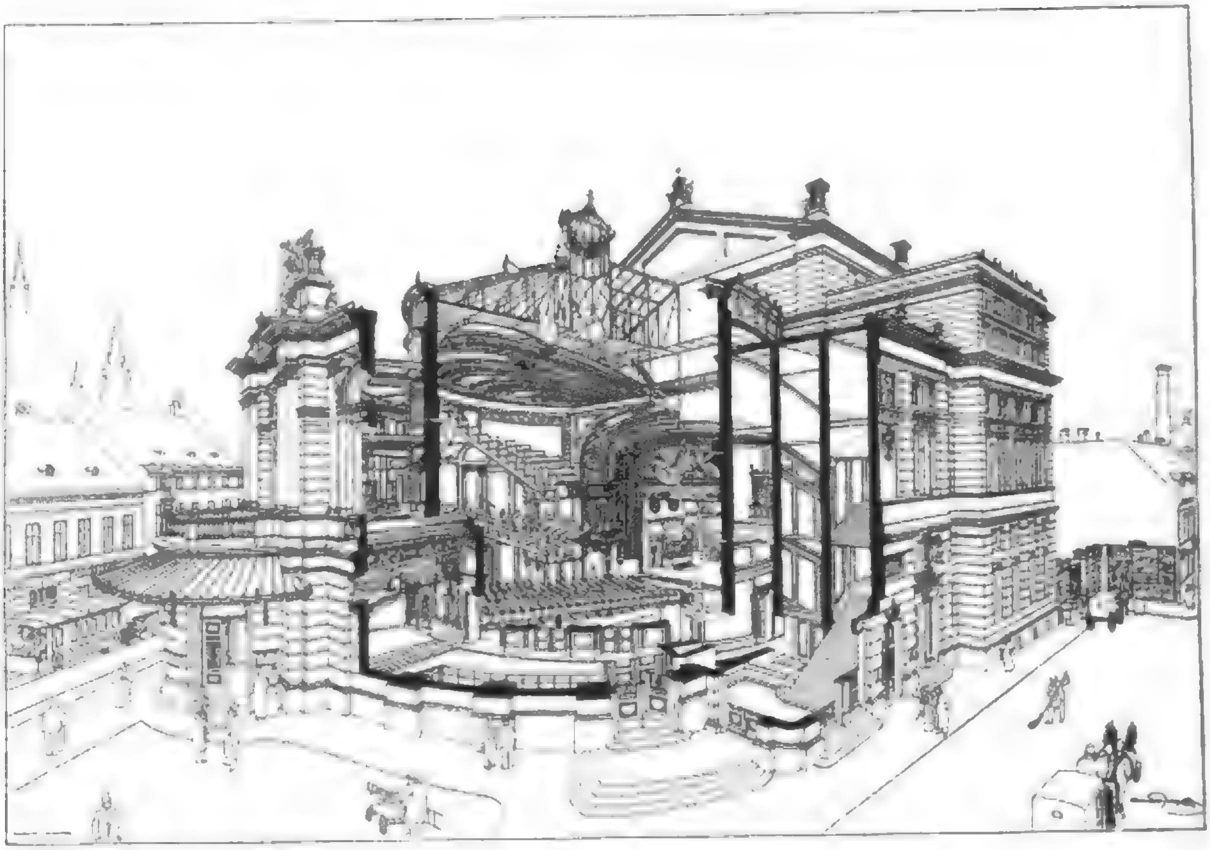
Ich hatte schon einmal die Ehre, Ihnen das Raimund-Theater in natura vorzustellen und werde mir nun erlauben, Sie auf einige bei diesem Bau eingeführte Neuerungen betreffs der Akustik und der Beleuchtungsanlage aufmerksam zu machen und dann ein kleines Streiflicht auf unser Theaterbaugesetz, sowie auf die Sorgen und Leiden zu werfen, welche einem Theaterbauprojectanten beschieden sind.

Im Jahre 1882, also noch vor dem neuen Theaterbaugesetze, habe ich mein Theaterproject: „Asphaleia" veröffentlicht, bei welchem schon an diese Neuerungen gedacht wurde. Dieselben betreffen, abgesehen von der ganzen Grundform der Anlage in erster Linie die Akustik, durch Anwendung einer eigenthümlichen Form des Plafonds. Diese Form ging aus dem Principe hervor, daß man, um eine akustische Wirkung zu erzielen, das heißt: um im Zuschauerraume überall gut und gleichmäßig zu hören, nicht darauf ausgehen darf, den Schall zu verstärken, sondern bemüht sein muss, den Reflex der Schallwellen zu vermeiden. Wenn ich in einem Theater bin, in welchem keine Schallwellen reflectiren, werde ich überall vollkommen gut hören, denn die menschliche Stimme ist stark genug, um den Ton in die größte Entfernung des Zuschauerraumes zu tragen. Wenn jedoch die Schallwellen, welche direct das Ohr treffen, in Conflict kommen mit reflectirten Schallwellen, so hört das menschliche Ohr, wenn die Differenz der directen und reflectirten Schallwellen auch nur 15 *m* beträgt, schon einen Nachhall. Man hört zwar, aber versteht nicht. Wenn Sie sich einen Theaterraum denken, so hört bei der gewöhnlichen Plafondanlage der Zuhörer zuerst die directen Schallwellen und

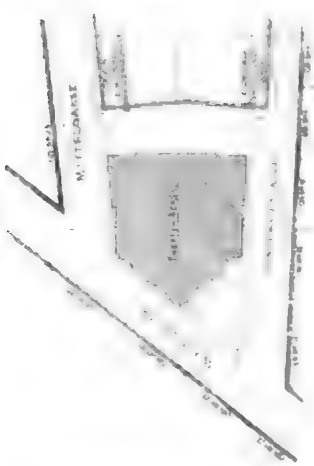
DAS RAIMUND-

Architekt: Fra[n]

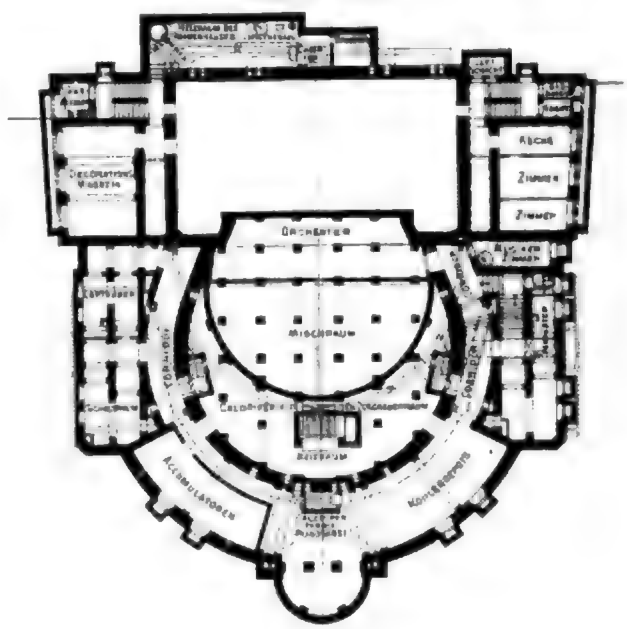
Perspect. Schnitt.



Situation.



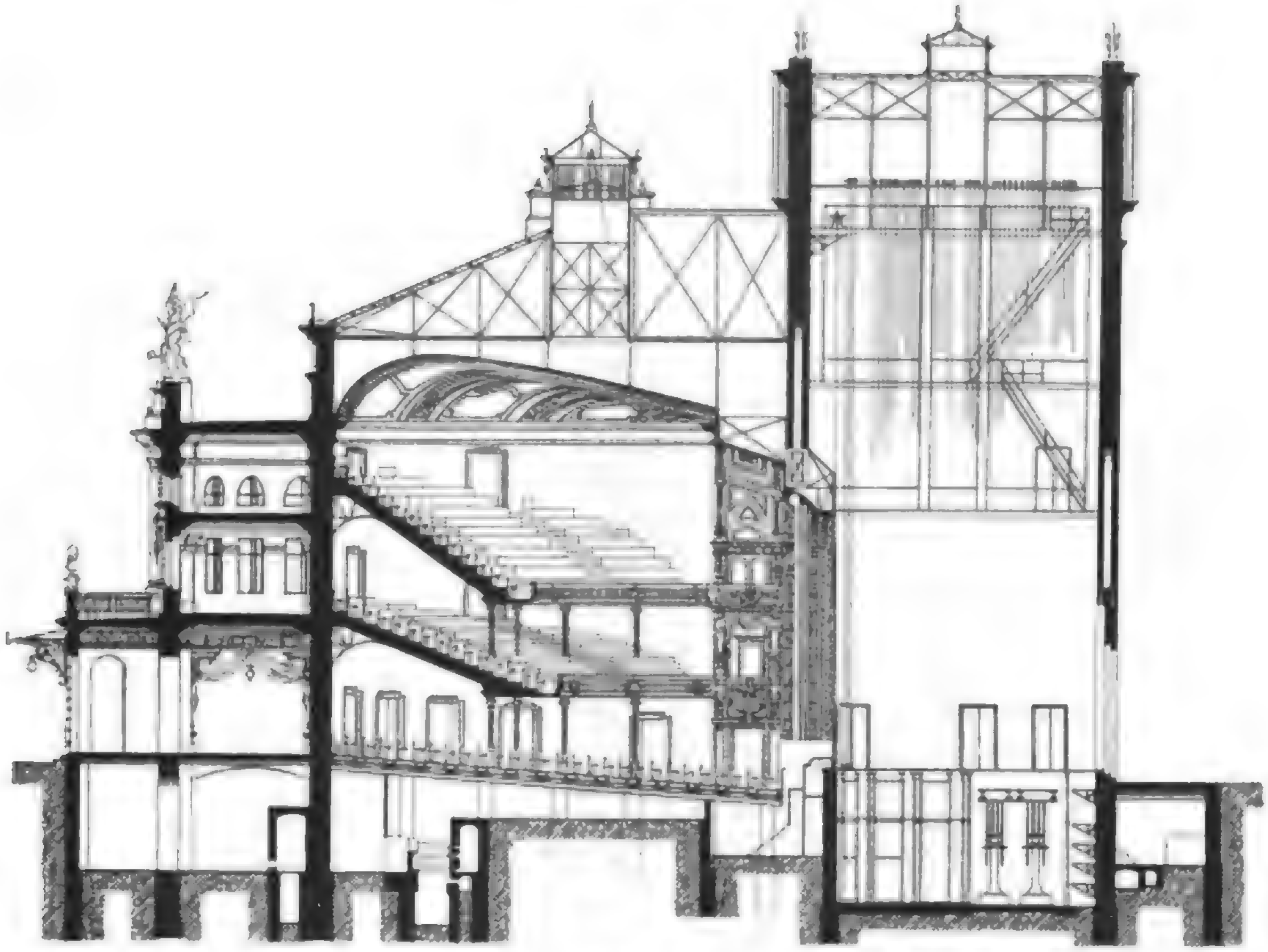
Souterrain.



'HEATER IN WIEN.

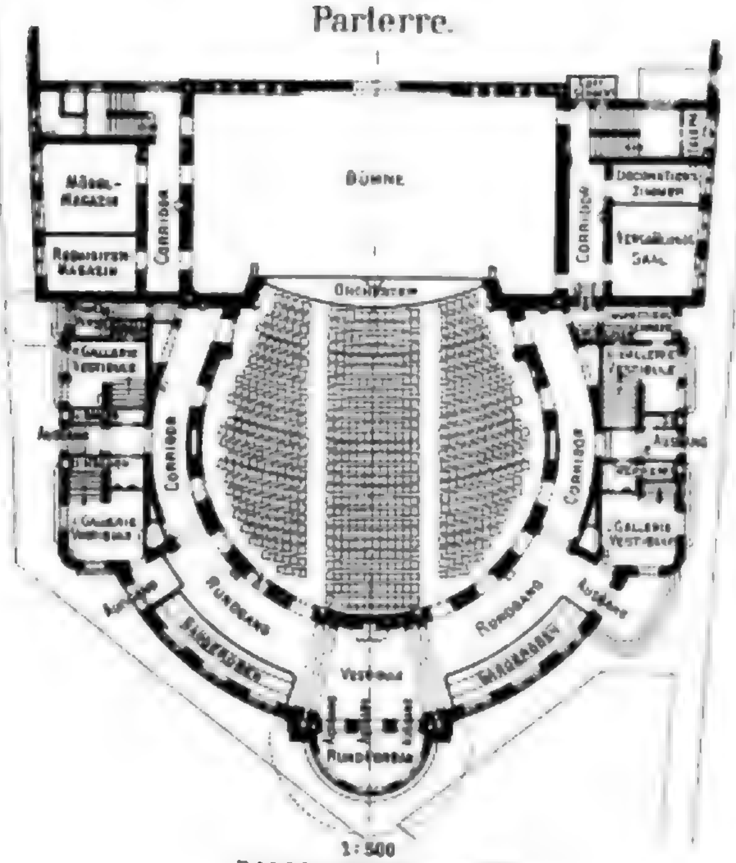
Roth, k.k. Baurath.

Längenschnitt.



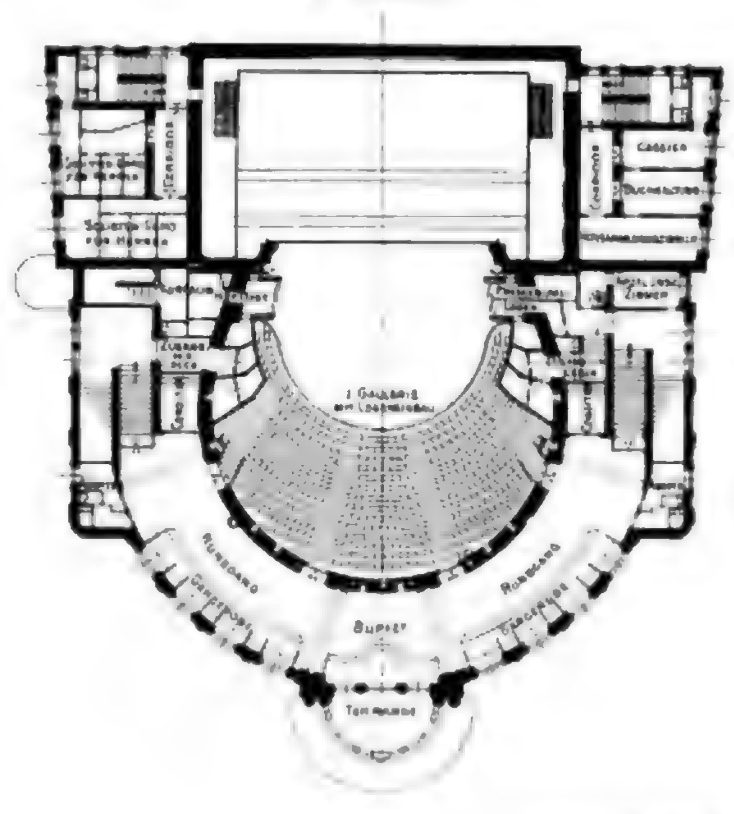
1:300

Parterre.



1:500

I. Stock.



R. SPIES & CO. ART. ANST. WIEN

gleich darauf die reflectirten. Es verschwimmt daher die zweite gesprochene Silbe mit der reflectirten erst gesprochenen. Kann ich diesen Reflex wegschaffen, so muss ich gut hören.

Von diesem Principe ausgehend, construirte ich meinen Plafond nicht horizontal, sondern gegen rückwärts ansteigend, so zwar, daß im ungünstigsten Falle die vom Plafond reflectirten Schallwellen das Parterre und die erste Gallerie nicht mehr treffen können. Die Form dieses schiefliegenden Plafonds wäre jedoch etwas unschön. Ich ließ daher den Plafond geradlinig ansteigen, und ging dann im Bogen gegen die Umfangsmauer des Zuschauerraumes zurück nach abwärts. Es treffen nun die reflectirten Schallwellen weder Parterre, noch erste Gallerie, sondern blos die zweite Gallerie, und zwar im ungünstigsten Falle mit einer Differenz von 8 m gegen die directe Schallwelle und kommen daher der zweiten Gallerie eigentlich zu Gute. Der Erfolg zeigte, daß mein Princip richtig war; denn im Raimund-Theater hört man überall gut. Es zeigt sich die Richtigkeit dieses Principes auch darin, daß im Raimund-Theater die Schauspieler ihre Stimmen nicht anzustrengen brauchen, und daß selbst die zufällige Heiserkeit eines Mitspielenden fast nicht bemerkt wird.

Die Unterflächen der Gallerien habe ich nach der gleichen Form construirt; in diesem Falle, damit dieselben von den directen Schallwellen gar nicht getroffen werden und daher nicht reflectiren können. (Siehe Längenschnitt.) Die Gallerien baute ich sehr weit gegen die Bühne zu vor, um so viel Sitze als möglich unterzubringen und einen innigeren Contact zwischen Schauspieler und Publicum zu schaffen. Dabei habe ich jedoch Eines übersehen und ich gestehe ein, daß dieses ein Fehler war. Das Publicum geht nämlich nicht nur in's Theater, um zu sehen und zu hören, sondern zum großen Theil, um auch gesehen zu werden und das ist im Raimund-Theater nicht durchaus möglich. Auf vielen Plätzen wird man von den anderen Rängen aus nicht gesehen.

Nach dem Programm waren nur Prosceniumslogen in Aussicht genommen. Nachträglich stellte sich jedoch das Bedürfnis nach Logen heraus, und es wurden im ersten Rang sechs Logen eingebaut. (S. Grundriß 1. Stock.) Diese wurden so angeordnet, daß man von denselben gut sieht und hört. Später musste ich vor den Logen eine Beleuchtung des Logenpublicums anbringen, weil dasselbe schlecht gesehen wurde. Es wird vorgezogen, in den Zwischenacten das Licht vor den Augen als hinter dem Rücken zu haben.

Eine Neuerung der Bühnenbeleuchtung wurde auch durchgeführt, die sich als sehr zweckmäßig erwies. Bis jetzt waren die Schauspieler, sobald sie sich der Rampe näherten, blos durch die Rampenbeleuchtung und daher hauptsächlich nur von unten aus beleuchtet. Im Raimund-Theater sind jedoch die Schauspieler, wenn sie auch unmittelbar an der Rampe stehen, von seitwärts und von oben beleuchtet, und die Rampenbeleuchtung dient nur zur Aufhebung der tiefen Schatten. Die Prosceniumsöffnung ist nämlich um 2 m zurückgeschoben und der auf diese Art gewonnene Raum nimmt erstens das Orchester auf, und gestattet zweitens, daß unmittelbar an den Prosceniumslogen eine 60 cm breite Beleuchtungsrinne um die ganze Prosceniumsöffnung herumgeführt werden konnte, die ermöglicht, die Schauspieler sowohl von vorne, als von seitwärts und unter Umständen auch einseitig beleuchten zu können. (S. Grundriß 1. Stock.)

Daß mein Princip der Plafondgestaltung das richtige ist, zeigt sich auch dadurch, daß es schon von anderer Seite acceptirt wird. Schon das provisorische Theater in der Theater- und Musik-Ausstellung versuchte ein ähnliches Princip zu verfolgen, nur war da der Plafond in seinem vorderen Theile horizontal. In Folge dessen hörte man auf sehr vielen Sitzreihen, besonders den vorderen Parterresitzen, nicht gut. Im Salzburger Theater ist man meinem Principe schon näher gekommen, indem vor der Prosceniumsöffnung eine schiefliegende Kappe gegen den aufsteigenden Plafond eingeschaltet wurde, der dann segmentförmig gegen die Umfassungsmauer des Zuschauerraumes abschließt.

Und nun, meine Herren, werden Sie mir noch gestatten, Ihnen Einiges über die Leidensgeschichte eines Theaterbaues zur Kenntnis zu bringen. Es war projectirt den Theaterbau im August 1892 zu beginnen, um das Theater im September 1893 eröffnen zu können. Mein erstes Project, das eigentliche Asphaleia-Project, wurde gleich von allem Anfange an, als dem Theaterbau-Gesetze nicht entsprechend, als nicht durchführbar befunden. Das Asphaleia-Project wurde, wie ich schon erwähnte, von mir entworfen, noch bevor das neue Theaterbau-Gesetz entstanden war. Ich hatte nämlich die Treppenanlagen an die äußere kreisförmige Umfangsmauer des Gebäudes derart gelegt, daß zwischen diesen Treppen und der Umfangsmauer des Zuschauerraumes ein circa 5 m breiter, der ganzen Länge dieser Mauer entlang laufender Foyerring entstand. Die Treppen selbst lagen für die einzelnen Gallerien übereinander. Die Zugänge zu den einzelnen Treppen (für die erste Gallerie rechts und links je zwei, für die zweite Gallerie je eine) waren vom Foyerring, die Ausgänge von denselben direct in's Freie geplant. Die Cassen lagen im Foyerring. Das Publicum benützte denselben, um zu den Treppen zu gelangen. Beim Entleeren des Theaters wäre das Publicum nicht mehr durch das Foyer, sondern durch die nur von Innen zu öffnenden Thore direct in's Freie gelangt.

Nun sagt das Theaterbau-Gesetz: die einzelnen Stiegen der einzelnen Gallerien dürfen unter einander nicht verbunden sein, und hier waren die Stiegen durch den Foyerring in Verbindung, ergo, dem Gesetze nicht entsprechend.

Die Garderoben des Parterres waren theils am Ende des Foyerringes, theils unter den Aufgängen der einzelnen Stiegenanlagen zerstreut situirt, um den Andrang des Publicums beim Verlassen des Zuschauerraumes nicht auf einen Punkt zu lenken. Beim Raimund-Theater war die Form der Bauarea eine sehr ungünstige, nämlich mehr breit als tief, da nach rückwärts, gegen die Nachbarhäuser zu, ein 15 m tiefer Raum frei bleiben musste. Es hat sich wohl im Verlaufe der Jahre gezeigt, daß ein an ein anderes Gebäude angebautes Theater für das erstere bei Ausbruch eines Brandes durchaus keine Gefahr bringt, da die Feuermauer vollkommen Schutz gewährt, während es vorgekommen ist, daß bei einer Straßenbreite von 16 m die Fenster der gegenüber liegenden Häuser zu brennen anfingen. In Anbetracht dieses Umstandes wollte ich nun auf den 15 m breiten unbenützbaren freien Raum ein vollkommen feuersicheres Magazin für Möbel etc. anlegen, das blos in decorativer Verbindung mit dem Theatergebäude stand, und durch eine 8 m breite freie Gasse vom Theater selbst getrennt war.

Ich legte das Theaterbau-Gesetz, ich gestehe es, etwas sophistisch aus. — Das Gesetz sagt: das Theatergebäude muss von den Nachbargrenzen und Nachbargebäuden 15 m entfernt sein. Wenn nun das Gesetz blos von der 15 m zu betragenden Entfernung von den Nachbargrenzen spräche, gebe es weiter Nichts zu machen. Wenn es aber heißt: Nachbargrenzen und Nachbargebäuden, so ist ein Unterschied gemacht zwischen Nachbargebäuden und eigenen Gebäuden, und blos die Nachbargebäude müssen 15 m entfernt sein.

Die Behörden gingen jedoch auf diese Auslegung nicht ein — und es gelang mir nicht, diese Anlage durchzuführen. — Ein drittes Project, das vom Stadtbauamte und dem Magistrate gebilligt wurde, stieß in der Theater-Landescommission auf Widerstand. In diesem Projecte legte ich die Treppenanlagen rechts und links an das Ende des Foyerringes und zwischen den Treppen und dem Zuschauerraum einen 2½ m breiten Corridor, in welchen die letzten Ausgänge aus dem Parterreraum mündeten. Die ersten vier Reihen des Parterres lagen jedoch vor der letzten Thüre, und bis dahin ging naturgemäß auch der oben erwähnte Corridor. Das Theaterbau-Gesetz verlangt nun, daß um den Zuschauerraum herum ein mindestens 2½ m breiter Corridor angelegt sein muss. — Sinngemäß ließ ich den Corridor so weit gehen, als ich Ausgänge im Parterre hatte, da ein weiter fortgeführter Corridor beim Eintritte einer Panique sehr gefährlich werden könnte. Diese meine Auffassung des Gesetzes wurde von Seite des Bauamtes und des Magistrates auch als die richtige anerkannt; in der Theater-Landescommission wurde dieselbe jedoch auf das heftigste, ja leidenschaftlichst angegriffen, und dazu noch merkwürdiger Weise von den engeren Fachgenossen!

Daß diese meine Anlage richtig war, sah ich erst wieder vor einigen Tagen im Salzburger Theater. Dieses besitzt nicht vier, sondern sechs Sitzreihen vor der ersten Ausgangsthüre. Ich habe dafür nur die Erklärung, daß man angenommen habe, die Salzburger würden sich beim Ausbruche einer Panique intelligenter und kaltblütiger benehmen, als die Wiener, oder — es ist um die ersteren weniger schade.

Ein zweiter Anwurf, der dem Projecte gemacht wurde, bezog sich auf die Anlage der Garderoben; man behauptete, daß diese Anlage eine Panique in Permanenz bilde. — Bis jetzt zeigte sich jedoch gerade das Gegentheil. Ferner wurde die Stiegenanlage bemängelt. Ich legte die Stiegenarme in der Richtung des Foyerringes, so, daß das Publicum ohne Wendung dieselben finden und benützen kann. Dieses wurde als

schlecht erklärt und verlangt, daß die Stiegenarme senkrecht auf den Foyerring angelegt werden.

In der Theater-Landelscommission wurden schließlich diese Bemängelungen als nicht richtig erkannt und das Project erhielt die Genehmigung. Nun kam das Project an das Ministerium des Innern. Die gleichen Bedenken und Anwürfe, die in der Theater-Landescommission eingebracht wurden, machte man auch im Ministerium des Innern geltend, und schließlich wurde ein Experten-Comité einberufen. Dieses Comité prüfte die Pläne und erklärte, daß der Corridor dem Wortlaute des Gesetzes nach wohl um den ganzen Zuschauerraum, also auch bei der letzten Thüre vorbeigehen müsse, gestattete jedoch, denselben auf 2 m zu verschmälern.

In diesem Sinne arbeitete ich nun die Pläne um, und dieselben gelangten nunmehr wieder zum Bauamte. Dasselbe erklärte: Im Gesetze stehe ausdrücklich, der Corridor muss mindestens $2^1/_2$ m breit sein. Wird er verlängert, so müsse dieses Maß seiner ganzen Länge nach eingehalten werden. Das also, was vom Ministerium bewilligt wurde, wurde vom Bauamt als gesetzwidrig erklärt. — Von der einen Seite hatte ich nun die Verweigerung des 2 m breiten Corridors, von der anderen die Verweigerung, den Corridor zu kürzen. Ich suchte nach beiden Seiten zu entsprechen, um einmal den Bauconsens zu erhalten, und kam dadurch von 1900 Sitzplätzen auf kaum 1400.

Während des Instanzenzuges arbeitete ich nun die definitiven Pläne aus, erhielt auf das Compromiss-Project endlich die Baubewilligung und am 1. Mai 1893 für die unterdessen neuverfassten Pläne mit 1800 Sitzplätzen den langersehnten Bauconsens.

Am 1. Mai sind wir endlich dazu gekommen, den Bau beginnen zu können, d. h. die Fundamentarbeiten anzufangen. Dieselben gestalteten sich äußerst unangenehm. Der Grund war Lehm, Tegel mit dazwischen liegenden wasserführenden Sandschichten. Der Lehm wurde von dem eindringenden Wasser durchweicht, und ein wirklich furchtbarer Zustand geschaffen. Die Wagen und Pferde versanken fast im Schlamme. Jede Fundamentgrube war in kürzester Zeit voll Wasser, und wir hatten mit den größten Schwierigkeiten zu kämpfen, aber schließlich wurden dieselben doch bewältigt.

Ich hatte noch das Glück, mehrere Herren zu finden, die mir bei meinen Arbeiten an die Hand gingen und deren Verdienst ich nicht hoch genug anschlagen kann. Es sind das die Herren: Architekt Hackhofer, der eine unermüdliche Thätigkeit und Geschicklichkeit entwickelte beim Detailliren und den decorativen Arbeiten; Architekt Seelig, dem ich die Arbeiten im Zuschauerraum und Architekt Hruby, dem ich die Arbeit im Bühnenraum zutheilte. Und so war es mir möglich, vom 1. Mai bis 28. November, dem Eröffnungstage, das Theater zu vollenden.

Es scheint, daß jetzt eine mildere Auslegung des Theaterbau-Gesetzes einzutreten beginnt, jenes Gesetzes, welches im ersten Schrecken der Ringtheater-Katastrophe zustande gekommen ist. Die wahrscheinliche Genehmigung, das ehemalige Stadttheater wieder in ein Theater umzuwandeln, scheint der erste Schritt in dieser Richtung zu sein, da diese Umänderung bei stricter Anwendung des Gesetzes absolut unmöglich wäre.

Noch möchte ich erwähnen, daß mir kurz vor Eröffnung des Theaters die Verbindung des Parterre-Foyers mit dem des ersten Ranges untersagt wurde. Es mussten demnach alle Jene, welche vom Parterre zum Buffet im ersten Rang gelangen wollten, die Straße passiren. Nun hat dieses Verbot im Publicum einen so lebhaften Widerspruch erregt, daß endlich gestattet wurde, wieder eine directe Verbindung herzustellen.

Discussion über „Die schiefe Ebene als Schiffshebe-Einrichtung".

Gehalten in der Vollversammlung am 3. April 1896.

(Fortsetzung zu Nr. 38.)

Herr Professor Oelwein:

Meine Herren! Sie erlauben mir, daß ich heute, nachdem ich so lange über den Donau-Oder-Canal geschwiegen habe, bei dieser Gelegenheit zu einigen Bemerkungen das Wort ergreife. Ich habe absichtlich vermieden, über den Donau-Oder-Canal zu sprechen, weil heute ein österreichisch-französisches Consortium sich um die Concession zu diesem Canal bewirbt und es in einer solchen Phase vielleicht nicht angezeigt ist, auch nur dem Scheine nach Propaganda für Personen zu machen.

Seit 20 Jahren hat man sich an maßgebender Stelle um die Frage des Ausbaues der Wasserstraßen sehr wenig gekümmert, und ich gestehe offen, daß es wenigstens ein erfreuliches Anzeichen ist, daß man hohenorts durch die Bestellung eines eigenen technischen Bureaux zum Studium der Wasserstraßen jetzt ein wachsendes Interesse für die Schifffahrtsstraßen documentirt. Zur endlichen Durchführung gehört aber nicht blos das „Können", sondern gleichzeitig auch das „Wollen". Unser Wasserbau-technisches Bureau des Handelsministeriums repräsentirt vorläufig das „Wollen", und nachdem dieses so nahe Sr. Excellenz dem Herrn Minister steht, in dem sich das „Können" verkörpert, so sind wenigstens die Chancen der Durchführung etwas gestiegen.

Nun zum Gegenstande selbst! Ich habe mit dem verstorbenen Chef-Ingenieur der französischen Regierung Herrn Peslin hier in Wien zu einer Zeit verhandelt, als er zum ersten Mal berufen wurde, sich mit dieser Frage zu beschäftigen, und wir haben damals gemeinsam das Programm für diesen Canal festgestellt. Damals hat Peslin, der sich schon zehn Jahre mit der Construction der geneigten Ebenen beschäftigt hatte, mir gegenüber gesagt: „Ja, so große Schiffe zu transportiren, wie sie es hier beantragen, mit 500—600 t, ist derzeit eine sehr schwierige Lösung." Ich gestehe, meine Herren, daß ich also selbst eine der größten Schwierigkeiten in der Lösung dieser Frage provocirt habe. Die Herren in Paris wollten — es ist dies gar kein Geheimnis — nur an eine Schiffstype schreiten, wie sie in Frankreich gebräuchlich ist, von 300—350 t Ladevermögen, somit für Dimensionen von 5·2 m Schleusenbreite und 38·5 m Schleusenlänge. In diesem Falle wäre die Construction der geneigten Ebene und des Schiffswagens eine viel einfachere gewesen.

Ich habe aber jederzeit an dem Grundsatze festgehalten, daß wir uns nach dem Nachbar richten müssen, wenn er schiffbare Wasserstraßen schon besitzt. Lägen wir an der französischen Grenze, so hätte ich gegen den Vorschlag Peslin's weniger eingewendet; wir liegen aber an der deutschen Grenze, und wir können unmöglich den Fehler begehen eine andere Type für die Anschluss-Canäle zu wählen. Wir müssen dieselbe Type annehmen, wie man sie für die großen Wasserstraßen in Deutschland aufgestellt und ausgeführt hat. Endlich ist es dahin gekommen, daß Peslin schließlich gesagt hat: „Nun also, ich sehe die wirthschaftlichen Gründe ein, ich werde es versuchen, und hoffe zuversichtlich, diese Schwierigkeit auch zu lösen", und ich glaube, er hat sie auch überwunden.

Ich will nicht mehr über die Vortheile der geneigten Ebene sprechen, auch nicht über die Nachtheile der anderen Constructionstypen, denn dieser Gegenstand ist bereits zur Genüge besprochen worden. Es ist von beiden Herren Vorrednern die Frage der Wasserbeschaffung und der erforderlichen Wassermenge u. dgl. gestreift worden. Gestatten Sie mir, an die diesbezüglichen Bemerkungen anzuschließen. Wenn wir nur die kleinen Schleusentypen mit max. 3·2 m Gefälle in Calcul ziehen, so kommen wir schon auf solche große Mengen Betriebswasser, daß wir dieses Quantum nicht mehr aus den Flüssen pumpen können, sondern es in Thalsperren fassen und magaziniren müssen. Der Verkehr der Schiffahrt ist etwas ganz anderes als der auf der Nordbahn, wo die Transportmenge Monat für Monat keine sehr wesentlichen Schwankungen zeigt. Anders ist es bei der Schiffahrt. Nehmen wir den Transport im Getreide, einer Hauptfracht, welches wir nach Deutschland hinaustransportiren wollen. Mit den Bahnen ist die Concurrenz mit russischem und amerikanischem Getreide bisher nicht möglich gewesen. Ein solcher Verkehr wickelt sich aber, wie wir das an den Getreide transportirenden Wasserstraßen Russlands sehen, in 6—7 Wochen, also stoßweise, ab. Einen Durchschnittsverbrauch an Betriebswasser, d. i. Gesammtverbrauchsmenge, dividirt durch 250 Betriebstage, rechnen zu wollen, wäre total falsch. Wir müssen annehmen, daß wir dann vielleicht in 5—6 Wochen 50—60% des ganzen Verkehres bewältigen müssen. Man kann aber auch nicht Reservoirs anlegen und sagen, sie füllen sich, nach den meteorologischen Niederschlägen gerechnet, vier- oder fünfmal im Jahre. Man kann höchstens eine zweimalige Füllung in Rechnung nehmen und darnach die Capacität solcher Reservoirs bestimmen. Ich bin stets der Ansicht geblieben, daß der Donau-Oder-Canal auch als

Schleusen-Canal genügend Wasser haben wird. Das zu beweisen, bedarf es einer sehr einfachen Rechnung. Aber, dieses Wasser zu beschaffen und zur freien Verfügung zu haben und in Reservoire zu magaziniren, kostet sehr viel Geld. Jetzt, im Jahre 1895, mit unseren Wasserrechtsgesetzen diese Besitzergreifung durchführen zu wollen, ist etwas ganz Anderes, als es noch im Jahre 1873 der Fall gewesen wäre, in welchem Jahre ich das Project für einen Schleusen-Canal ausgearbeitet habe.

Ich habe damals alle Mühlen an der Bezwa und an der Oder gekauft und ich hatte so ziemlich alle maßgebenden Wasserrechte in der Hand. Heutzutage steht diese Frage aber wesentlich anders. Da kommt gleich die politische Behörde mit der Forderung, da muss soviel Wasser reservirt werden für zukünftige Meliorationszwecke, da kommen die Müller bis Theben und fordern eine Entschädigung u. dgl. Die Frage der Wasserbeschaffung ist also nicht so leicht zu lösen, und jeder Tropfen Wasser, welchen ich in irgend einer Form beziehe, muss nach langem Processe schließlich bezahlt werden. Und solche Wasserrechtsprocesse dauern oft so lange, daß man ihnen gerne aus dem Wege geht. Das ist also einer der Hauptgründe für die geneigte Ebene, den man gewöhnlich sehr unterschätzt.

Nun betrachte ich es für einen entschiedenen Fortschritt, daß man statt der Schleusen an mechanische Hebewerke schreiten will, besonders für solche Verhältnisse, wie wir sie in Oesterreich haben, und ich halte dafür, daß ein solches System, mit dem ich mich von der Wasserbeschaffung möglichst frei machen kann, zur Ausführung kommen soll. Man kann sich doch nicht etwa daran stoßen, daß dies eine Reform auf dem ganzen Gebiete der Wasserstraßen-Technik wäre und daß diese Reform von Oesterreich ausgehen könnte. Ich habe nun allerdings auch meine Bedenken, doch sind diese nicht gerade technischer Natur. Ich fürchte vor Allem jenen kritischen Geist, der ewig verneint, dabei aber nicht gleichzeitig auch das Bessere zu schaffen vermag. Vielleicht hat man im Comité des Donau-Moldau-Elbe-Canals den richtigen Weg eingeschlagen, als eine Ausschreibung für einen Concurs betreffs mechanischer Hebewerke beschlossen wurde. Es wäre dies gewiss ein Fortschritt, an dem der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein in erster Linie ein Interesse nehmen sollte. Wie oft ist mir schon in dieser Angelegenheit geantwortet worden: „Aber, ich bitte, wieder so eine neue Idee! Das ist doch nur ein Experiment und mit solchen Experimenten sollen wir in Oesterreich nicht anfangen! Warten Sie doch, bis ein Anderer hineinfällt oder bis es sich bewährt hat!" Das ist eigentlich ein trauriger Beweis von dem Vertrauen, welches man uns Technikern entgegenbringt.

Daß Deutschland jetzt statt Schleusen Hebewerke bei Henrichenburg baut, ist mir ein Beweis, daß die Leute in Deutschland entweder mehr Selbstgefühl oder mehr Achtung vor ihren Technikern haben.

Ich huldige vor Allem jedem System, welches mir die billigsten Betriebskosten schafft, und darin bin ich nun mit meinem werthen Freunde Schromm nicht einer Meinung, daß die Kosten der geneigten Ebene den Betrieb höher stellen, als die der Kammerschleuse. Ich bin vielmehr der Ansicht, daß mit Rücksicht auf die Möglichkeit der Herstellung sehr langer Haltungen eine große Beschleunigung der Fahrt und die Anwendung der Dampfkraft möglich ist und daß in Folge der Ersparnis an Zeit bei der Schleusung auch an Fahrtdauer gespart wird, die Boote ungleich mehr ausgenützt werden, die Transportkosten sich daher bei Verwendung der geneigten Ebene weit billiger stellen werden. In Frankreich hat man sich lange Zeit gegen die Einführung der Dampfkraft gewehrt. In Deutschland geht man dagegen mit großer Energie an die Anwendung derselben, hat eine ungleich größere Type gewählt und stellt die thunlichste Verbilligung der Transporte in den Vordergrund.

Was die Frage des Vertrauens in dieses Project betrifft, so möchte ich zu der Bemerkung des Herrn Regierungsrathes Schromm noch etwas hinzufügen. Er sagte, die Unternehmung hat sich verpflichtet, an der ersten Treppe eine solche geneigte Ebene probeweise zu bauen. Er hat vergessen, hinzuzufügen: sie hat sich weiters noch der Regierung gegenüber verpflichtet, nach Erhaltung der Concession eine solche geneigte Ebene auf ihre Kosten zu bauen, und wenn die Regierung dieselbe nicht in jeder Beziehung als entsprechend befindet, auf ihre Kosten niederzureißen und sie durch ein anderes beliebiges System zu ersetzen. Sie sehen daraus, daß die Unternehmung in den Ingenieur Peslin ein sehr großes Vertrauen setzt, denn dieses Vertrauen kann ihr unter Umständen $1^1/_2$ Millionen Gulden und mehr kosten.

Und nun gestatten Sie mir noch, auf einige wirthschaftliche Momente überzugehen. Seit der großen Discussion im Jahre 1885, an die Sie sich wohl noch erinnern werden, wo hier die Worte gefallen sind: „Wenn die Eisenbahnen wollten, könnten sie ihre Tarife ebenso billig stellen als die Wasserstraßen, und wenn es in Oesterreich Leute gibt, die mit ihrem Geld nichts Gescheidteres zu machen wissen, so sollen sie Canäle bauen" u. s. w.; seit dieser Zeit sind viele Jahre vergangen und man sollte glauben, daß in den anderen Staaten doch endlich die Erkenntnis gekommen ist, mit dem Baue neuer Wasserstraßen einzuhalten. Ich kann aber sagen, daß seit dieser Zeit der Umfang des Baues der Wasserstraßen in Russland, Frankreich, Belgien, Deutschland fort und fort zugenommen hat, und ich habe mir, weil mir vorgestern der Bericht über den Etat der preußischen Wasserbauten und Wasserstraßen in die Hand gekommen ist, erlaubt, Ihnen hier diese Zusammenstellung zur Durchsicht zu empfehlen. Es sind daselbst die Wasserstraßen, deren Bau seit 1880 bewilligt wurde, verzeichnet, und es ergibt sich, daß die Ausgaben und Extra-Ordinarien für Wasserbauten von 1880 bis 1893 die Schlussumme von $322^1/_4$ Millionen Mark betragen, die in Preußen ausgegeben worden ist.

Etat der preußischen Wasserbauten und Wasserstraßen seit 1880.

Einmalige außerordentliche Ausgaben, und zwar zusammen	150,813.630 Mark
Ferner durch besondere Anleihegesetze:	
1. Im Emsgebiet.	
Durch Gesetz vom 9. Juli 1886 und Ergänzungsgesetz vom 6. Juni 1883 zum Baue des Canals von Dortmund nach den Emshäfen	59,825.033 „
2. Gebiet der märkischen Wasserstraßen.	
a) Durch Anleihegesetz vom 12. März 1879 zur Verbesserung der märkischen Wasserstraßen	5,227.000 „
b) Durch Gesetz vom 6. Juni 1888 zur Ergänzung der Canalisirung der Unter-Spree und Durchführung eines dritten Schifffahrtsweges durch Berlin	3,200.000 „
c) Durch Gesetz vom 9. Juli 1886 zum Bau des Oder-Spree-Canals	12,600.000 „
3. Im Odergebiet.	
Durch Gesetz vom 6. Juni 1888 zur Verbesserung der Schiffbarkeit der Oder von Breslau bis Kosel	21,500.000 „
und zur Verbesserung der Stromverhältnisse in der unteren Oder	1,600.000 „
4. Im Weichselgebiet.	
Durch Gesetz vom 20. Juni 1888 zur Verbesserung der Stromverhältnisse der unteren Weichsel und Herstellung eines Durchstiches durch die Danziger Binnen-Nehrung	20,000.000 „
so daß durch die Etats von 1880 bis 1893 für Wasserbauten in Preußen zusammen bewilligt	274,765.663 „
wovon bis April 1893 rund	166,000.000 „
verausgabt wurden, während der Rest von rund	109,000.000 „
noch zur Verfügung steht.	
Hiezu treten noch die Beisteuer Preußens zum Elbe-Trave-Canal auf Grund des Gesetzes vom Jahre 1893	7,500.000 „
ferner die Beisteuer Preußens zu den rund auf 156 Millionen veranschlagten Bau des Nordostsee-Canales	50,000.000 „
so daß Preußen aus Staatsmitteln für Canäle und Wasserbauten von 1880 bis 1893/94 rund	**322,225.000 Mark**
bewilligte.	

In Preußen ist weiters eine Vorlage betreffs Ausbau des sogenannten Mittelland-Canales zwischen Rhein, Weser und Elbe schon für die nächste Zeit zu erwarten. Diesem Canal wird ein weiterer Ausbau der Wasserstraßen im Osten folgen. Es sind große Canalprojecte auch in den Bundesstaaten in Aussicht genommen und die Vorarbeiten bereits fertig. Ebenso eine Wasserstraße

in den Reichslanden in Verbindung mit dem Ober-Rhein, in Süddeutschland ein Main-Donau-Canal unter Führung Sr. kgl. Hoheit Prinz Ludwig v. Baiern. In Mecklenburg ist der Bau von der Ostsee (Wismar) zum Schweriner-See und von da bis zur Elbe projectirt, ferner der Bau des Masurischen Canales in Aussicht genommen.

Die Bestrebungen der Binnenschiffahrt sind also im besten Flusse, so daß man hoffen darf, daß mit der Zeit über ganz Deutschland und zunächst über Preußen ein ausreichendes Netz leistungsfähiger Wasserstraßen ausgearbeitet sein dürfte.

In kurzer Zeit wird der Nordostsee-Canal eröffnet werden und alle Welt rüstet sich, dieses Werk glänzend zu feiern. Ich habe mir die Frage gestellt: „Welches Interesse hat Oesterreich an der Eröffnung desselben?“ Ich bedaure sagen zu müssen: gar keines. Wir haben nicht einen wirthschaftlichen Anknüpfungspunkt an den Canal. Ja, wenn wir heute unsere Wasserstraßen zur Oder und Elbe schon gebaut hätten, dann würden die Boote unter österreichischer Flagge bis Hamburg, bis Stettin fahren können, dann hätten wir ein großes Interesse an diesem Werke.

Die anderen Nachbarstaaten haben dagegen ein sehr intensives Interesse an diesem Canal. Es ist kein Geheimnis, daß Russlands Rhederei seit Jahren rüstet, um zuerst die gebotenen Vortheile auszunützen. Deutschland hat einen großen Theil des rußischen Wasserverkehrs nach dem Westen vermittelt. Stettin hat über acht Millionen Mark für Hafenbauten ausgegeben, ebenso Königsberg, und nun fürchten sich die Ostseestädte, daß sie diesen Zwischenhandel verlieren. Und mit Recht. Ich habe ziemlich verlässliche Nachrichten darüber, daß sich die russischen Rhedereien rüsten, um ihren Schiffsverkehr durch den Nordostsee-Canal auszudehnen über England, Holland und Frankreich. Das ist in der That eine den Ostseestädten drohende Gefahr.

Ich besitze hier eine Zuschrift des Vorstehers der Kaufmannschaft von Stettin, der die Güte hatte, mir eine diesfällige Eingabe der Kaufmannschaft Stettins an die preußische Regierung zu übermitteln, in der alle Desiderien enthalten sind, die die Stadt im Interesse der Hebung ihres Handels und in Abwehr der drohenden Gefahr zu stellen für gut fand. Da lese ich nun ganz erstaunt:

„Als drittes tritt hinzu die Fortsetzung der Canalisirung der oberen Oder bis zur österreichischen Grenze, für den Fall, daß das in Oesterreich fertig vorliegende Project des Donau-Oder-Canals zur Ausführung gelangt, und jede innerhalb der Einflussphäre der königl. Staatsregierung liegende Förderung dieses großen Unternehmens, welches dem Handel Südeuropas mit Deutschland und mit dem Auslande an der Ost- und Nordsee einen ununterbrochenen Wasserweg eröffnen und vielleicht selbst für einen Theil des durch den Suez-Canal vermittelten Verkehres dem Seewege durch die Meerenge von Gibraltar Concurrenz machen würde.“

Die Stettiner denken also an den Donau-Oder-Canal und hoffen sich Vortheile, und da dachte ich mir, wenn eine solche Anschauung auch nur hier bei uns platzgreifen würde, etwa nur bei der Commune Wien, so wäre dieser Canal wohl schon lange gebaut.

Ich habe mich im Jahre 1893 einer Arbeit unterzogen, indem ich mir die Frage vorgelegt habe: „Wie theuer transportiren wir denn hier in Oesterreich und wie theuer im Nachbarreiche?“

Aus den statistischen Ziffern des Jahres 1890 habe ich den Großverkehr, d. i. auf Bahnen und Wasserstraßen zusammen in Deutschland und Oesterreich, und auch die Transportkosten, die in Summa gezahlt worden sind, ermittelt und dann berechnet, daß die Durchschnitts-Transportkosten für ein befördertes Tonnen-Kilometer in Deutschland 14—15% niederer sind als in Oesterreich-Ungarn. Um diese 14—15% billigeren Transportkosten arbeitet die dortige Industrie billiger, um diese Differenz in den Transportkosten ist der Handel und Export uns gegenüber begünstigt. Um diese Differenz in den Transportkosten bezieht auch der Consument seine Verbrauchsartikel billiger. Diese Differenz in den Transportkosten spielt aber bei uns, bei einem Verkehr von rund 14 Milliarden Tonnen-Kilometer eine gewiss wichtige Rolle.

Dieses Argument, glaubte ich lange Zeit, wäre schon allein genügend, um im allgemeinen Interesse und im Interesse des Staates alle Hindernisse zu beseitigen, die dem Ausbau eines Wasserstraßen-Netzes im Wege stehen, denn diese Verbilligung ist nur den Wasserstraßen allein zu danken, da ja die Bahntarife hier wie drüben durchschnittlich die gleichen sind, nur daß die Eisenbahnen in Deutschland trotz der concurrirenden Wasserstraßen, und in vielen Relationen infolge des Einflusses der so billig transportirenden Wasserstraßen auf die Entwicklung der Industrie und Bodencultur einen weitaus dichteren Verkehr und eine größere Rentabilität aufweisen.

Ich habe geglaubt, daß man meine damaligen ziffernmäßigen Ausführungen richtigstellen wird; das ist aber nicht geschehen, weil man zu andern Resultaten nicht gelangen wird. Das war das Resultat aus den Verkehrziffern des Jahres 1890. Seitdem wurden in Deutschland so und soviele Wasserstraßen mehr gebaut und meliorirt, und ich bin überzeugt, daß diese Differenz heute schon auf 16—17% gewachsen ist. Nehmen Sie nun an, daß diese Differenz im Nachbarreiche sich fortgesetzt steigert, so können Sie beurtheilen, wie sich diese Verhältnisse in etwa 10 Jahren gestalten werden.

Im Berichte über den Handelsvertrag mit Deutschland wurde besonders betont, dass der Zollvertrag die Gleichartigkeit der Productionsbedingungen in beiden Staaten voraussetzt. Wie sieht nun diese Gleichartigkeit der Productionsbedingungen aus? Wir haben viel weniger Eisenbahnen, daher ungünstigere Verhältnisse für den Handel, Verkehr und die Industrie. In einem der wichtigsten Factoren unseres wirthschaftlichen Lebens, in den Transportkosten, ist diese Gleichartigkeit mangels der billigen Wasserstraßen auch nicht vorhanden.

Wenn wir dem Beispiele anderer Staaten nicht folgen und ein Wasserstraßen-Netz nicht auch herstellen wollen, dann können wir die Gleichartigkeit der Transportkosten mit Deutschland nie erreichen, es sei denn, daß wir um dieses Maß die Frachtentarife auf den Eisenbahnen reduciren. Für eine solche Action dürfte man sich weder heute noch jemals sehr erwärmen, so lange man von den Eisenbahnen noch eine Rente beansprucht. Kann man aber eine der wichtigsten Vorbedingungen für den gedeihlichen Abschluss der Zollverträge nicht erreichen, so bleibt dann allerdings logischer Weise nur noch das Mittel übrig, den Weg der Vertrags-Zölle wieder zu verlassen.

(Der nun folgende Vortrag des Herrn k. k. Hofrathes Prof. v. Radinger ist bereits in Nr. 20 d. Bl. veröffentlicht worden.)

Herr Professor Steiner:

Wenn der Herr Vorredner gesagt hat, er sei kein Wasserbautechniker und er betrachte die Sache vom maschinenbaulichen Standpunkte, so gestatten Sie mir die Bemerkung vorauszuschicken, daß ich kein Maschinentechniker bin und mir demungeachtet erlauben will, ein paar Worte der Erwiderung zu sprechen.

Für's erste möchte ich feststellen, daß ich im Comité für die Erbauung eines Donau-Moldau-Elbe-Canals zu Denjenigen zähle, welche die Einführung des Systems der schiefen Ebene für eine hochbedeutsame Reform auf dem Gebiete der modernen Schiffahrt betrachten, jedoch die Lösung des Problems im Detail als derzeit noch nicht erbracht ansehen. Ich bin aber überzeugt, daß diese Frage rationell gelöst werden wird. Wir werden, wenn diese Lösung im Detail vorliegt, auch ganz anders über das gesunde Princip sprechen hören als heute.

Gestatten Sie mir, meine Herren, nachdem hier mit Ziffern gerechnet wurde, ich jedoch in meinem Vortrage keine Zifferrechnungen versuchte, da es schwer ist, sie sofort zu controliren, mit Principien zu antworten. Ich anerkenne die Richtigkeit der Rechnung des Herrn Vorredners, aber ich anerkenne nicht gewisse Schlüsse, die daraus gezogen worden sind. Wenn der Herr Hofrath gerechnet hat, daß man, um den Reibungswiderstand zu überwinden, 600 *HP* braucht, so hat er nicht gleichzeitig gesagt, durch welche Zeit man diese 600 *HP* brauchen wird. Wir brauchen diese Pferdekräfte nur so lange, als das Schiff auf der schiefen Ebene fährt, das ist aber nur durch einen Bruchtheil des Tages, ja es wird vorkommen, daß an Tagen nur ein paar Schiffe verkehren und an manchen Tagen wieder sehr viele. Die Folge davon ist, daß es gewiss nicht lohnen würde, eine Maschine von dieser Größe fort und fort angeheizt stehen zu haben. Es wird zweckmäßiger sein, die obere Haltung als Accumulator zu benützen, bezw. eine kleine Pumpe, die vielleicht nur den zehnten Theil der Leistung aufweist, arbeiten zu lassen und dann, wenn man durch kurze Zeit obige Leistung braucht, mittels eines sofort in Betrieb zu setzenden hydraulischen Motors dieselbe vollziehen zu lassen. Ich bemerke, daß ich diesbezüglich ein vollständiges Beispiel schon früher durchgerechnet und hiebei den Versuch gemacht habe, das Problem in dieser Weise zu lösen.

Sie haben gehört, daß mein geehrter Herr Vorredner zu jeder Schleuse eine Maschine stellen will, welche nur während der Schleusung pumpt. Auch diese Dampfmaschinen müssten des ununterbrochenen Betriebes halber fortwährend unter Feuer stehen. Bei den Schleusentreppen fehlen aber zwischen den Einzelschleusen die hinreichend großen Haltungen, die sie als Reservoirs befähigen würden, und ein periodisches Pumpen der Einzelanlage gestatten würden; es müssten alle gleichzeitig zusammen arbeiten oder man müsste mit einer Anlage von unten die ganze Wassermenge direct auf die Scheitelhöhe schaffen, wo man es in der Regel mit einer langen Haltung zu thun hat.

Was seine Calculation anbelangt, so ist der Herr Hofrath von der Annahme ausgegangen, daß eine Neigung vom 1 : 25 für die schiefe Ebene angewendet wird; und dies ist auch beim Projecte Peslin geschehen. Ich habe nicht die Absicht gehabt, die vorliegende Construction einer Kritik zu unterziehen und zwar deshalb nicht, weil seinerzeit die Projectanten die Liebenswürdigkeit gehabt haben, mir für meinen Vortrag die Zeichnungen zur Verfügung zu stellen und ich es daher als eine Pflicht betrachtet habe, mich in keine abfällige Kritik einzulassen. Nachdem aber heute eine solche vorgebracht worden ist, so erlaube ich mir zu bemerken, daß ich die Neigung von 1 : 25 nicht für zweckmäßig halte und daß aber auch die Rechnung des Herrn Hofrathes hinsichtlich des Gegengewichtes sich für die schiefe Ebene viel günstiger stellt, wenn man — wie dies bei thatsächlich ausgeführten schiefen Ebenen der Fall ist — die Bahn unter 1 : 10 neigt. Diese Neigung macht dann allerdings eine andere Construction des Wagens nöthig, er muss, soll er stabil bleiben, mit einer schwebenden Bahn combinirt werden. Ich sage dies auf Grund eines von mir durchgezeichneten und durchgerechneten Beispiels.

Ich möchte Sie weiters bitten, — wenn auch ich als Vertheidiger in manchem Detail die Richtigkeit der Kritik meines Herrn Vorredners zugeben muss — weil die vorliegenden Details den Fachmann nicht befriedigen deshalb ja nicht das Kind mit dem Bade auszuschütten und das großartige Princip damit zu verurtheilen.

Auch meines geehrten Herrn Vorredners Details sind nicht einwurfsfrei, das Beispiel hinsichtlich der Temperaturerhöhung der Schleusenfüllungen durch die Condensationswässer hat sich wunderschön angehört. Es ist auch thatsächlich richtig, man wird im Stande sein, in die Schleusentreppe wärmeres Wasser hineinzubringen, für die große Haltung oben auf der Scheitelstrecke aber wird dies jedoch ohne Belang sein und das Wasser trotzdem einfrieren können. Was nützt es uns aber, wenn wir eine offene Schleusentreppe haben und oben der Scheitel der Strecke zugefroren ist?

Dagegen halte auch ich das Detail der Druckvertheilung durch das Seil im Projecte Peslin für kein sehr glückliches und es wird sich seinerzeit Gelegenheit geben, auch andere Ideen und die Möglichkeit zu anderen Lösungen zu zeigen. Sie erlauben, daß ich da als Bau-Ingenieur der Maschinentechnik das Wort rede. Ich habe ein hohes Vertrauen zu den Fortschritten des heutigen Maschinenbaues; ich bin so durchdrungen von der Ueberzeugung, daß es dem Maschinenbaue ohneweiters gelingen wird, die vorliegende Aufgabe glänzend zu lösen und daß er hiedurch dem Wasserbau ein neues, großartiges Verkehrsmittel in derselben Weise geben wird, wie es uns der österreichische Maschinenbau in der ersten Berglocomotive für den Semmering gegeben hat.

Ich möchte Sie daher nochmals bitten, auf Grund des vorliegenden Projectes, das gewiss Detailverbesserungen zulässt, nicht am Ende ein absolut aburtheilendes Wort zu sprechen über das System der schiefen Ebene an sich, das sich hinsichtlich der Tracirung und des Betriebes mit Berechtigung energisch vertheidigen lässt.

Ueber eine Anfrage des Herrn Ingenieurs Zels erklärt der Vorsitzende, daß die Discussion stenographirt und in der Zeitschrift publicirt werden wird, aber keinen gutachtlichen Zweck verfolge.

Herr Baurath Taussig:

Meine Herren! Ich bedauere unendlich die Richtung, welche die Discussion hier genommen hat, und versichere Sie, daß ich auch auf die hier vorgebrachte Kritik der Details eingehen könnte. Aber vergessen wir nicht, daß hier ein Project vor uns liegt, das von dem Projectanten nicht vertreten werden kann, weil er nicht da ist. Wir können kein Urtheil abgeben und publiciren, solange wir nicht dem Projectanten das Wort gegeben haben. Ich möchte es für loyal halten, daß wir den Projectanten, die ja bekannt sind, es sind dies die Herren Daydé und Pillé, hervorragende französische Constructeure, von denen der erstere an dem Bau des Eiffel-Thurmes maßgebenden Antheil genommen hat, Gelegenheit geben, ihr Project zu vertreten. Das Project, scheint mir, ist von seinem Eigenthümer auch nicht hieher gebracht worden, um kritisirt zu werden, es dürfte hieher gekommen sein, damit über die schiefe Ebene überhaupt gesprochen werden könne. Ich stelle daher den Antrag, daß die Discussion vertagt und dem Projectanten Gelegenheit geboten werde, über sein Project zu sprechen.

Vorsitzender:

Wir werden zunächst die Debatte zu Ende führen.

Herr Professor Steiner:

Ich habe ebenfalls das Bedauern auszudrücken, daß wir genöthigt wurden, in Details einzugehen, nachdem wir uns auf die allgemeine Discussion beschränken wollten. Aber Sie wissen, unter Fachleuten ist dies schon nicht anders möglich, und es ist ganz begreiflich. Wozu würden Vorträge im Vereine helfen, wenn man sich nicht frei über dieselben aussprechen dürfte. Ich möchte aber denn doch auf denselben Einwand kommen, der ganz außerordentlich stichhältig erscheint. Es wurde nämlich gesagt: In Deutschland haben Sie 300 Millionen Anlagen ausgewiesen, und wieviele schiefe Ebenen sind mit diesem Gelde gemacht worden? Die bezüglichen Wasserstraßen sind aber Wasserstraßen in Deutschland. Wenn die Deutschen bei den Wasserscheiden solche Höhen zu überwinden hätten, wie wir sie haben, dann würden die Verhältnisse ganz anders liegen. In der norddeutschen Tiefebene eine schiefe Ebene zu bauen, ist eine sehr fragliche Geschichte, aber demungeachtet ist selbst bei 12 m Niveaudifferenz in Frankreich schon mit der schiefen Ebene angefangen worden. Unsere Verhältnisse liegen ganz anders und der Uebergang von Prag über die Wasserscheide der Moldau, z. B. zur Donau, ist ein solcher, wie ihn Deutschland nirgends zu lösen hat. In dieser Beziehung ist mir also der vorgebrachte Hinweis nicht maßgebend.

Ich will ferner zur Richtigstellung bemerken, daß durchaus kein Widerspruch darin liegt, wenn die Herren sagen, das Wasser ist da, warum dann schiefe Ebenen. Ich habe z. B. die feste Ueberzeugung, daß für den Donau-Elbe-Canal, den ich genauer studirt habe, genug Wasser da ist. Aber dieses Wasser reichlich zu bekommen, es einzig und allein für diesen Zweck zu verwenden und damit gewissermaßen für alle andern Verwendungen auszuschließen, das ist, wenn Sie Schleusenstraßen anordnen, die schwer zu lösende Sache.

Wenn Sie zum Pumpenprincip übergehen, ist die Frage natürlich eine ganz andere, und ich gebe zu, daß dies eine Idee ist, die sehr ernst discutirt werden soll, schließlich aber auf den Vergleich der Kostenziffern hinauslaufen wird. Ich gehöre durchaus nicht zu Denjenigen, die einen solchen Vorschlag einfach von sich weisen würden.

Bezüglich des Donau-Oder-Canals wird voraussichtlich bald ein Concurs für Hebewerke ausgeschrieben werden, wir werden gewiss fruchtbare Ideen und Systeme bekommen und vielleicht schon in einem Jahre vor bestimmten Resultaten stehen. Daß wir zu diesem Concurs auch die französische Firma und ihre Projectanten heranziehen, ist nur eine Pflicht der Loyalität, und ich bin überzeugt, daß die Herren, wenn sie sich an dem Concurse betheiligen, noch Manches an dem vorliegenden Projecte Peslin's ändern und zu tadellosen Resultaten gelangen werden.

Wir im Donau-Elbe-Canal-Comité wollen prüfen und erwägen, ehe wir aburtheilen, und das bitte ich Sie auch zu thun. Wenn es aber hieße, der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat unter Beifall die Unzweckmäßigkeit des Systemes der schiefen Ebene erklärt und dies in die Oeffentlichkeit käme, so würde die Folge sein, daß eine Anzahl von Canalfeinden sich freuen, mancher Canalfreund schwankend wird, und dies kann nur dazu beitragen, daß die Wasserstraßenfrage neuerdings verzettelt und hinausgeschoben wird. Das könnte das Resultat sein, und das zu erzielen ist gewiss nicht unsere Absicht.

(Schluss folgt.)

Vermischtes.

Offene Stellen.

70. An der k. k. technischen Hochschule in Wien ist eine Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für höhere Geodäsie und sphärische Astronomie erledigt. Jahresremuneration 700 fl. Bewerber haben ihre documentirten Gesuche unter Anschluss einer Lebensskizze bis 15. October l. J. beim Rectorate der obgenannten Hochschule einzubringen.

71. Von der k. k. Generaldirection der Tabakregie werden absolvirte Hörer einer inländischen technischen Hochschule oder der Hochschule für Bodencultur als Praktikanten für den Dienst bei den k. k. Tabakfabriken und Einlösungsämtern mit einem jährlichen Adjutum von 600 fl. aufgenommen. Gesuche sind an die k. k. Generaldirection der Tabakregie zu richten.

72. Vier Assistentenstellen kommen mit Beginn des Studienjahres 1895/96 an der Bergakademie in Přibram zur Besetzung. Jahresbestallung, je nachdem, von 600 fl., 700 fl. und 800 fl. Gesuche sind bis Ende September l. J. an das Ackerbauministerium im Wege des Rectorats der Bergakademie in Přibram zu richten.

Preisausschreibung.

Zur Erlangung von Plänen für den Bau eines Gemeindehauses hat die Gemeinde Füzes-Gyarmat (Bekeser Comitat) einen Concurs ausgeschrieben. Die Baukosten dürfen 44.000 Kronen nicht übersteigen. Das beste zur Ausführung geeignete Werk wird mit 750 Kronen prämiirt. Projecte sind bis 30. November l. J., 12 Uhr bei der Gemeindevorstehung einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erd- und Baumeister-Arbeiten für den Bau eines Haupt-Unrathscanales in der Anzengrubergasse im Kostenbetrage von 5294 fl. 88 kr. und 500 fl. Pauschale. Am 28. September beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

2. Bau der Straße Rückersdorf-Hegewald im veranschlagten Kostenbetrage von 12.897 fl. Anbote bis 30. September übernimmt der Bezirksstraßen-Ausschuss Friedland. Detailpläne erliegen in der Bezirksvertretungs-Kanzlei.

3. Brücken- und Durchlassbauten an der Donau-Theiss-Kürösköser Altölder Transversalstraße im veranschlagten Kostenbetrage von 24.663 fl. 78 kr. Offerte können bis 30. September, 10 Uhr beim Hilfsämter-Director des kgl. ungarischen Handelsministeriums eingereicht werden. Vadium 5%.

4. Erd- und Baumeister-Arbeiten für den Neubau von Haupt-Unrathscanälen, und zwar: a) in der Paletz-, Römer-, Albrechts-, Kreith- und Seitenberggasse im XVI. Bezirk im Kostenbetrage von 7695 fl. 44 kr. und 300 fl. Pauschale; b) in der Friedhofstraße, Paschingasse und verlängerte Römergasse im XVII. Bezirke im Kostenbetrage von 15.220 fl. 51 kr. und 1700 fl. Pauschale. Am 1. October, 11 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

5. Vergebung der Bauarbeiten der Honvédkaserne in Jolava. Offertverhandlung am 1. October, 9 Uhr beim Bürgermeisteramte in Jolava, woselbst die Baubehelfe erliegen.

6. Lieferung und Montirung einer Reserve-Dampf-Dynamomaschine im Kostenbetrage von 13.340 fl.; weiters verschiedene Erfordernisse zur Installation einer elektrischen Beleuchtung im veranschlagten Gesammtkostenbetrage von 29.000 fl. Am 5. October beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

7. Arbeiten und Lieferungen inclusive Herstellung einer combinirten Niederdruck-Dampfheizung für den Schulhausbau im XVI. Bezirke, Gaullachergasse 49 und 51. Am 8. October, 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

8. Verschiedene Arbeiten für den Bau der neuen Elisabethstädter röm.-kath. Pfarrkirche. Am 9. October, 10 Uhr in der Baukanzlei der Elisabethstädter Pfarrkirche in Budapest, VII. Vadium 5%.

9. Arbeiten und Lieferungen für den Schulhausbau im IX. Bezirke, Galileigasse. Am 9. October, 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

10. Lieferung von zehn Stück Locomotiven, Serie 59, mit Feuerbüchsen aus Flusseisen und 18 Stück Locomotiven, Serie 73, mit Feuerbüchsen aus Kupfer und 28 Stück Tender, Serie 87. Die Lieferung dieser Fahrbetriebsmittel hat auf Grund der allgemeinen, sowie der diesbezüglichen besonderen Lieferbedingnisse zu erfolgen. Offerte bis 12. October, 1 Uhr im Einreichungsprotokolle der k. k. Generaldirection der österr. Staatsbahnen.

11. Lieferung von Kesseleisenblechen, Kupferplatten für Locomotiv-Feuerkisten, Achsen aus Tiegel-Flussstahl, Achsen aus Martin-Flussstahl, Radreifen aus Tiegel-Flussstahl, Radreifen aus Martin-Flussstahl und Siederohre aus Eisen oder Stahl für den Jahresbedarf pro 1896. Offerte sind bis 15. October, 1 Uhr beim Einreichungsprotokoll der k. k. Generaldirection der österr. Staatsbahnen einzubringen.

12. Vergebung des Baues einer steinernen Brücke über den Fluss Vičava in Březnic (Böhmen), des Baues von Rampen, sowie der Flussregulirung mit der Kostensumme von 22.389 fl. 84 kr. Am 1. November beim Gemeindeamte Březnic. Vadium 10%.

Bücherschau.

7215. **Eine allgemeine Integration der Differentialgleichungen.** Von Emanuel Puchberger. I. Heft. IV und 24 Seiten. Wien 1894. Carl Gerold's Sohn.

Eine Reihe bedeutender Mathematiker hat sich bisher bemüht, dem Ideale einer möglichst allgemeinen Integration der Differentialgleichungen näher zu kommen, dennoch können heute noch nur wenige Differentialgleichungen sicher integrirt werden. Eine allgemeinere Integrationsmethode ist daher wünschenswerth; eine solche zu erläutern, sie an einigen Beispielen zu erproben, beabsichtigt die vorliegende kleine Schrift. Auf sie die Aufmerksamkeit der Ingenieurkreise zu lenken, ist die Absicht dieser Zeilen, welche kein abschließendes Urtheil über die neue Methode geben wollen, da die Fällung eines solchen den wissenschaftlich an erster Stelle stehenden Mathematikern von Fach vorbehalten bleiben muss, soll dasselbe Anspruch auf Verlässlichkeit haben.

a. r.

7197. **Dynamo-Maschinen für Gleich- und Wechselstrom und Transformatoren.** Von Gisbert Kapp, M. Inst. C. E. M. Inst. E. E. Autorisirte deutsche Ausgabe von Dr. L. Holborn und Dr. K. Kahle. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Figuren. 1894, Berlin, Julius Springer. München, R. Oldenbourg. 8º. Preis 7 Mk.

Die Besprechung eines Kapp'schen Buches gehört entschieden zu den angenehmen Aufgaben eines Kritikers, da man mit wahrem Vergnügen die einfache, klare und doch stets überzeugende Ausdrucksweise des Verfassers constatiren und seine trefflichen Vergleiche, sowie die leicht fasslichen Beweisführungen bewundern muss. Es ist ein unbestrittenes Verdienst dieses ausgezeichneten Ingenieurs, die für den Bau der Dynamo-Maschinen nöthigen theoretischen Erörterungen und Ableitungen auf eine für den Gebrauch des Praktikers geeignete Basis gestellt zu haben, um mit möglichst einfachen Mitteln, bei Vermeidung jedes unnöthigen Ballastes an Formeln, das angestrebte Ziel zu erreichen. Es liegt uns ferne, die Nothwendigkeit einer streng wissenschaftlichen Behandlung dieses Gegenstandes irgendwie zu bestreiten; die Bedürfnisse des ausübenden Ingenieurs verlangen aber mit zwingender Gewalt die einfache Behandlung dieses ausgedehnten Stoffes, welche wir eben in der vorliegenden Veröffentlichung mit Freuden begrüßen. Mit voller Ueberzeugung können wir das Studium dieses Buches allen Jenen bestens empfehlen, welche dem Baue von Dynamo-Maschinen ihr Interesse widmen; wir bedauern nur, daß die deutsche Uebersetzung, welche sich übrigens durch große Gründlichkeit auszeichnet, etwas spät dem englischen Originaltexte folgte, dies erklärt wohl auch die Thatsache, daß dem in neuerer Zeit zu so überraschend großer Bedeutung gelangten Drehstrome noch kein Capitel gewidmet erscheint. Das Gebiet des Wechselstromes dagegen ist eingehend behandelt und verdienen insbesondere die Abschnitte über das Parallelarbeiten der Wechselstrom-Dynamo-Maschinen, über Wechselstrom-Motoren und Transformatoren eine große Beachtung.

L. S.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1406 ex 1895.

Circulare XII der Vereinsleitung 1895.

Die Firma R. Ph. Waagner hat die besondere Freundlichkeit, uns zur Besichtigung der nunmehr außen vollständig und innen nahezu fertiggestellten eisernen Kirche, bestimmt für Constantinopel, einzuladen.

Die Herren Vereinsmitglieder versammeln sich daher Mittwoch, den 2. October l. J., 4 Uhr Nachmittags, im Etablissement dieser Firma, Meidling, Pohlgasse Nr. 9 (ehemals Radetzkygasse Nr. 9).

Wien, 25. September 1895.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. **Wien, Freitag den 4. October 1895.** **Nr. 40.**

Von den autodynamischen Uhren.

(Schluss zu Nr. 39.)

Das Pendel ist kein nach gewöhnlicher Art hin- und hergehendes, sondern ein sogenanntes conisches, d. i. ein im Kreise rotirendes oder centrifugales Pendel. Sein oberes Ende besteht aus einem elastischen Draht, mittelst dessen es an dem höchsten Punkte des Uhrgehäuses aufgehängt ist, und an seinem unteren Ende ist ein circa 3 *kg* schweres cylindrisches Gewicht angebracht, welches bei der Adjustirung des Werkes beliebig vergrößert oder verkleinert werden kann und welches an der Pendelstange behufs Längenregulirung nach auf- und abwärts mittelst Schraube verschieblich ist. Unterhalb dieses Gewichtes und von demselben unabhängig läuft die Pendelstange in eine feine Nadel aus, und noch tiefer als diese Nadel befindet sich in fixer Lage die obere Deckplatte des Laufwerkes.

Wenn das Pendel ruhig herabhängt, deutet die Nadel auf jene Stelle der Deckplatte, welche als constantes Centrum der kreisförmigen Pendelschwingungen zu betrachten ist. In diesem Punkte ragt die verticale Welle des letzten Laufwerk Rades aus der Deckplatte hervor, und ihre Horizontal-Projection ist also congruent mit der Horizontal-Projection der Achse des stillstehenden Pendels. An dem oberen Ende der vertical hervorragenden Welle ist eine horizontale Querstange befestigt, welche genau in einem solchen Niveau liegt, daß sich der unterste Theil der Nadel an dieselbe seitlich anlehnen kann. Die Querstange selbst besteht aus einem sehr dünnen, vertical gestellten Blechstreifen, welcher gestattet, daß die an ihm anliegende Nadel sich ganz nahe an dem besagten Centrumspunkt befindet. Wird nun das Laufwerk angetrieben und die besagte letzte Welle desselben, welche man als Pendelwelle bezeichnen kann, mit sammt dem Blechstreifen in Rotation versetzt, so wird die Pendelnadel in einem sehr kleinen Kreise um das mathematische Centrum herumgeführt, und es genügt dazu eine äußerst geringe Kraft, weil das Pendelgewicht mit sammt dem ganzen Pendel nur mit einem minimalen Winkel aus der lothrechten Stellung abgedrängt ist. Sobald aber die Kreisbewegung des Pendels einmal begonnen hat, nimmt der Kreisdurchmesser und mit ihm die Schwingungs-Geschwindigkeit mehr und mehr zu, indem die Pendelnadel längs des führenden Blechstreifens oder Mitnehmers immer weiter vom Centrum abrückt, bis endlich derjenige Kreisdurchmesser und diejenige Geschwindigkeit erreicht ist, welche durch die gegebene Antriebskraft der Pendelwelle überhaupt erzeugt werden kann und welche bei gleichbleibender Kraft dann ebenfalls constant bleibt.

Man sieht also, daß bei der besagten Anordnung die kleinste Antriebskraft genügt, um das Pendel aus seiner Ruhelage abzudrängen und in Schwung zu setzen, worauf dann die Pendelnadel nicht mehr bis zum Centrum zurückkehren oder das Pendel zur Ruhe kommen kann, so lange die Pendelwelle noch eine Spur von Kraft besitzt und sich zu drehen vermag. Dies ist für die Gangsicherheit ein bedeutender Vortheil gegenüber einem hin- und hergehenden Pendel, welches durch keine noch so bedeutende Kraft des Laufwerkes, sondern nur mittelst eines Eingriffes von Menschenhand aus seiner Ruhelage in Schwung gebracht werden kann und auch, wenn die geringste Störung in der Function des Ankers eintritt, in seine passive Ruhelage zurückfällt.

Die Gangsicherheit des autodynamischen Laufwerkes wird auch noch weiters durch einen anderen Umstand gesteigert. Wenn nämlich das rotirende Pendelgewicht in seinem normalen Rotationskreise umschwingt, so hat es bereits eine latente, von seiner Schwere und dem Quadrate seiner Geschwindigkeit abhängige lebendige Kraft in sich angesammelt. Sollte nun zufällig der Antrieb des Laufwerkes intermittiren und die Pendelwelle in Stillstand gerathen, weil vielleicht ein Insect oder ein anderer fremder Körper zwischen die Räderzähne gerathen ist, so wird das Pendel nicht sofort ebenfalls in Stillstand versetzt werden, sondern es wird seine Schwingungs-Bewegung, welche bis jetzt eine angetriebene, d. i. passive war, unaufgehalten fortsetzen und dabei jetzt treibend, d. i. activ auftreten. Die Pendelnadel wird sich jetzt an die Rückseite des horizontalen Blechstreifens oder Mitnehmers anlehnen und diesen mit einer Kraft, welche aus dem Geschwindigkeits-Quadrate und dem 3 *kg*-Gewichte hervorgeht, vorwärts treiben und dadurch auch die Pendelwelle sammt den sämmtlichen Rädern des Laufwerkes. Dieser Vorgang dauert 10 bis 15 Minuten und während dieser Zeit kann wohl das zwischen die Räder gerathene Hindernis zerquetscht oder sonst unschädlich gemacht sein. In der That wurden schon aus mangelhaft verschlossenen Laufwerken früherer Probe-Uhren zerdrückte Käfer und andere Eindringlinge herausgenommen. Es ist demnach nicht, wie bei gewöhnlichen Uhrwerken, so leicht möglich, daß ein zufälliges kleines Hindernis sofort den Stillstand der Uhr herbeiführt.

Außer der erhöhten Gangsicherheit bietet die in Rede stehende Pendeleinrichtung noch einen weiteren, sehr bedeutenden Vortheil. Die Pendeleinrichtung aller gebräuchlichen Uhren seit den ältesten Zeiten bis zum heutigen Tage enthält einen wesentlichen Apparat, nämlich das Steigrad nebst Spindel oder Anker, wodurch die Hemmung sowie das Echappement bewirkt und der Antrieb des Pendels auf einzelne Impulse eingeschränkt wird. Die Hemmung besteht darin, daß das gesammte Laufwerk sammt Zeigern auf kurze Dauer zum völligen Stillstand gebracht wird, und das Echappement bezeichnet jenen Vorgang, bei welchem alle Wellen, Räder und Zeiger der Uhr während eines sehr kurzen Zeitraumes aus dem Stadium des Stillstandes wieder in eine bestimmte Bewegungs-Geschwindigkeit versetzt werden. Die Vorwärtsbewegung aller Wellen, Räder und Zeiger geht also ruckweise vor sich und bei jedem Ruck muss das Trägheitsmoment des Gesammtgewichtes der bewegten Theile überwunden werden. Es ist klar, daß die ruckweise Vorwärtsbewegung irgend eines schweren Körpers, viel mehr mechanische Arbeit erfordert, als eine gleichmäßige Vorwärtsbewegung bei der nämlichen Mittelgeschwindigkeit. Denn die gleichmäßige Bewegung (ohne Hub) bedarf, wenn das anfängliche Trägheitsmoment ein- für allemal überwunden ist, nur mehr derjenigen Antriebsarbeit, welche zur Ueberwindung der Reibungswiderstände erforderlich ist. Die übliche ruckweise Fortbewegung der betreffenden Uhrbestandtheile bedarf also einer bedeutend größeren Arbeit, als wenn die Wellen, Räder und Zeiger mit gleichmäßiger und weit geringerer Mittelgeschwindigkeit bewegt würden. Und weil bei der ruckweisen Bewegung das Gewicht der bewegten Massen von ausschlaggebender Bedeutung ist, so liegt darin ein Motiv, daß man in der Uhrmacherei die Gewichte aller beweglichen Bestandtheile möglichst zu verringern bemüht ist, insbesonders das Gewicht der Zeiger, weil diesen an ihren Spitzen die verhältnismäßig größte Geschwindigkeit zu ertheilen ist.

Außer der Ueberwindung von Trägheitsmomenten kommt bei den üblichen Uhren noch in Betracht, daß zwischen den Steigradzähnen und den Gleitflächen der Spindel oder des Ankers eine gleitende Reibung vor sich geht, welche die Zahn- und Zapfenreibung des übrigen Uhrmechanismus weitaus übersteigt und überhaupt den größten Theil der von der Uhr beanspruchten

Gesammtarbeit absorbirt. Diese Reibung zwischen Steigrad und Anker ist es auch, welche manchmal wegen Oxydation und Rauheit der Reibungsflächen so zunimmt, daß sie von der Betriebskraft des Werkes nicht mehr überwunden werden kann und zum Stillstand des Werkes führt. Aus diesem Grunde werden bei feinen Uhren auch in diesem Apparate Edelsteine eingesetzt.

Ganz anders ist es bei der Pendeleinrichtung einer autodynamischen Uhr. Da gibt es kein Steigrad und keinen Anker, keine Hemmung und kein Echappement mit ihren Reibungen und auch keine kurzen Impulse für das Pendel. Letzteres wird von der Pendelwelle, resp. dem darauf befestigten Blechstreifen oder Mitnehmer direct erfasst und mit gleichmäßiger Geschwindigkeit im Kreise herumgeführt. Die dazu nöthige, dem Pendel ertheilte Arbeit ist die nämliche, wie zu einer hin- und hergehenden Bewegung. Nur ein äußerst schwacher Widerstand wird durch die Biegung des oberen Aufhängedrahtes verursacht, wie dies in ähnlicher Weise, aber doch mit stärkerer Biegung der Aufhängefeder, auch bei dem hin- und hergehenden Pendel der Fall ist.

Eine gleitende Reibung, ausgenommen mit der Luft, kommt gar nicht vor, denn auch bei der Berührung der Pendelnadel mit dem Blechstreifen findet keine Reibung statt, sondern nur eine Abwälzung. Eine Ueberwindung von Trägheitsmomenten gibt es in dem gesammten Uhrwerke ebenso wenig. Alle Bewegungen sind stetig und gleichmäßig, und die sämmtlichen Reibungen in der Uhr beschränken sich auf jene der Zapfen und Radzähne.

Von der gesammten für eine gewöhnliche Uhr erforderlichen Betriebsarbeit wird also hier nur ein kleiner Bruchtheil benöthigt. Freilich ist es für eine gewöhnliche Uhr von keiner Bedeutung, ob sie großer oder kleiner Aufzugskräfte bedarf, weil ja beide ohne sonderliche Schwierigkeit beigeschafft werden können. Aber für die autodynamische Uhr, bei welcher die Arbeitskraft künstlich erzeugt wird, ist es denn doch rathsam und sehr beruhigend, ein großes Quantum Kraft zur Verfügung zu haben und davon nur eines kleinen Theiles zu bedürfen.

Nach obiger Erläuterung der Gangsicherheit und des Arbeitsbedarfes erübrigt jetzt noch, die wichtigste Eigenschaft der Pendeleinrichtung klar zu legen, nämlich ihre Leistungsfähigkeit in Bezug auf vollkommenen und fortdauernden Isochronismus. Hierin ist die Einrichtung sinnverwandt mit jenen astronomischen Motoren, welche ein gleichmäßiges Fortschreiten der Fernrohrstellungen bewirken. Die Pendelnadel, welche sich an den rotirenden Mitnehmer anlehnt, wird sammt dem Pendelgewicht und dem ganzen Pendel Anfangs in sehr kleinen und später in größeren Schwungkreisen herumgetrieben, bis derjenige Maximalkreis erreicht ist, welcher der in der Pendelwelle und in dem Mitnehmer wirkenden Antriebskraft entspricht. Das Pendel ist also in Bezug auf seinen Ausschwung vollkommen frei, und damit die Bewegung der Nadel gegen außen nicht den allergeringsten Widerstand erfährt, ist der aus fein geglättetem Aluminiumblech bestehende Mitnehmer nicht geradlinig in der Richtung des Radius, sondern etwas nach rückwärts gebogen, so daß er an jedem Punkte seiner Länge einen Gleitwinkel von circa 15° mit dem ideellen Radius bildet.

Für eine autodynamische Stand-Uhr größter Dimensionirung beträgt die materielle Länge des Pendels zwischen dem oberen Aufhängungspunkt und der unteren Nadelspitze 3·76 *m* und zufolge der betreffenden Gewichtsvertheilung die wirksame oder mathematische Länge zwischen dem Drehungs- und dem mathematischen Schwingungspunkte 3·494752 *m*. Da nun die von dem Mitnehmer ausgehende Antriebskraft einen so großen Schwingungskreis erzeugen würde, daß dadurch der in dem Uhrgehäuse disponible Raum weit überschritten würde, so ist dem Pendel schon im Voraus eine L u f t b r e m s e angelegt. Diese besteht darin, daß die untere Hälfte der Pendelstange aus zwei sich rechtwinkelig durchkreuzenden dünnen Blechen von entsprechender Breite zusammengesetzt ist, welche beim Umschwung des Pendels nach allen Richtungen hin einem bestimmten Luftwiderstand begegnen. Auf diese Weise ist es möglich, für eine gegebene normale Antriebskraft einen bestimmten eingeschränkten Schwungkreis zu erzielen, welcher im vorliegenden Falle einen Radius von beiläufig 50 *mm* haben soll. Zeigt sich hiezu die vorhandene normale Antriebskraft noch als zu groß, so kann durch entsprechende Verstärkung des circa 3 *kg* betragenden Pendelgewichtes abgeholfen werden. Die Wirkung der Luftbremse wird gleich Null, sobald sich die Pendelnadel dem Centrum nähert.

Die Zeitdauer für einen vollen kreisförmigen Schwung eines im luftleeren Raume freischwingenden Conus-Pendels ist nach bekannter Formel:

$$t = 2\pi\sqrt{\frac{h}{g}}$$

oder abgekürzt:

$$t = 2{\cdot}00607\sqrt{h},$$

worin t die Umlaufszeit in Secunden und h die lothrecht gemessene mathematische Höhe des Pendels bedeutet. Im vorliegenden Falle beträgt die Pendellänge, wie gesagt, 3·49475 *m*, wonach bei 50 *mm* Ausschwung die lothrechte Pendelhöhe $h = 3{\cdot}494393$ *m* wird. Daraus ergibt sich die Umlaufsdauer $t = 3{\cdot}750000$ Secunden.

Dieser Umlaufsdauer entspricht selbstverständlich der von der Antriebskraft und von dem Pendelgewichte abhängige Schwingungskreis, welcher bei gleichbleibendem Antrieb für schwere Gewichte ein engerer und für leichtere Gewichte ein weiterer sein muss. Es ergab sich nun aber aus langen Reihen von Vorversuchen die merkwürdige Thatsache, daß die Antriebs- und Gewichts-Verhältnisse wohl auf die Größe des Schwungkreises Einfluss haben, aber nicht auf die Zeitdauer t, welche stets der obigen Formel entspricht, sobald man nämlich für jeden effectiven Ausschwung des Pendels den dazugehörigen Werth von h ermittelt und in die Formel einsetzt.

Es ergab sich ferner, daß auch der Luftwiderstand auf die Verkleinerung des Schwingungskreises einwirkt, nicht aber auf die Zeit t, wenn man wiederum die gleichzeitig eintretende Vergrößerung von h berücksichtigt.

Der Luftwiderstand wirkt also ebenso wie eine Verminderung der Antriebskraft oder eine Vermehrung des Pendelgewichtes, und die Luftbremse erzeugt diese Wirkung in verstärktem Maße. Man könnte also auch mittelst weiterer Verstärkung des 3 *kg* betragenden Pendelgewichtes die gleiche Einschränkung des Schwungkreises bewirken, wie mittelst der Luftbremse. Die letztere hat jedoch noch einem anderen, weit bedeutenderen Zwecke zu dienen.

Bekanntlich wächst der Luftwiderstand gegen eine bewegte Fläche im quadratischen Verhältnisse zur Bewegungs-Geschwindigkeit. Wenn nun in der normalen Antriebskraft eine zufällige Schwankung eintritt, z. B. eine Kraftzunahme, so wird sich ein größerer Schwungkreis bilden wollen, und es wird zur Vergrößerung des Radius die Pendelnadel längs des führenden Mitnehmers weiter vom Centrum abrücken müssen. Daraus ergeben sich zweierlei Folgen: Erstens wird die treibende Kraft wegen Verlängerung ihres Angriffshebels sofort proportional abgeschwächt werden, und zweitens wird wegen vergrößerter Schwung-Geschwindigkeit der Luftwiderstand gegen die Bremsfläche im quadratischen Verhältnisse zur Geschwindigkeit zunehmen. Es ist also eine Vergrößerung des Schwungkreises nach Maßgabe der Kraftzunahme absolut nicht möglich, sondern es wird nur ein minimer Bruchtheil der indicirten Schwungkreis-Vergrößerung zur Realisirung gelangen. Sonach bleibt auch der Werth h nahezu unverändert und mit ihm der Werth t.

Wie klein sich alle hiebei auftretenden Differenzen ergeben, mögen beispielsweise die nachfolgenden Rechnungsergebnisse zeigen, wobei vorauszuschicken ist, daß die Brems- oder Windfang-Fläche des Pendels, nach allen Richtungen vermittelt, mit 0·18 m^2 wirkt, und der continuirliche Antriebsdruck des führenden Blechstreifens in der Hebellänge von 50 *mm* beiläufig 0·000167 *kg* beträgt.

1. Wenn der Radius des Schwingungskreises 50 *mm* lang, also der Verticalwinkel 0° 49′ 10″ ist, wird die lothrechte Pendelhöhe $h = 3{\cdot}494393$ *m*, die Schwingungsdauer $t = 3{\cdot}75$ *Sec.*, die Schwingungs-Geschwindigkeit 0·0838 *Sec. m* und die tägliche Tourenzahl 23040·00.

2. Wenn der Schwungkreis-Radius die Länge von 60 *mm* annähme, also der Verticalwinkel 0° 59′ 0″ betrüge, würde die

lothrechte Pendelhöhe $h = 3·494336$ *m*, die Schwingungsdauer $t = 3·749915$ *Sec.*, die Schwingungs-Geschwindigkeit 0·1005 *Sec. m* und die tägliche Tourenzahl 23040·52.

3. Wenn die Länge des Radius endlich 70 *mm* und der Verticalwinkel 1° 8′ 50″ betrüge, würde die Pendelhöhe $h = 3·494050$ *m*, die Schwingungsdauer $t = 3·749816$ *Sec.*, die Geschwindigkeit 0·1173 *Sec. m* und die tägliche Tourenzahl 23041·13.

Im ersten Falle beträgt (bei dem mittleren Wiener Barometerstand) der Luftwiderstand der Bremse 0·000140 *kg* und die Antriebskraft beträgt 0·000167 *kg*.

Im zweiten Falle steigt der Luftwiderstand auf 0·000202 *kg* und sinkt die Antriebskraft auf 0·000139 *kg*.

Im dritten Falle wird der Luftwiderstand 0·000275 *kg* und die Kraft ist nur mehr 0·000119 *kg*. Es ist also nicht möglich, daß der Pendelausschlag, resp. der Radius des Schwungkreises das Ausmaß von 50 *mm* fühlbar überschreite.

Man sieht ferner, daß vom Radius = 50 *mm* bis zum Radius = 70 *mm* die tägliche Tourenzahl nur von 23040·00 bis 23041·13 zunehmen würde, wenn eine Zunahme überhaupt möglich wäre, und daß also die Räderübersetzung im Laufwerke für netto 23040 tägliche Touren zu bemessen ist.

Ebenso kann man bei jeder gegebenen Antriebskraft für alle beliebigen Pendellängen, Pendelgewichte und Luftbremse-Flächen den resultirenden Schwingungskreis berechnen und das Laufwerk hiezu anordnen. Durch eine kleine Aenderung der Pendelbelastung kann schließlich immer eine vollkommene Adjustirung herbeigeführt werden. Selbstverständlich wird das thunlichst längste Pendel mit entsprechender Belastung und Luftbremse-Fläche stets das zweckmäßigste sein, weil es die geringste Antriebskraft beansprucht und die geringste Zahl an Tagestouren liefert, also das einfachste Laufwerk ermöglicht.

Eine Hauptbedingung für die fortdauernd richtige Function einer derartigen Pendeleinrichtung ist die, daß das Standgehäuse der Uhr unverrückbar fest stehe, damit die Uebereinstimmung der lothrechten Pendelachse mit der Pendelwelle nicht verloren geht. Eine weitere Bedingung der gleichmäßig richtigen Function ist, daß die Pendellänge sich stets gleich bleibt, d. h. daß sie gegen die Wirkungen der Temperatur compensirt sei. Dies ist um so nothwendiger, als ein gusseisernes Gehäuse, welches der freien Luft exponirt ist, sich im Sommer bis 60° C. erhitzt und im Winter auf — 20° und mehr abgekühlt wird. Von den vielen gebräuchlichen Compensationsmitteln wurde jedoch keines für die großen autodynamischen Uhren ausgewählt, sondern es wurde eine den besonderen Umständen entsprechende neuartige Vorrichtung ohne Quecksilber in Anwendung gebracht, deren nähere Beschreibung hier vorläufig unterbleiben möge.

Was nun den thatsächlichen Zustand der seit Jahren öffentlich aufgestellten großen Stand-Uhren anbelangt, so ist zu berichten, daß nur äußerst wenige Störungen vorgekommen sind, und daß diese keineswegs dem System oder der mechanischen Anordnung entsprungen sind.

Die älteste dieser Uhren, welche im Jahre 1883 auf dem Platze vor der Rotunde aufgestellt worden war, musste im Jahre 1888 wegen einer unter ihr durchzuführenden Wasserleitung abgetragen werden und wurde bald darauf mit Veränderung ihres Standortes wieder aufgerichtet. Später, im Jahre 1891, wurde die Uhr abermals geöffnet, um das inzwischen construirte und ausprobirte Kraft-Accumulationswerk in dieselbe einzufügen.

An den anderen Uhren kam es zweimal vor, daß eine in dem Werke befindliche Zugkette abgerissen ist, weil eine zufällige, früher nicht bemerkte Fehlerhaftigkeit in ihrem Messingmateriale vorhanden war. Hiedurch wurde natürlich der Gang unterbrochen und es musste das Gehäuse geöffnet werden, um eine neue Kette einzuziehen.

Bei der Stand-Uhr an der Währinger Linie zeigte sich, daß die Fundirung ihres Steinsockels nicht in der erforderlichen frostfreien Tiefe hergestellt worden war, und daß deshalb bei Eintritt eines ungewöhnlich großen Frostes der Sockel zuerst an seiner Schattenseite und später auch anderseits etwas emporgehoben wurde, und daß später, bei Eintritt des Thauwetters, der entgegengesetzte Vorgang stattfand. Dies hatte zur Folge, daß sich die ganze Uhr zeitweise schief stellte und somit der Schwungkreis des Pendels excentrisch zur Pendelwelle wurde, was indess in den meisten Fällen auf das richtige Zeitmaß keinen erkennbaren Einfluss ausübte. Es wurde in diesen Fällen jedesmal die verticale Wiederaufrichtung der Uhr durch Eintreiben flacher Keile zwischen dem steinernen Unterbau und dem gusseisernen Uhrsockel bewirkt, und mussten später diese Keile wieder entfernt werden. Dreimal aber ereignete es sich, daß die Schiefstellung der Uhr, resp. ihre wieder eingetretene Aufrechtstellung nicht rechtzeitig bemerkt wurde und die Excentricität des Schwingungskreises das erlaubte Maß von 20 *mm* noch überschritt. In diesen Fällen musste selbstverständlich eine Hemmung des Uhrganges eintreten. Die besagten Keilungen aber wurden vorgenommen, ohne daß die Uhr jemals geöffnet wurde.

Endlich kam es schon zweimal vor, daß die Verglasung der in dem gusseisernen Gehäuse angebrachten Gucklöcher böswilliger Weise zerschlagen wurde. Da dies erst nach muthmaßlich sehr langer Zeit bemerkt wurde, ist viel Staub in das sonst wohlverschlossene Gehäuse eingedrungen, ohne jedoch einen merkbaren Uebelstand zu verursachen. Die Gucklöcher selbst aber bedürfen für die Zukunft eines festeren Verschlusses.

Was nun, abgesehen von diesen concreten Beschädigungen und Störungen, den Uhrgang selbst betrifft, so muss zunächst bemerkt werden, daß eine fortdauernde Aufsicht über denselben niemals bestanden hat und daß immer nur nach langen Zwischenräumen eine gelegentliche Vergleichung seiner Zeitangabe stattfand.

Es wurde auch einige Male, d. h. immer erst nach Monaten, eine kleine Rectification der Zeitangabe sowie auch des Tempos vorgenommen, wozu es nur eines kurzen Handgriffes bedarf.

Um einer Uhr auf unbestimmte Jahre hinaus das richtige Tempo ertheilen zu können, bedarf ihr Gang schon vorher einer wenigstens einjährigen Beobachtungszeit und einer successiven immer feineren Regulirung. Dieses Endziel hatte eine der bestehenden Uhren, welche seit Juli 1889 in Salzerbad bei Hainfeld aufgestellt ist, bereits erreicht, indem sie während der letzten zwei Jahre, ohne daß sie ein einziges Mal berührt worden wäre, durch Winter und Sommer einen genau richtigen Gang einhielt, bis derselbe jüngst durch einen der besagten Kettenbrüche unterbrochen wurde.

Die in Wien stehenden großen Uhren haben also bisher noch nicht einer zeitweisen kleinen Rectification entbehren können, und der Verfertiger derselben weiß wohl, daß die Ursache in dem Compensationszustand ihrer Pendel liegt. Der Compensations-Apparat enthält nämlich einen Bestandtheil, welcher (wie aus der abgetragenen Währinger Linien-Uhr ersichtlich wurde) durch die Boden-Vibrationen der Großstadt eine Alteration erleidet und dadurch unverlässlich wird. Dem Uebel kann sehr leicht abgeholfen werden; weil aber zu diesem Zwecke die Uhr bestiegen, geöffnet und für mehrere Stunden außer Gang gesetzt werden müsste, so wurde der Uebelstand als nicht bedeutend genug erachtet, um ihn beseitigen zu sollen, denn das Besteigen und Eröffnen der Uhren, sowie jede äußerliche Beschäftigung mit ihnen wurde bis jetzt absichtlich vermieden, weil hieraus auf eine principielle Mangelhaftigkeit des Systemes geschlossen werden könnte, und deshalb blieben mit Ausnahme der oben erwähnten besonderen Anlässe, sämmtliche Uhren bis jetzt unberührt ihrer eigenen Lebensthätigkeit überlassen.

Es sind in einer großen autodynamischen Stand-Uhr noch mehrere neuartige Constructionen und Anordnungen vorhanden, welche einst aus jahrelangen Experimenten, Studien und Erfahrungen als die zweckmäßigsten hervorgegangen sind. Deren Erörterung möge (wie jene der Pendel-Compensation) vorläufig vertagt bleiben.

Wien, im August 1895.

Friedr. R. v. Loessl, Ob.-Ing. a. D.

Versuche und Formel über den Arbeitsverbrauch der Bundgatter.

Mitgetheilt von Emil Herrmann, königl. ungar. Professor und Ober-Bergrath in Schemnitz.

Im Jahre 1876 wurden Herr Prof. St. Farbaky, Herr Minist.-Ingenieur W. Wagner und der Verfasser von der Forstsection des königl. Finanzministeriums mit der ehrenden Aufgabe betraut, über den Arbeitsverbrauch der Bundgattersägen genaue Versuche durchzuführen.

Der Umstand, daß das hohe Ministerium mit fast beispielloser Munificenz uns ganze Säge-Anlagen zur Verfügung stellte und die Herren Manipulationsbeamten uns auf das Bereitwilligste unterstützten, ermöglichte es, so eingehende Studien zu machen, daß wir die Frage vollständig lösen zu können begründete Hoffnung hatten. Die Gatter, mit welchen wir die Versuche durchführten, sind in der nachstehenden Tabelle I enthalten.

Tabelle I.

Sägeanlage in	Nr	Hub	Lichte Höhe	Lichte Breite	Gewicht ohne Sägeblätter	Gewicht der 2 Triebstangen	Gewicht zweier Zangen	Durchmesser des Gatter-Zapfens	Durchmesser der Welle	Durchmesser der Riemenscheibe	Umdrehungen pro Minute
	des Gatters										
		H cm	cm	cm	kg	kg	kg	cm	cm	cm	n
Mármaros-Sziget	1	36·8	113·2	58·9	186	81	4·4	5·2 6·5	11·1	102·7	216
	2	42·2	137·0	66	290	110	5·2	5·6 7·2	11·8	118·6	165
	3	46·3	155·5	82	400	156	5·4	5·9 7·8	13·8	132·0	143
Bustyaháza	4	48·0	177	110	420	177	5·5	6·0 7·0	13·5	111·4	158
Neusohl	5	36·0	115	50	280	88	5·5	5·0 6·2	11·0	92·5	180
	6	47·0	173	95	520	169	6·1	6·5 7·0	13·5	112·0	140
Liptó-Ujvár	7	40·0	135	65	355	105	4·2	5·0 6·5	.	108·0	160
	8	48·0	155	82	530	150	6·7	5·6 7·0	.	105·0	160
Szászsebes	9	.	.	.	.	.	.	.	.	110·0	148

Bei den Hauptversuchen, welche wir in Mármaros-Sziget machten, trugen wir Sorge, daß bei jeder Versuchsreihe nur ein Factor sich änderte und daß jede Reihe möglichst viele Einzelversuche enthalte. Um auch mit verschiedenen Sägeblättern operiren zu können, ließen wir eigens solche aus Remscheid bringen, welche dünner und solche, welche dicker als die gewöhnlich gebrauchten waren. Auch ließen wir dieselben Blätter verschieden stark schränken, um den Einfluß des Schrankes kennen zu lernen.

Die Abmessungen der Sägeblätter und deren Zähne sind in der nachstehenden Tabelle II enthalten. Die in der Tabelle angeführte Blattdicke und Schnittbreite ist die mittlere sämmtlicher Blätter der betreffenden Versuche. Um die Schnittbreite bestimmen zu können, legten wir zwei kurze Lineale von Eisen an die Zähne und nahmen so das Maß, bei Berücksichtigung der Dicke der Lineale, mittelst einer Mikrometerschraube.

Tabelle II. $c = \frac{b + d}{t}$.

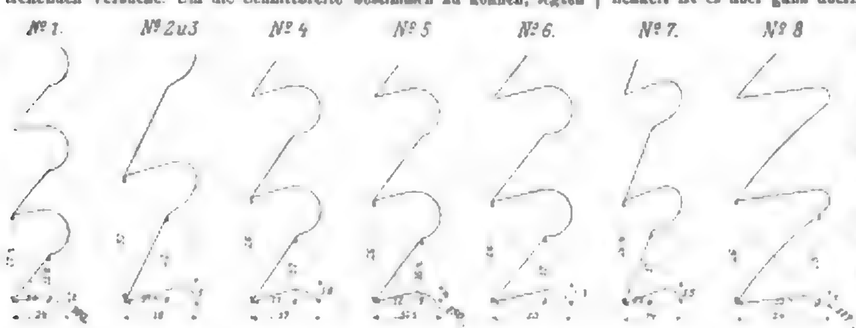
Sägeanlage in	Nr. des Gatters	Nr. der Blätter	Dicke derselben	Schnittbreite	Zähnetheilung	Charakteristik	Nummer der Versuche mit den Blättern
			d mm	b mm	t mm	c	
Mármaros-Sziget	1	1	1·27	2·4	21·4	0·171	1—15 56—66
	1	2	2·16	3·25	32·0	0·169	16—54
	1	3	2·16	5·20	32·0	0·230	81—86
	2	4	1·61	3·07	26	0·180	90—116 178—238
	2	5	2·07	3·37	26	0·209	119—138
	2	6	3·83	5·40	26	0·355	165—176 141—164
	3	7	2·13	3·57	26·4	0·216	292—299
Bustyaháza	4	8	2·28	4·42	26	0·258	310—326
	4	9	2·28	6·28	26	0·329	327—330
	4	10	2·28	3·32	26	0·215	331—334
Neusohl	5	11	2·63	5·37	25·6	0·312	27—30
	5	12	2·10	3·46	25·6	0·217	31—62
	6	13	2·62	4·23	33	0·208	64—77
Liptó-Ujvár	7	14	3·08	4·02	26·8	0·228	1—24
	8	15	2·17	3·83	26·5	0·226	25—29
Szászsebes	9	16	2·73	4·09	32	0·213	335—350

Die Versuche in Neusohl und Liptóujvar, welche den übrigen vorausgingen, belehrten uns, daß bei wenigen Sägeblättern die Aenderung der Arbeit des Leerganges, welche häufig selbst im Verlaufe eines Versuches eintritt, die Resultate zu sehr beeinflusst, deshalb benutzten wir in der Regel 12 Blätter und nur, wenn schon weniger als 12 Blätter das Dynamometer bis an die Grenze seiner Leistungsfähigkeit beanspruchten, ließen wir sechs oder neun Sägeblätter einhängen. Die Sägeblätter wurden vor den Versuchen frisch geschärft.

Die Verzahnungen der Sägeblätter 1—8 zeigen die beiliegenden Skizzen.

Die Versuche, welche mit diesen Blättern durchgeführt wurden, benützten wir hauptsächlich zur Bestimmung des Widerstands-Coëfficenten der Fichte und Tanne.

Alle Gatter waren so construirt, daß der Block beim leeren Aufgange der Blätter vorgeschoben wurde. In diesem Falle sollte theoretisch das Ueberhängen der Sägeblätter dem Vorschube gleich sein. In Wirklichkeit ist es aber ganz überflüssig, das Ueberhängen zu ändern und es betrug bei unseren Versuchen circa 4 bis 6 mm.



Es ist bekannt, welchen großen Einfluss der Trockenheitsgrad des Holzes auf den Arbeitsverbrauch beim Sägen hat. In Neusohl war die Lufttrockenheit der Stämme nicht ganz festgestellt, weil die Säge-Anlage eben erst in Betrieb gesetzt wurde und Stämme zugeflößt wurden. In Mármaros-Sziget hingegen war der Betrieb schon im Beharrungszustande und das Material deshalb ein normal lufttrockenes.

Der leichteren Rechnung wegen wurden

nur Prismen zerlegt, die Stämme daher vorher gesäumt. Die Holzgattungen, auf welche sich unsere Versuche erstreckten, sind folgende:

1. Die Fichte (Abies excelsa D. C.),
2. die Tanne (Abies pectinata D. C.),
3. die Föhre (Pinus silvestris L.),
4. die Lärche (Larix europaea D. C.),
5. die Stieleiche (Quercus pedunculata Ehr.),
6. die Buche (Fagus silvatica L.),
7. der Ahorn (Acer pseudo platanus L.),
8. die Weißbuche (Carpinus betulus L.),
9. die Linde (Tilia europaea L.),
10. die Erle (Alnus glutinosa D. C.),
11. die Ulme (Ulmus campestris L.).

Den Arbeitsaufwand beim Sägen bestimmten wir mittelst eines Hartig'schen Dynamometers, dessen Stift das Kraftdiagramm zeichnete. Die Umdrehungen zählte ein Schäffer-Budenberg'scher Tourenzähler.

Obgleich wir nicht ohne Unterbrechung Diagramme nahmen, verbrauchten wir im Verlaufe aller Versuche dennoch nahezu 500 *m* Papierlänge und da wir von dieser Diagrammlänge ungefähr 0·7 planimetrirten, waren wir in der keinesfalls beneidenswerthen Lage, 350 *m* Diagrammlänge umfahren zu müssen, um die Höhe der Ordinaten möglichst genau zu erhalten.

Das Hartig'sche Dynamometer hat sich bei dieser Gelegenheit ganz ausgezeichnet bewährt und übertrug bis zu 20 *HP*. Ein kleiner Mangel liegt aber doch darin, daß bei der Nabe des mittleren kleinen Rades nicht für continuirliche Schmierung seines Zapfens gesorgt ist. In Folge dessen rieb sich der Zapfen zweimal so fest ein, daß der ganze Mechanismus zum Stillstande kam.

Vor Beginn der Versuche bestimmten wir die Constanten des Dynamometers.

Für diejenige Stellung, in welcher wir das Dynamometer immer benutzten, fanden wir im Wege der Rechnung, daß die Kraft P an dem Umfange der Riemenscheibe durch die Spannung S der Feder ausgedrückt werde durch

$$P = \frac{S}{8}(1 - 1·644\,\mu - 0·157\,\nu),$$

wenn μ den Zapfenreibungs-Coëfficienten und ν den Zahnreibungs-Coëfficienten bedeutet. Rechnen wir $\mu = 0·054$ und $\nu = 0·15$, so kommt

$$P = \frac{S}{9}.$$

Den Zusammenhang zwischen der Federspannung S und der durch den Schreibstift des Dynamometers angegebenen Ordinate y bestimmten wir mittelst directer Belastung.

Wenn α und β constante Größen bezeichnen, ist allgemein

$$S = \alpha\, y + \beta.$$

Die Bedingung, daß die Summe der Fehlerquadrate ein Minimum sei, liefert die Gleichungen:

$$\alpha \Sigma y + \beta n = \Sigma S,$$
$$\alpha \Sigma y^2 + \beta \Sigma y = \Sigma y\, S;$$

worin n die Anzahl der einzelnen Belastungen bezeichnet. In der nebenstehenden Tabelle sind die Spannungen in Wiener Centnern à 56 *kg* angegeben, während die Höhe des Diagrammes in *mm* zu verstehen ist.

Die Gleichungen sind demnach für aufsteigende Belastung:

$$541·7\,\alpha + 10\,\beta = 110·65,$$
$$30981·6\,\alpha + 541·7\,\beta = 6733·3$$

und hieraus ergibt sich

$$\alpha = 0·4509,$$
$$\beta = 13·33$$

und

$$\frac{\beta}{\alpha} = -29·6.$$

Für absteigende Belastung erhält man

$$582·2\,\alpha + 10\,\beta = 109·9,$$
$$35491·8\,\alpha + 582·2\,\beta = 7117·5,$$

woraus

$$\alpha = 0·4505,$$
$$\beta = -15·23$$
$$\frac{\beta}{\alpha} = -33·9$$

folgt.

Wandelt man den Coëfficienten α auf *kg* um, nimmt man von $\frac{\beta}{\alpha}$ das Mittel, weil ja die Feder fortwährend auf- und absteigt und rundet ab, so kommt für die *D*-Feder

$$S = 25\,(y - 31·5).$$

Ganz auf dieselbe Art verfahren wir bei der Bestimmung der Constanten für die *C*-Feder und fanden

$$S = 12·5\,(y - 31·5).$$

Die an dem Umfange der Riemenscheibe zur Disposition stehende Kraft in *kg* ist daher bei Benützung der

C-Feder: $P = 1·39\,(y - 31·5)$
D-Feder: $P = 2·78\,(y - 31·5)$.

Die Bezeichnung.

Um uns später kürzer ausdrücken zu können, schicken wir die bei der Berechnung benutzte Bezeichnung voraus.

Es bedeutet:

H *cm* den Hub des Gatters;
h *cm* die Blockhöhe;
d *mm* die Dicke eines Sägeblattes;
b *mm* die Schnittbreite;
t *mm* die Theilung der Säge oder Entfernung zweier Zahnspitzen von einander;
v *mm* den Vorschub des Blockes pro Hub;
z die Anzahl der Sägeblätter;
F m^2 die Schnittfläche im Allgemeinen;
F_m m^2 die minutliche Schnittfläche;
n die Anzahl der Umdrehungen, während welcher der Stamm um t *mm* vorrückt;
$c = \frac{b + d}{t}$ die Charakteristik der Sägeblätter;
L_1 *mkg* die Arbeit, welche nur zum Schneiden bei einer Umdrehung der Gatterwelle verbraucht wird;
L *mkg* die Arbeit, welche zum Schneiden von F m^2 einseitiger Schnittfläche erforderlich ist, ohne der Arbeit, welche zur Bewegung des Gatters nothwendig ist;
N_1 die Anzahl der Pferdekräfte, welche nur zum Schneiden und
N_0 jene, welche zum leeren Betriebe des Gatters nothwendig ist;
y_0 die Diagrammhöhe des Leerganges;
y diejenige während des Schneidens, also
$y_1 = y - y_0$ die Diagrammhöhe, welche dem Schneiden allein entspricht;
ξ ein Factor, mittelst welchem die Diagrammhöhe y_1 irgend eines Gatters auf das Gatter Nr. 1 reducirt wird.

Tabelle III. *D*-Feder.

Zunehmende Belastung				Abnehmende Belastung			
Belastung Ctnr.	Ordinate *mm*			Belastung Ctnr.	Ordinate *mm*		
S	y	y^2	Sy	S	y	y^2	Sy
2	36·0	1296·00	72·0	19·90	74·7	5580·09	1486·5
4	38·0	1444·00	152·0	18	74·0	5476·00	1332·0
6	42·0	1764·00	252·0	16	70·0	4900·00	1120·0
8	47·5	2256·25	380·0	14	65·5	4290·25	917·0
10	51·5	2652·25	515·0	12	62·0	3844·00	744·0
12·25	56·0	3136·00	686·0	10	57·5	3306·25	575·0
14	60·0	3600·00	840·0	8	53·0	2809·00	424·0
16·3	66·0	4356·00	1075·8	6	46·0	2116·00	276·0
18·2	70·0	4900·00	1274·0	4	42·0	1764·00	168·0
19·9	74·7	5580·09	1486·5	2	37·5	1406·25	75·0
110·65	541·7	30984·59	6733·3	109·9	582·2	35491·84	7117·5

$n = 10$

Um diejenigen Versuche, bei welchen ein grobes Versehen unterlief, im vorhinein ausscheiden zu können, trugen wir die Resultate der Versuche graphisch auf. Jede Blockhöhe liefert eine Linie, deren Abscisse der Vorschub, deren Ordinate aber der Arbeit proportional ist.

Es ist bemerkenswerth, daß die Linien, welche die einer Blockhöhe angehörenden Punkte verbinden, fast durchwegs gekrümmt u. zw. convex gegen die Abscissenachse sind. Es ist hieraus zu schließen, daß der Ausdruck für die Arbeit ein Glied mit dem Quadrate des Vorschubes und der Blockhöhe enthalten sollte. Es gelang uns aber nicht, dasselbe zu bestimmen, weil die zufälligen Abweichungen von der geraden Linie im Allgemeinen bedeutender waren als der Einfluss des erwähnten quadratischen Gliedes, und deshalb sahen wir davon überhaupt ab.

Bei allen in den folgenden Tabellen angeführten Versuchen waren die Sägen frisch geschärft, über den Einfluss der halb und ganz stumpfen Sägen auf den Arbeitsverbrauch werden wir am Schlusse das Nöthige angegeben.

Die Versuche mit Fichten.

A) In Mármaros-Sziget.

1. Gruppe. Stamm *A*.

Gatter Nr. 1. Sägeblätter Nr. 1. Leergangs-Ordinate $y_0 = 40·54$.

1. Versuchsreihe			Blockhöhe $h = 16·6$			*C*-Feder
Nr.	Länge l	Umdrehungen u	Vorschub v	v^2	Ordinate y	vy
1	276	651	0·42	0·1764	56·4	23·688
2	414	450	0·92	0·8464	63·7	58·604
3	792	443	1·79	3·2041	71·5	127·985
4	843	319	2·64	6·9696	76·1	200·904
5	896	203	4·41	19·4481	93·1	410·571
	Summa $n = 5$		10·18	30·6446	360·8	821·752

2. Versuchsreihe			Blockhöhe $h = 24$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
6	367	903	0·41	0·1681	46·0	18·860
7	403	446	0·91	0·8281	50·8	46·228
8	681	400	1·70	2·8900	54·4	92·480
9	680	242	2·81	7·8961	62·9	176·749
10	712	175	4·07	16·5649	69·1	281·237
	Summa $n = 5$		9·90	28·3472	283·2	615·554

3. Versuchsreihe			Blockhöhe $h = 32$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
11	224	650	0·33	0·1089	47·2	15·576
12	537	576	0·93	0·8649	53·7	49·941
13	643	402	1·57	2·4649	59·1	92·787
14	823	312	2·64	6·9696	73·0	192·720
15	710	215	3·30	10·8900	78·0	257·400
	Summa $n = 5$		8·77	21·2983	311·0	608·424

2. Gruppe. Stamm *A*.

Gatter Nr. 1. Sägeblätter Nr. 2. Leergangs-Ordinate $y_0 = 40·54$.

4. Reihe			$h = 16·4$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
16	340	827	0·41	0·1681	43·6	17·876
17	624	679	0·92	0·8464	47·3	43·516
18	791	491	1·61	2·5921	49·6	79·856
19	934	341	2·74	7·5076	55·7	152·618
20	1150	299	3·85	14·8225	57·7	222·145
	Summa $n = 5$		9·53	25·9367	253·9	516·011

5. Reihe			$h = 24$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
21	298	721	0·40	0·1600	48·0	19·200
22	550	592	0·93	0·8649	50·1	46·593
23	520	345	1·51	2·2801	55·9	84·409
24	615	235	2·62	6·8644	60·6	158·772
25	390	106	3·71	13·7641	69·1	256·361
26	540	160	3·37	11·3569	67·6	227·812
	Summa $n = 6$		12·54	35·2904	351·3	793·147

6. Reihe			$h = 32$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
27	295	608	0·37	0·1369	48·5	17·945
28	520	592	0·88	0·7744	52·9	46·552
29	638	398	1·60	2·5600	62·2	99·520
30	627	262	2·38	5·6644	69·1	164·458
	Summa $n = 4$		5·23	9·1357	232·7	328·475

7. Reihe			$h = 8·7$			*C*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
39	521	1361	0·38	0·1444	58·5	22·230
40	405	404	1·00	1·0000	56·4	56·400
41	526	299	1·76	3·0976	59·9	105·424
42	436	150	2·91	8·4681	67·5	196·425
43	436	104	4·19	17·5561	74·4	311·736
	Summa $n = 5$		10·24	30·2662	316·7	692·215

3. Gruppe. Stamm *C*.

1. Gatter. Sägeblätter Nr. 2. Leergangs-Ordinate $y_0 = 40·54$.

8. Reihe			$h = 16·5$			*C*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
33	324	890	0·39	0·1521	53·8	20·982
34	582	626	0·93	0·8649	62·5	58·125
35	726	417	1·74	3·0276	71·2	123·888
36	863	312	2·77	7·6729	82·8	229·356
37	393	116	3·39	11·4921	87·3	295·947
	Summa $n = 5$		9·22	23·2096	357·6	728·298

9. Reihe			$h = 24$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
45	305	816	0·37	0·1369	48·1	17·797
46	601	653	0·92	0·8464	50·7	46·644
47	626	368	1·71	2·9241	57·1	97·641
48	602	227	2·66	7·0756	65·0	172·900
49	761	227	3·36	11·2896	72·5	243·600
	Summa $n = 5$		9·02	22·2726	293·4	578·582

10. Reihe			$h = 32$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
50	266	804	0·33	0·1089	51·2	16·896
51	663	695	0·95	0·9025	56·0	53·200
52	654	397	1·65	2·7225	62·8	103·620
53	753	298	2·53	6·4009	71·4	[redacted]
54	616	204	3·02	9·1204	77·9	235·258
	Summa $n = 5$		8·48	19·2552	319·3	569·616

4. Gruppe. Stamm *C*.

Gatter Nr. 1. Sägeblätter Nr. 1. Leergangs-Ordinate $y_0 = 40·54$

11. Reihe			$h = 24$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
56	389	809	0·48	0·2304	46·9	22·512
57	686	653	1·05	1·1025	50·7	53·235
58	672	367	1·83	3·3489	56·3	103·029
59	656	229	2·88	8·2944	63·4	182·592
60	535	168	3·24	10·4976	70·5	228·420
	Summa $n = 5$		9·48	23·4738	287·8	589·788

12. Reihe			$h = 16 \cdot 26$			C-Feder
Nr.	l	u	e	e^2	y	ey
61	414	804	0·52	0·2704	55·9	29·068
62	696	661	1·05	1·1025	60·3	63·315
63	677	367	1·84	3·3856	67·0	123·280
64	765	236	3·24	10·4976	76·7	248·508
65	618	146	4·23	17·8929	90·3	381·969
66	788	175	4·50	20·2500	93·1	418·950
	Summa $n = 6$		15·38	53·3990	443·3	1265·090

5. Gruppe. Stamm *II*.

Gatter Nr. 1. Sägeblätter Nr. 3. Leergangs-Ordinate $y_0 = 40 \cdot 54$.

13. Reihe			$h = 80$			D-Feder
Nr.	l	u	e	e^2	y	ey
82	223	808	0·28	0·0784	49·6	13·888
83	529	648	0·82	0·6724	54·6	44·772
84	563	354	1·59	2·5281	62·7	99·693
85	561	230	2·44	5·9536	73·8	180·072
86	532	185	2·88	8·2944	76·3	219·744
	Summa $n = 5$		8·01	17·5269	317·0	558·169

(Fortsetzung folgt.)

Discussion über „Die schiefe Ebene als Schiffshebe-Einrichtung".

Gehalten in der Vollversammlung am 3. April 1895. (Schluss zu Nr. 39.)

Herr Ober-Baurath Weber v. Ebenhof:

Meine Herren! Ich habe durch viele Jahre in Mähren gewirkt und bei dieser Gelegenheit auch das Project für die Regulirung der March ausgearbeitet, wozu ich über die Wassermengen, welche im Marchgebiete vorhanden sind, umfassende Erhebungen gepflogen habe. Diese Wassermassen betragen bei größter Hochwassermenge 2500 m^3 per Secunde. Das sind enorme Wasserquantitäten, welche, wenn sie magazinirt würden, für die Zeiten des Bedarfes und für den Betrieb eines Schiffahrt-Canales in diesem Gebiete zweifellos ausreichend sind. Ich muss erwähnen, daß die neuen ombrometrischen Beobachtungen, sowie die Wassermessungen einen weit größeren Wasserreichthum des Marchthales ergeben haben, als bisher ziemlich allgemein angenommen wurde. Die ungarische Regierung hat die Hochwassermenge der March bei Theben mit 1200 m^3, die früheren Projectanten haben dieselbe mit etwa 1600 m^3 per Secunde angenommen, während meine eingehenden, in einem jüngst erschienenen größeren Werke über die Marchregulirung in Mähren, Niederösterreich und Ungarn niedergelegten Studien eine Hochwassermenge von 2500 m^3 per Secunde ergaben.

Diese großen Wassermengen lassen sich magaziniren, und es ist gar keine Frage, daß bei einem entsprechenden Umfange der Sammelreservoire auch selbst für einen gewöhnlichen Schleusencanal, wie derselbe seinerzeit durch die Anglobank projectirt wurde, eine genügende Betriebswassermenge zur Verfügung stünde. Es handelt sich hiebei lediglich um die Frage, wie viel und wie große Sammelreservoire müssten hergestellt werden und wie hoch würden sich die Kosten derselben stellen und stehen diese letzteren im wirthschaftlich wichtigen Verhältnisse zum angehofften Erfolge?

In Mähren wurden seit mehr als 15 Jahren umfassende Studien über Reservoir-Bauten gemacht, es sind selbst Detailprojecte gemacht worden und aus denselben ist zu entnehmen, daß die Kosten der Wasser-Reservoire so bedeutende sein würden, daß mit Rücksicht auf dieselben die Verwendung der Kammerschleusen nicht mehr empfehlenswerth ist, sondern sich vielmehr die Concentrirung der Gefälle, lange Haltungen und die künstliche maschinelle Hebung der Schiffe von selbst aufdrängen. Man hat hiebei nach dem heutigen Standpunkte der Technik hauptsächlich nur die Wahl zwischen sogenannten schiefen Ebenen zum Schiffstransport und senkrechten Hebewerken. Der Anwendung solcher künstlicher Hebewerke der einen oder der anderen Art stehen nach den hinreichenden Erfahrungen anderer Länder auch keinerlei stichhältige Bedenken entgegen. Wenn gesagt wird, daß selbst in Deutschland bisher nur Kammerschleusen zur Anwendung kamen, so darf doch nicht übersehen werden, daß die norddeutsche Tiefebene mit unserem hügeligen Vaterlande nicht zu vergleichen ist, und daß selbst in dem Falle, daß dort künstliche Hebewerke wirklich nicht zweckmäßig sein sollten, dies kein Beweis dafür sein könnte, daß auch bei uns künstliche Hebewerke nicht nothwendig wären. Aber selbst für Deutschland ist es gar nicht richtig, daß daselbst künstliche Hebewerke nicht ernstlich in Frage kommen; ein Beweis hiefür ist der Dortmund-Ems-Canal, bei welchem gewaltige Schiffshebewerke auf Schwimmern projectirt und auch schon im Baue sind.

Wir kennen die Projecte und wissen recht gut, daß der ganze große Canal, der den Rhein verbinden soll mit der Weser, mit der Elbe, mit der Oder und mit der Weichsel, großentheils auf senkrechten Hebewerken basirt ist, da, wie bekannt, Deutschland darauf bedacht ist, große Haltungen zu schaffen, auf denen Schiffe mit großem Fassungsraum mit Dampfkraft geschleppt werden können.

Wenn man daher selbst unter den weit günstigeren deutschen Verhältnissen gezwungen ist, zur künstlich maschinellen Hebung die Zuflucht zu nehmen, weshalb sollten wir in Oesterreich uns unbedingt nur an die für viele Fälle ungenügende, ja selbst veraltete Kammerschleuse halten, deren Anwendung beispielsweise beim Donau-Oder-Canal nach dem Projecte der Anglobank 84 und nach dem heutigen Standpunkte des Kammerschleusenbaues doch noch etwa 40 Haltungen erforderlich machen würde. Es ist kein Zweifel, daß man gerade bei diesem Canale zu den künstlichen maschinellen Hebungen übergehen wird und daß dies geschehen und mit voller Beruhigung in Aussicht genommen und projectirt werden kann, zeigen uns die zahlreichen ausgeführten, wenn auch kleineren schiefen Ebenen in Deutschland, England und Amerika, zeigen uns die gewaltigen Schiffshebewerke in England, Frankreich, Belgien und Deutschland mehr als zur Genüge.

Ich muss daher auf Grund eingehendsten Studiums und der localen Kenntnis der meisten Canäle Europas und Amerikas meine Ueberzeugung dafür aussprechen, daß der Hinweis des Herrn Professors v. Radinger auf die Kammerschleusen und die Bedenken gegen maschinelle Schiffshebungen unbegründet, hinsichtlich der schiefen Ebene nach dem System Peslin aber jedenfalls verfrüht sind.

Es muss den Projectanten Gelegenheit gegeben werden, ihre Anschauung zu vertreten, es muss auch uns Gelegenheit gegeben werden, das Ziffernmaterial des Herrn Hofrathes v. Radinger zu prüfen. Der Herr Hofrath führt an, daß ein Uebergewicht von 2 m Wasserhöhe nothwendig wäre, um das aufwärts gehende Schiff heraufzuziehen. Es kann dies nicht richtig sein, denn die Betrachtungen über den Zugswiderstand des Troges, auf welche sich diese Annahme basirt, ist nur dem gewöhnlichen Eisenbahnverkehre entnommen; daß aber diese Verhältnisse auf geneigte Ebenen nicht ohne Weiteres anwendbar sind, ist schon daraus klar, daß die Geschwindigkeit bei Eisenbahnen 10 m und mehr per Secunde beträgt, während die maximale Geschwindigkeit, mit welcher die Bewegung des Troges auf der schiefen Ebene erfolgen soll, nur mit 1 m per Secunde projectirt ist. Es können für eine Geschwindigkeit von $3^1/_2$ km pro Stunde nicht derartige Widerstands-Coëfficienten angenommen werden, wie bei der zehnmal größeren Geschwindigkeit der Eisenbahn.

Ich glaube daher, daß es keineswegs angezeigt ist, die Ausführungen des Herrn Hofrathes v. Radinger als richtig anzunehmen, sondern daß sich eine genaue ziffermäßig Prüfung und Widerlegung derselben empfiehlt. Ich glaube, daß sich dann diese Ziffern ganz anders gestalten werden. Es ist wohl klar, daß wenn schon bei einfachen Schiffshebewerken eine Mehrhöhe des Wassers im absteigenden Troge von 10 bis 15 cm erforderlich ist, bei den schiefen Ebenen gewiss ein größeres Uebergewicht nothwendig sein wird, daß aber dieses Uebergewicht gleich in die Meter gehen sollte, wie dies Herr Professor v. Radinger annimmt, möchte ich mir denn doch geradezu zu bezweifeln erlauben. Es ist zweifellos unrichtig, daß man 2 m Uebergewicht haben muss, um den Trog in Bewegung zu bringen und es ist auch die Bewegung durch das alleinige Uebergewicht des Wassers im absteigenden Troge auch gar nicht im Project Peslin's beabsichtigt, sondern das Wasserübergewicht dient vielmehr nur dazu, um einen Theil der

passiven Widerstände zu beheben. Großentheils wird jedoch die Hebung durch Zuhilfenahme der Maschinenkraft beabsichtigt.

Es sind also meines Erachtens an der Mehrfüllung von 2 m, welche Herr Professor v. Radinger als nothwendig erachtet, auch aus diesem Grunde ebenfalls weitere bedeutende Reductionen vorzunehmen. Hiezu kommt aber noch, daß die Neigung der schiefen Ebene nicht unbedingt mit 1 : 25 festgehalten zu werden braucht, und daß sich das Verhältnis sofort ganz anders stellen wird, wenn man statt der Neigung von $^1/_{25}$ eine solche von $^1/_{10}$ wählt, in welchem Falle die schiefe Ebene keinen ihrer wesentlichsten Vortheile einbüßen würde.

Ueberdies glaube ich, daß es überhaupt nicht an der Zeit ist sich gegenwärtig in derartige Details einzulassen. Wir werden genügend Veranlassung haben, bei der Concurrenz, welche ausgeschrieben werden soll, und bei der Projectsausführung der schiefen Ebene Erfahrungen zu machen, und es ist nicht zulässig, im vorhinein ein Project in Frage zu stellen, auf das die Freunde der Wasserstraßen in ganz Oesterreich voll Hoffnung blicken und von dem wir überzeugt sind, daß es im Falle seiner Ausführung zum Wohle des Vaterlandes wesentlich beitragen würde.

Herr Ingenieur Otto v. Schneller:

Sehr geehrte Herren! Bevor ich mir erlaube, einige Worte zu erwidern, möchte ich einen Irrthum, auf welchen ich durch mehrere an mich gerichtete Anfragen aufmerksam gemacht wurde, richtigstellen. Dieser Irrthum besteht darin, daß angenommen wurde, das in Rede stehende Project sei vollständig ausgearbeitet und bereit, einem Eisenwerke zur Ausführung übergeben zu werden. Das ist nun nicht der Fall, sondern es wird gegenwärtig in Paris an der Ausgestaltung der Detailpläne gearbeitet, und ist es da wohl selbstverständlich, daß sich Einzelnes ändern wird. Ich selbst habe mich dienstlich näher mit dem Projecte der geneigten Ebene befasst, und war ich aus nahe liegenden Gründen in meinem Vortrage bestrebt, eine vollständig unparteiische, kritiklose Darstellung des gegenwärtigen Standes des vorliegenden Systemes zu geben, welchen Standpunkt ich auch heute vollständig einhalten werde. Dies vorausgeschickt, gehe ich nun auf die einzelnen heute zur Sprache gekommenen Punkte ein.

Es ist bei dem gegenwärtigen Stande der Angelegenheit, in welchem die einzelnen Details der Construction noch nicht endgiltig festgelegt sind, wohl unmöglich, einen sicheren Werth für die Größe des Zugwiderstands-Coëfficienten anzugeben, jedoch glaube ich, daß demselben bei dem Umstande, als für Eisenbahnzüge $\frac{1}{500}$ bis $\frac{1}{160}$ gilt, keinesfalls ein höherer Werth als $\frac{1}{150}$ zukommt, nachdem auf eine gute Schmierung ein besonderes Augenmerk gerichtet wird, und der Nachtheil des großen Achsdruckes, theilweise durch die geringe Geschwindigkeit, compensirt wird. Unter Annahme des erwähnten, gewiss sehr groß gewählten Coëfficienten ergibt sich ein Zugwiderstand eines Caisson von $1680 \times \frac{1}{150} = 11{\cdot}2\,t$ oder für beide Caissons von $22{\cdot}4\,t$.

Dieser Widerstand muss nun theilweise durch ein Wasserübergewicht, theilweise durch eine Maschine überwunden werden. Nimmt man als maximale Wasserüberhöhe im herabgehenden Caisson 30 cm an, so ergibt dies ein Wasserübergewicht von $62{\cdot}5 \times 8{\cdot}60 \times 0{\cdot}3 = 161{\cdot}25\,t$ oder mit Rücksicht auf die Neigung der Schiefen Ebene

$$\frac{161{\cdot}25}{25} = 6{\cdot}45\,t.$$

Somit bleibt eine durch die Dampfmaschine zu überwindende Kraft von $15{\cdot}95\,t$ oder circa $\frac{15{\cdot}95 \times 1000}{75} = 212$ effect. *HP*, ein beträchtlich anderer Werth, als er von einem der Herren Vorredner ermittelt wurde.

Die geehrten Herren werden bemerken, daß ich es in meinem Vortrage unterlassen habe, einen Zahlenwerth für die Stärke der Dampfmaschine anzugeben. Das hatte seinen Grund darin, daß ich es derzeit für unmöglich halte, einen sicheren Werth dafür anzugeben, andererseits der von den Projectanten angeführte weitaus zu gering ist. Die ziemlich bedeutende Größe des Zugwiderstandes legt den Gedanken nahe, denselben durch Verringerung des Caissongewichtes zu vermindern, und würde dies darauf führen, die Schiffe trocken zu fördern. Ich will nun keineswegs alle Nachtheile der Trockenförderung aufzählen, sie wurden hier schon wiederholt genannt, doch möchte ich auf den Irrthum hinweisen, daß angenommen wird, die todte Last sei im Verhältnis zum Schiffsgewicht bei Nassförderung bedeutend größer, als bei Trockenförderung. Das ist nun keineswegs richtig und werde ich mir erlauben, das an einem Beispiele nachzuweisen. Beim Elbe-Oberland-Canal, an welchem die Trockenförderung eingeführt ist, beträgt das Schiffsgewicht $63{\cdot}5\,t$, das Wagengewicht $28{\cdot}5\,t$, somit $\frac{\text{Wagengewicht}}{\text{Schiffsgewicht}} = \frac{1}{2{\cdot}23}$. Als man nun daran ging, ein Project für den Masurischen Canal in Ost-Preußen — auch mit Trockenförderung — auszuarbeiten, so wurde das größte Gewicht eines beladenen Schiffes mit $120\,t$ festgesetzt und ergab sich das Gewicht des Wagens mit $80\,t$ und der Quotient $\frac{\text{Wagengewicht}}{\text{Schiffsgewicht}} = \frac{1}{1{\cdot}5}$. Die Ursache für die relativ bedeutend stärkere Zunahme des Wagengewichtes zum Schiffsgewicht besteht darin, daß der Wagen (damit eine sogenannte trockene Schleuse vermieden werde) einen Gipfel überschreiten muss. Hieraus folgt, daß nur Wagen mit vier Rädern, respective mit vier Radsystemen im Stande sind, ohne Gefahr deformirt zu werden, die Schiefe Ebene zu passiren. Je ein solches Radsystem besteht aus einer Combination von 2, 4, 8 etc. Rädern, welche durch Balanciers mit einander verbunden sind, wodurch es möglich wird, beliebig große Lasten auf der Ebene zu befördern, da die Last für jedes einzelne Rad auch bei verschiedener Höhenlage der Achsen dieselbe ist.

Aus diesem soeben besprochenen System der Lastvertheilung erklärt es sich nun, daß das Wagengewicht ungleich rascher wächst als das Schiffsgewicht, und würde sich zum Beispiel das Wagengewicht für $600\,t$ Schiffe, nach Analogie der beiden früher erwähnten speciellen Fälle, mit circa $1200\,t$ berechnen.

Von einer Seite wurde die Frage aufgeworfen, ob es nicht rationeller wäre, selbst bei Wassermangel die Schiefen Ebenen durch Schleusen zu ersetzen und das für deren Speisung nothwendige Wasser auf die entsprechende Höhe zu pumpen. Der Wasserbedarf einer Schleuse setzt sich zusammen aus dem Schleusenquerschnitt, d. i. $670\,m^2$ multiplicirt mit der Schleusenhöhe, welche etwa mit 8 m angenommen werden möge, und multiplicirt mit dem Ersparungs-Coëfficienten $\frac{5}{9}$, welcher sich bei Anwendung von Doppelschleusen oder Sparbassins ergibt.

Der Wasserverbrauch einer Schleusung stellt sich somit auf $670 \times 8 \times \frac{5}{9} = 2978$ oder unter Berücksichtigung der Wasserverluste in Folge Undichtheit der Thore etc. auf rund $3000\,m^3$. Um die Hubhöhe zu verringern, wird man die Wasserentnahmsstelle möglichst hoch legen und gelingt dies in dem vorliegenden Falle des Donau-Oder-Canales etwa bis auf 80 m unter dem Scheitel. Nachdem man eine ununterbrochene Schleusung ermöglichen muss und eine Schleusung circa 25 Minuten beansprucht, so ist es nothwendig, daß die für eine Schleusung benöthigte Wassermenge innerhalb 25 Minuten 80 m gehoben wird, da es für die Rechnung vollständig irrelevant ist, ob man ein und dieselbe Wassermenge zehnmal je 8 m oder einmal 80 m hoch hebt. Die Zahl der für die Wasserhebung erforderlichen effectiven Pferdekräfte berechnet sich aus nachstehender Formel

$$HP = \frac{3000 \times 1000 \times 80}{25 \times 60 \times 75}$$

und beträgt also

2133 effective *HP*.

Früher wurde ermittelt, daß für den Betrieb einer Schiefen Ebene 212 effective *HP* erforderlich sind, nachdem nun auf dem in Rede stehenden Canale sieben Ebenen in Betrieb gesetzt werden sollen, so ermittelt sich der Bedarf von $7 \times 212 = 1484$ effective *HP* für dieselben, oder rund 650 effective *HP* weniger als bei Schleusenbetrieb. Ferner möchte ich noch erwähnen, daß dem Schleusenbetrieb — abgesehen von dessen schon oft besprochenen Nach- und Vortheilen gegenüber dem Betrieb mit Schiefen Ebenen — noch der Nachtheil eines bedeutend größeren Anlagecapitales anhaftet. Auch die Möglichkeit eines Motoren-Betriebes, welchen die wie Reservoire zu benützenden langen Haltungen, bei Verwendung von Schiefen Ebenen gestatten, fällt in Folge der bei Schleusenbetrieb nothwendigen Kürze der Haltungen hinweg.

Als ein großer Nachtheil des in Discussion stehenden Schiffshebewerkes wird das System der Druckvertheilung erwähnt und ist nicht zu leugnen, daß dasselbe für die Anwendung der Schiefen Ebene große

Schwierigkeiten in sich birgt. Andererseits jedoch ist mir keine Art der Druckvertheilung bekannt, welche so präciser Natur wäre, als die in Rede stehende, es wäre denn diejenige mit hydraulischen Kolben. Wollte man etwa eine gleichmäßige Vertheilung des Druckes mit Federn erreichen, so würde dies ungemein complicirt und die Ueberwachung außerordentlich schwierig. Etwas anderes ist es mit der Aufnahme von Stößen, welche durch die Seile in Folge verhältnismäßig zu langsamer Drehung der Tragseilrollen nicht aufgenommen werden können, doch ist hier eine Remedur dadurch leicht durchzuführen, daß man die Achsenlagerungen der Tragseilrollen auf kräftige Federn stellt, welche, für die Druckvertheilung belanglos, auftretende Stöße aufnehmen.

Bezüglich der großen Inanspruchnahme der Tragseile, welche ihre Biegung über die kleinen Rollen im Gefolge hat, erlaube ich mir das Resultat einer diesbezüglich gemachten Rechnung anzuführen.

Das zur Verwendung geeignete Seil von 35 *mm* Durchmesser besteht aus 167 Drähten à 1·6 *mm* Stärke. Führt man nun die Rechnung ohne Berücksichtigung der Biegung, lediglich in Bezug auf die Beanspruchung durch das Caissongewicht durch, so ergibt sich der Sicherheits-Coëfficient e l f. Zieht man auch die Beanspruchung durch die Biegung in Rechnung, so erhält man die Zahl f ü n f als Sicherheits-Coëfficienten. Reißt eines der Seile in Folge Abnützung oder durch eine äußere Ursache, so wird dessen Tragkraft von den übrigen drei Seilen aufgenommen, wodurch deren Sicherheits-Coëfficient auf $3^3/_4$ sinkt, was in Anbetracht der kurzen Zeit, welche das Einziehen eines neuen Seiles bedarf, genügt.

Was die große Gefahr in Folge des Bruches irgend eines Constructionstheiles anbelangt, so glaube ich, daß dieselbe keineswegs so außerordentlich bedeutend ist, als hier angeführt wurde. Der gefährlichste Bruch ist jedenfalls ein Achsenbruch, gegen welchen man sich übrigens bei keinem auf Rädern laufenden Vehikel schützen kann. Durch einen Achsenbruch würde eine der Tragseilrollen ihrer Unterstützung beraubt, wodurch die Tragseile ihre Spannung verlieren, die jedoch durch die hydraulische Spannungs-Vorrichtung wieder hergestellt wird. Es ist somit ein Herabstürzen des Caisson ausgeschlossen, sondern es wird sich derselbe nur etwas und zwar langsam senken. Vollständig belanglos ist das Reißen eines der Seile. Reißt ein Druckvertheilungsseil, so hat sich — wie schon früher ausgeführt — wohl der Sicherheitsgrad temporär verringert, ein Reißen aller Seile tritt jedoch nicht ein, da schadhafte Seile selbstverständlich ausgewechselt werden, unverletzten jedoch für kürzere Zeit eine Mehrlast ohne Gefahr aufgebürdet werden darf.

Das Vorgesagte gilt ebenso für die Hängseile, deren Sicherheits-Coëfficient so groß gewählt wird, daß das Reißen eines Seiles für die übrigen keine Gefahr in sich birgt. Außerdem lässt sich die Gefahr, welche durch das Reißen der Hängseile entstehen würde, durch Anbringung selbstthätiger Bremsvorrichtungen ausgleichen.

Untersucht man schließlich, was ein Bruch des nur e i n f a c h angeordneten Zugseiles im Gefolge hat, so kann zweierlei eintreten, entweder das Seil reißt, wenn sich die Caissons in der Bahnmitte befinden, dann ist allerdings die den großen bewegten Massen innewohnende lebendige Kraft außerordentlich groß, aber dieselbe wird auf dem noch zurückzulegenden langen Weg durch die Bremswirkung der wirksamen Reibungskräfte absolut sicher und so allmälig vernichtet, daß die Caissons ohne wesentliche Erschütterungen langsam zum Stehen kommen. Erfolgt der Seilbruch schon gegen Ende der Fahrt, so ist der noch zurückzulegende Weg allerdings klein, jedoch auch die lebendige Kraft ist in Folge der geringen Geschwindigkeit klein, so daß das Stehenbleiben der Caissons jedenfalls vor dem Ende der Schiefen Ebene erfolgen wird. Daraus geht hervor, daß Brüche von Constructionstheilen — Elementarereignisse und besonders unglückliche, nicht voraussehbare Zufälle ausgeschlossen — nicht größere Gefahren in sich bergen, als irgend welche andere große Betriebe.

Ich habe keine weiteren Punkte gefunden, welche derzeit von hier aus eine Erörterung finden könnten; ich bin, wie schon erwähnt, kein Vertreter des Projectes noch der Unternehmung, sondern habe meinen Vortrag lediglich deshalb gehalten, weil ich glaube, dass es für die Ingenieure Oesterreichs von Interesse ist, von einem Projecte Kenntnis zu nehmen, welches möglicherweise berufen ist, in der Wasserstraßenfrage bahnbrechend zu wirken, denn die moderne große Schiffstype erfordert zur Ueberschreitung höherer Wasserscheiden mit Hilfe von Schleusen solche Wasserquantitäten, welche — wenigstens bei den jetzt in Frage kommenden Canaltracen Oesterreichs — nur äußerst schwierig und kostspielig zu beschaffen sein werden, so daß man naturgemäß zur Anwendung künstlicher Schiffshebewerke gedrängt wird.

Welches von diesen Werken das entsprechendste ist, das wird die Zukunft lehren.

Ober-Baurath B e r g e r:

Herr College Baurath T a u s s i g hat beantragt: Die Discussion soll nicht als geschlossen betrachtet, sondern fortgesetzt werden, um dem Projectanten Gelegenheit zu geben, sein Project zu erläutern. Mittlerweile soll die Veröffentlichung der Discussion unterbleiben. Ich kann den Antrag nicht zur Beschlussfassung vorlegen, sondern die Versammlung nur befragen, ob der Antrag unterstützt wird, damit er dem Verwaltungsrathe zugewiesen werden kann. (Die Unterstützung erfolgt.) Der Verwaltungsrath wird den Antrag nun weiter behandeln. Ich erlaube mir schließlich, den Herren Rednern den besten Dank auszusprechen.

* * *

Fortsetzung der Discussion am 24. April 1895.

Herr Ingenieur S o k a l:

Sehr geehrte Herren!

Bei dem vorliegenden Gegenstande handelt es sich, wie ich glaube, nicht allein darum, ob das Project für die Ausführung von Schiefen Ebenen zur Ueberwindung der großen Höhendifferenz in dem zukünftigen „Donau-Oder-Canale" technisch vollständig richtig und ausführbar ist, sondern auch um die Höhe der Kosten. Die Kostenfrage liegt hier nicht so ganz abseits unserer Betrachtung und speciell die Höhe der Betriebskosten spielt hier — wie schon betont wurde — sogar die Hauptrolle. Ich bin kein Gegner des Projectes der Schiefen Ebene überhaupt, also auch nicht des vorliegenden für den Donau-Oder-Canal, ja ich begrüße es im Interesse des wirthschaftlichen Aufschwunges unseres Vaterlandes und der Arbeiten auf technischem Gebiete gleich allen Vorrednern mit großer Freude, daß endlich, trotz der vielen Schwierigkeiten, die diesem Canalbaue schon durch die Natur selbst bereitet sind, endlich an maßgebender Stelle der Entschluss gefasst wurde, mit vollem Ernste an die Ausführung zu schreiten. Trotzdem aber konnte ich aus Allem, was bis jetzt über diesen Gegenstand gesprochen wurde, nicht ersehen, daß die Verzinsung so großer Baukosten, wie sie ja bei Anwendung der Schiefen Ebene zu erwarten sind, irgendwie in den billigen Betriebskosten ihr Gegengewicht finden werde.

Man sage nicht, daß uns die finanzielle Seite dieser Frage nichts angeht; was ist überhaupt bei dem heutigen Stande der Wissenschaft nicht ausführbar, wenn man das Geld nicht anzusehen braucht? Auch zweifle ich gar nicht daran, daß es unseren Maschinen-Ingenieuren gelingen wird, die erforderlichen Achsen für den Druck von 20 *t* ebensogut zu construiren, wie eine Art der Lagerung und Lastvertheilung der ganzen Caissons und ebenso die Einrichtung für die Seilführung derart zu disponiren, daß sie allen technischen Anforderungen auf Betriebssicherheit entspricht. Es ist nur die Frage, ob die daran aufgewendeten Kosten wirklich Ersatz im erzielten Resultate finden, d. h. ob man nicht das gleiche Ziel, nämlich die Hebung der Schiffe auf jene 150 *m*, auf eine einfachere und billigere Weise erreichen kann. Jede neue Idee muss erfahrungsgemäß erst einen gewissen Kampf mit dem Misstrauen bestehen, bevor sie sich Bahn bricht, auch wenn sie die beste ist.

Auch in dem vorliegenden Falle ist, wenn auch die Verwendung der Schiefen Ebene für Hebung der Schiffe in den Canälen nicht ganz neu ist, die Anwendung für so große Nutzlasten bis zu 600 *t* wohl ein Novum und begegnet daher vorläufig mit Recht die ganze Idee als solche einem gewissen Misstrauen. Dieses Misstrauen, bzw. den hiedurch unvermeidlichen Kampf halte ich aber im Interesse einer gedeihlichen Lösung der ganzen Frage für sehr heilsam. Nicht nur daß diese Discussion Anlass gibt, alle möglichen, vielleicht uns nur jetzt so erscheinenden Mängel des vorliegenden Projectes von allen Seiten zu beleuchten und die nöthige Verbesserung zu finden, so gibt sie auch den Vertretern des Schleusensystems Gelegenheit, durch Einführung von Neuerungen den Wettkampf mit dem neuen Projecte zu bestehen, ja vielleicht sogar etwas Besseres zu finden als dieses.

Im letzten Discussionsabende wurden Ihnen schon von mehreren der geehrten Vorredner die verschiedensten bislang zur Ausführung ge-

kommenen Kammerschleusen mit festen und solche mit beweglichen Kammern und Schiefen Ebenen vorgeführt.

Für die vorliegende Frage liegt die Sache allgemein so: Die durch das Project der Schiefen Ebene zu überwindende Höhendifferenz von 150 m könnte entweder durch eine Anzahl, sagen wir 15 Kammerschleusen à 10 m Nutzhöhe überwunden werden oder durch mehrere (7) Schiefe Ebenen mit 5% Steigung, wobei das herabfahrende Schiff den Aufzug des gegenfahrenden bewerkstelligt.

Von diesen zwei Beförderungsarten ist nach einhelliger Aussage der Wasserfachmänner die erste nicht anwendbar, weil das erforderliche Wasserquantum für die Bedienung der Schleusen nicht vorhanden ist, also erst aufgepumpt werden müsste, was ganz enorme Kosten erfordern soll. Dagegen sollen die Erbauungskosten der Schiefen Ebene wohl größere, aber dafür der Betrieb ein billigerer sein, nachdem in diesem Falle nahezu kein Wasser gehoben werden muss, und die Haltungen beim Ein- und Ausfahren der Schiffe keinen nennenswerthen Wasserverlust erleiden.

In Ziffern angegeben, wie ich mir sie aus den von den geehrten Herren Vorrednern angegebenen Daten gemerkt habe, waren bei der Annahme, daß bei Anlage von Sparbassins, in welchem Falle eine im Maximum 50%ige Ersparnis des Wasserquantums erzielt werden kann im ersten Falle, das ist bei der Anlage von Kammerschleusen à 10 m Nutzhöhe, 10 m Breite und 60 m Länge für den Aufzug von drei Schiffen pro Stunde und zehnstündigem täglichen Betrieb $60 \times 10 \times 5 \times 3 \times 10 = 90.000\ m^3$ Wasser erforderlich, welche auf 80 m Höhe gehoben 7200.000.000 m/kg Arbeit erfordern.

Diese Arbeit in denselben zehn Stunden bewirkt, repräsentirt nun freilich $\frac{7200.000.000}{10.3600.75} = 2666$ oder rund 2700 *HP*.

Lässt man dagegen die Pumpen, bzw. die Dampfmaschinen unausgesetzt arbeiten, d. h. die vollen 24 Stunden hindurch, so wird die erforderliche Arbeitskraft eine viel geringere, nämlich $\frac{7200.000.000}{24.3600.75} = 1111$ oder circa 1400 eff. *HP*. Hiebei müssten für das in 14 Stunden, während welcher der Betrieb ruht, heraufgepumpte Wasser Reservoire mit dem Rauminhalte von 52.500 m^3 hergestellt werden. Bei Anlage zweier Reservoire und einer nutzbaren Tiefe derselben von 5 m sind für jedes Flächen von 5250 m^2 oder Quadrate von 73 m Seitenlänge erforderlich. Dagegen beansprucht, wie wir gehört haben, der Betrieb einer jeden der sieben Schiefen Ebenen eine Arbeitskraft von rund 200 *HP*, also im Ganzen 1400 *HP*. Schon dieser Vergleich zeigt, daß bei Anwendung von Kammerschleusen keineswegs höhere Betriebskosten resultiren müssen, als jene, die sich bei Anwendung der projectirten Schiefen Ebene ergeben.

Die Reduction jener 200 *HP* per Schiefe Ebene auf 50 *HP*, wie sie die Projectanten in Aussicht stellen, kann ja vorläufig kaum ernstlich in Betracht kommen. Es dürfte indess leicht möglich werden, eine weitere Reduction des Wasserverbrauches — oder was auf eines hinauskommt — des Kraftverbrauches bei Anwendung von Kammerschleusen vielleicht dadurch zu erzielen, daß man eines der vielen Sparsysteme in Anwendung bringt.

Es sei mir gestattet, die wichtigsten derselben, wie sie hier generell mit einfachen Linien dargestellt sind, nach ihrer Wirksamkeit anzuführen.

1. Die einfache Kammerschleuse erfordert beim Hinabgehen eines Schiffes an Wasser den vollen Rauminhalt der ganzen Kammer; auf den vorliegenden Fall bezogen und die bereits erwähnten Dimensionen beibehaltend, verbraucht also das herabgehende Schiff bei einer Nutzhöhe von 10 m je 6000 m^3. Dagegen kann das hinaufgehende Schiff ohne Verlust durchgeschleust werden, wenn wir in beiden Fällen von geringen Verlusten durch Undichtheit und den für das Bewegen der Thorflügel erforderlichen Wassermengen absehen, was wir umso leichter thun können, als factisch die Dimensionen der Kammer etwas größer angenommen wurden, als selbe nothwendig sind. Es ist somit, falls eine Fahrordnung eingeführt wird, d. h. nie zwei Schiffe unmittelbar nacheinander stromaufwärts passiren, die erforderliche Wassermenge von der Zahl der herabfahrenden Schiffe abhängig und beträgt für jedes 6000 m^3.

2. Kuppelschleuse. Die Kammerschleuse von 10 m Höhe wird ersetzt durch zwei übereinander liegende von je 5 m, wobei das obere Thor der unteren Kammer gleichzeitig das untere Thor der oberen Kammer bildet; demnach kann also eine weitere Ersparnis erzielt werden, indem, wie aus Fig. 1 ersichtlich, das herabfahrende Schiff in die geöffnete, also mit der oberen Haltung im Wasserstand ausgeglichene obere Kammer eintritt, nach Schließung der oberen Thore und Oeffnen der Zwischenthore ein Ausgleich in beiden Kammern derart entsteht, daß der Wasserstand in der oberen nur 5 m sinkt, in der unteren um 5 m steigt, nach Hereinziehen des Schiffes in die untere Kammer und Abschluss der Zwischenthore beim Ausschleusen des Schiffes in das

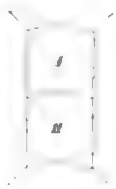


Fig. 1.

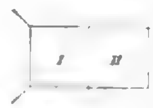


Fig. 2.

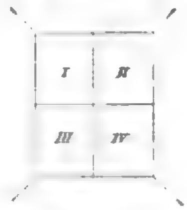


Fig. 3.

Unterwasser diese 5 m Wasserhöhe ausgelassen werden, also verloren gehen. Das Resultat ist also bei günstiger Fahrordnung, das ist wenn auf jede Auffahrt sofort eine Abfahrt erfolgt, in welchem Falle der Verlust $\frac{1 + \frac{1}{2} q}{2} = \frac{3}{4} q$ beträgt, für den vorliegenden Fall ein Erfordernis von 4500 m^3 Wasser per Doppelfahrt (Auf- und Abfahrt).

3. Parallelschleusen. Aus der Skizze (Fig. 2) ist zu ersehen, daß eigentlich nur zwei Schleusen sind, bei welchen der Vortheil der Wasserersparnis durch die Fahrordnung erreicht wird, wenn beide Schleusen durch einen sperrbaren Canal mit einander verbunden sind.

Fährt ein Schiff durch die eine Kammer bergab, so ist es in diesem Falle nicht nothwendig, das ganze Wasserquantum in die untere Haltung auszulassen, sondern es kann die Hälfte des Wassers in die andere Kammer geleitet, das Schiff ausgeschleust und diese leere Kammer nun zum Hinaufschleusen eines entgegen fahrenden Schiffes benützt werden, wogegen die zweite Kammer nun zur Abfahrt benützt wird. Der Wasserverbrauch beträgt somit theoretisch für jedes herabfahrende Schiff $\frac{1}{2} q = 3000\ m^3$.

Verbindet man die Kuppelschleuse mit dem Systeme der Parallelschleusen und beide untereinander durch wasserdicht schließbare Canäle (Fig. 3) so können beide Vortheile vereinigt den Verlust auf $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} q = \frac{3}{8} q$ vermindern; der Verbrauch beträgt dann für den vorliegenden Fall 2250 m^3.

Es ist einleuchtend, daß, ähnlich wie bei den Parallelschleusen, wenn ein seitwärts angebrachtes Reservoir von gleicher Fläche zur Disposition steht, dessen Sohle um $\frac{h}{3}$ höher liegt, als die Kammerschleuse, vor dem Oeffnen der unteren Thore $\frac{1}{3}$ des Wasserinhaltes der Kammer in dieses Reservoir abgelagert werden kann, um es dann später wieder in das unterste Höhendrittel der Kammer zurückzuführen. Durch zwei solcher Sparbassins können auf diese Art $\frac{2}{6} q = \frac{1}{3} q$ abgeleitet und erspart werden.

Endlich ist durch die Construction von Etagenbassins die Möglichkeit der Ersparnis theoretisch eine unbegrenzte, praktisch konnte man bei der Höhe der Kammerschleuse von 10 m kaum über vier Etagen hinausgehen, weil sonst die Wasserdeponirung zu viel Zeit erfordert. In diesem letzteren Falle würde der Verlust nur $(\frac{5}{5} - \frac{4}{5})\ q = \frac{1}{5} q$, also 1200 m^3 und bei gleichzeitiger Anwendung der Parallelschleusen sogar nur $\frac{1}{10} q$, also 600 m^3 betragen.

Außer diesen Constructionen wäre noch jene der Seitenbassins mit Schwimmern nach System Girard zu erwähnen, deren Wirksamkeit auf der umstehenden Skizze (Fig. 4) zu ersehen ist.

Bei einer Kammertiefe und Bassintiefe von 2 m beträgt der Verlust nur 5 cm Höhe. Für den vorliegenden Fall hat also diese Construction wohl weniger Bedeutung, weil das erforderliche Reservoir bei 2 m Höhe einen Cubikinhalt von 1200 m^3 Wasser, bei 5 m Höhe einen solchen von 3000 m^3, und somit ohne Berücksichtigung der Reservoirwände schon das Gewicht einer gleichen Anzahl Tonnen erhalten müsste.

Ich erwähne noch den von Marquis Caligny ausgeführten Umlauf-Apparat an der Schleuse zu Aubois, welcher mit Hilfe der lebendigen Kraft des fließenden Wassers einen Theil des Kammerwassers nutzbar macht, ja sogar einen Theil des Unterwassers in die obere Haltung zu

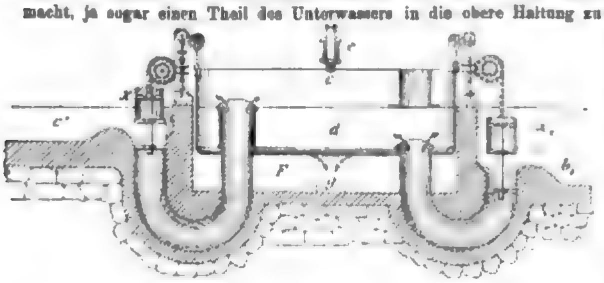


Fig. 4.

saugen vermochte. Dieser beruht darauf, daß eine in Bewegung gesetzte Wassermenge nicht eher zur Ruhe kommt, bis sich nicht die ganze lebendige Kraft durch Aufsteigen des Wassers über seine hydrostatisch bestimmte Oberfläche verzehrt hat; also eine ähnliche Wirkung wie beim hydraulischen Widder.

Zu erwähnen wäre schließlich noch diejenige Construction, welche ja zum Theile auch bei dem vorliegenden Projecte der Schiefen Ebene zur Anwendung gekommen ist, nämlich das System der beweglichen Kammer, wie sie zum Beispiel im Grand Western-Canal mit zwei senkrecht aufsteigenden, an Ketten hängenden Kammern erbaut wurde.

Ein weiterer Versuch, wenn auch nicht direct an Wasser, so doch an Kraft zu sparen, bestände darin, daß man die Kraft des aus den Kammerschleusen abfließenden Wassers zum Betriebe von Wasserrädern benützt, und durch diese wieder Pumpen zur Hebung des Wassers in Bewegung zu setzen versucht. Wenn nun hiebei nicht mehr als 30% wieder gewonnen wurden und uns dieses Resultat nicht besonders aufmunternd scheint, so ist ja nicht ausgeschlossen, daß bei dem heutigen Stande der technischen Wissenschaft und speciell der Construction von Turbinen und ähnlichen Maschinen ein größerer Rückgewinn, ja vielleicht bis zu 60 oder 70% erzielt werden könnte, wenn nur die entsprechende Construction gefunden wird.

Meine Herren! Es ist in der letzten Discussion das Wort gefallen: Wir stellen unseren Maschinen-Ingenieuren eben die Aufgabe, durch entsprechende Construction der Achsen der Laufrollen etc. die Schiefe Ebene für unseren Fall lebensfähig zu machen. Nun, wenn schon eine Aufgabe gestellt werden soll, so mag in jeder Hinsicht die Art, auf welche das gesteckte Ziel erreicht werden kann, freigestellt bleiben, wenn nur die Lösung des Problems, d. i. die einfache billige Hebung der Schiffe bis zu 600 Tonnen Nutzlast über jene 150 m Höhe gelingt. Ein solcher Wettbewerb, wobei selbstverständlich Wasserbautechniker, Eisenbahn- und Maschinentechniker zusammenwirken müssen, dürfte uns für jede mögliche Art der Hebung derartige Resultate ergeben, daß die Wahl unter den dann vorliegenden Projecten die Sicherheit bietet, wirklich das Praktischeste erreicht zu haben.

Wenn wir nicht berufen sind, eine Resolution oder ein Urtheil abzugeben, so möge wenigstens diese Discussion der Anlass werden, daß in Zukunft für alle technischen Projecte Preisbewerbungen ausgeschrieben werden, und hiedurch im eigenen Vaterlande im Kreise unserer Techniker ein rühriges freudiges Schaffen sich entwickle. Der Wunsch, daß dieses gelinge, möge den Abschluss meiner Rede bilden.

(Nach der nun folgenden Rede des Herrn Prof. Oelwein, welche bereits im Versammlungsberichte in Nr. 18 d. Bl. enthalten ist schliesst der Vorsitzende die Discussion).

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Sectionsrath und Vorstand des Wasserbau-Departements im Ministerium des Innern, Herrn Ignaz Schrey zum Ministerialrathe, den Ober-Baurath Herrn Romuald Jaskowski zum Sectionsrathe und den Baurath Herrn dipl. Ingenieur Ernst Landa zum Ober-Baurath in dem genannten Ministerium ernannt.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Verkehrs-Director der österreichischen Staatsbahnen, Herrn Regierungsrath Gustav Gerstel den Titel eines Hofrathes verliehen.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Ober-Inspector der General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Herrn Hugo Freiherrn v. Buschmann, den Titel und Charakter eines Regierungsrathes verliehen.

Offene Stellen.

73. Eine Baurathsstelle mit den Bezügen der VII. Rangsclasse, eventuell eine Ober-Ingenieur- und eine Ingenieur-Stelle mit den Bezügen der VIII., bzw. der IX. Rangsclasse, zwei definitive und mehrere provisorische Bauadjunctenstellen mit den Bezügen der X. Rangsclasse und mehrere adjutirte Baupraktikantenstellen kommen im mährischen Staatsbaudienste zur Besetzung. Gesuche sind bis 31. October l. J. an das k. k. Statthalterei-Präsidium zu richten.

74. Eine Baupraktikantenstelle mit dem jährlichen Adjutum von 600 fl., 25% Quartiergeld und 50 fl. Holzrelutum kommt beim Stadtbauamte Mödling zu besetzen. Gesuche bis 1. November l. J. an den Stadtvorstand Mödling.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erd- und Baumeisterarbeiten für den Neubau eines Hauptunrathscanales in der Ospelgasse im II. Bezirke im Kostenbetrage von 5647 fl. 39 kr. und 1500 fl. Pauschale. Am 8. October, 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

2. Vergebung des Neubaues einer Schule in Edelsbach (Steiermark). Offerte bis 6. October, 2 Uhr. Nähere Auskünfte ertheilt die dortige Gemeinde.

3. Herstellung von Schutzvorrichtungen am linken Trotuschufer bei T.-Ocna im veranschlagten Kostenbetrage von Frcs. 52.329·47. Am 11. October beim Bautenministerium in Bukarest.

4. Herstellung von Geländer aus Stein und Eisenschienen, Auf der Chaussée Ploeschti-Predeal im Kostenbetrage von Frcs. 145.811. am 12. October beim Bautenministerium in Bukarest.

5. Verschiedene Arbeiten beim Baue der Schweine-Schlachthalle in Graz. Am 12. October, 12 Uhr beim Stadtrathe Graz. Vadium 10%.

6. Ausführung eines Administrations-Gebäudes für die k. k. Eisenbahnbetriebs-Direction in Lemberg im veranschlagten Kostenbetrage von 341.000 fl. Angebote sind bis längstens 14. October, 12 Uhr dem Einreichungsprotokolle der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen in Wien einzusenden. Projectspläne und sonstige Behelfe können bei der genannten General-Direction eingesehen werden.

7. Lieferung und Aufstellung von eisernen Geländern, Schiebethoren und Gaslaternen zum Zwecke des Abschlusses der Station Michelbeuern der Wiener Stadtbahn. Am 14. October, 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen.

8. Lieferung von gusseisernen Röhren und Façonstücken zur Ausführung von Rohrleitungen des städtischen Central-Gaswerkes im XI. Bezirke Simmering. Am 16. October, 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

9. Bau der Eisenbahnlinie Pernik-Radomir. Die Offertverhandlung findet am 16. November im Gebäude der Nationalversammlung in Sofia statt. Nähere Bedingnisse etc. bei der Bautenabtheilung im Bauten- und Communications-Ministerium. Caution Frcs. 55.000.

Rathhausbau in Stuttgart. Die bürgerlichen Collegien der Stadt Stuttgart haben beschlossen, jedem Theilnehmer an der Concurrenz für das hiesige Rathhaus ein Exemplar der Publication der prämiirten und angekauften Entwürfe, welche von Architekt Kick und der Kunstanstalt Ebner hier herausgegeben wurde, gratis zugehen zu lassen.

Bücherschau.

5997. **Die Wasserversorgung der Städte.** Von Otto Lueger. Viertes Heft. (Schluss der ersten Abtheilung.) Seite 559—834. Mit 222 in den Text gedruckten Illustrationen. Darmstadt 1895, Arnold Bergsträsser. (Preis Mk. 12·40.)

Mit der vorliegenden, die Zuleitung und Vertheilung des Wassers im Versorgungsgebiete behandelnden Lieferung wird der erste Theil des von uns schon wiederholt rühmend besprochenen Werkes abgeschlossen. Das treffliche Buch selbst bildet den II. Band eines Sammelwerkes, das unter dem Titel: „Der städtische Tiefbau" im Vereine mit mehreren hervorragenden Fachgenossen von Prof. Dr. Schmitt in Darmstadt herausgegeben wird. Das Werk Lueger's wird gewiss eine Zierde dieser Sammlung bilden, denn es zeugt von tiefer Sachkenntnis, sorg-

samem Studium der Fachliteratur und gründlicher Einsicht in die praktischen Anforderungen. Natürlich kann man in manchen Dingen anderer Ansicht sein, als der Verfasser; man kann finden, daß er namentlich im I. Abschnitte („Theoretische und empirische Vorbegriffe") gar zu weit ausholte, während der III. Abschnitt („Anlagen zur Wassergewinnung") in mancher Beziehung wieder zu kurz gerathen ist und Manches vermissen lässt; trotz alledem muss dennoch anerkannt werden, daß das vorliegende Werk zu den hervorragendsten Fachschriften auf diesem Gebiete zählt und eine Fülle von Belehrung darbietet. Zu den glänzendsten und werthvollsten Partien dieses Buches zählen wir die äußerst reichhaltigen Literatur-Verzeichnisse, die jedem einzelnen Paragraphen beigegeben sind und auch Erscheinungen der allerjüngsten Zeit berücksichtigen. Wir beglückwünschen Verfasser und Verleger zu dem gewiss großen Erfolg und hoffen, daß auch die II. Abtheilung des ausgezeichneten Buches uns bald vollendet und in gleich trefflicher Form vorliegen wird. M. P.

7360. **Allgemeine und technische Bedingungen für die Verdingung und Ausführung von Arbeiten und Lieferungen zu Ingenieur-Bauten.** Von L. Oppermann. XIII und 150 Seiten. Leipzig 1895, Wilhelm Engelmann. (Preis Mk. 4, gebd. Mk. 5.)

Nebst den der Natur des jeweiligen besonderen Falles angepassten „Besonderen Bedingnissen", welche bei Vergebung von Arbeiten und Lieferungen stets festgesetzt werden, haben immer „allgemeine Bedingungen" und weiter noch „technische Bedingungen" Geltung. Während die ersteren den mit der Ausführung eines jeden Bauwerkes verbundenen eigenthümlichen Verhältnissen Rechnung tragen müssen, umfassen die zweitgenannten die in verwaltungsrechtlicher Beziehung maßgebenden Grundsätze; die dritterwähnten endlich enthalten jene Anforderungen, welche in technischer Hinsicht stets und ganz allgemein an Arbeiten oder Lieferungen und Leistungen gestellt werden müssen. Die „besonderen Bedingnisse" müssen ihrer Natur nach bei jedem Baue neu aufgestellt werden; dagegen ist es wohl möglich, die allen Bau-Ausführungen gemeinsamen Anforderungen ein für alle Mal zusammenzustellen und diese Zusammenstellung als Norm zu erklären, welche bei jeder Verdingung Geltung haben solle. In mehreren Staaten, wie in Frankreich, Belgien und Holland, sind derartige Normalbedingnisse erlassen worden und haben sich bestens bewährt. Ein Versuch, einen Entwurf für ein solches Normale auch für deutsche Verhältnisse auszuarbeiten, ist von dem vielerfahrenen, auf eine langjährige praktische Thätigkeit in der Bauverwaltung zurückblickenden Verfasser in dem vorliegenden Werke in dankenswerthester Weise unternommen worden. Wie werthvoll eine derartige Zusammenstellung für jeden Baubeamten und Unternehmer sein kann, braucht keiner besonderen Erörterung; wenn wir noch hinzufügen, dass der Verfasser neben seinen eigenen reichen Erfahrungen auch noch bewährte Muster, oft verwendete Bedingnisshefte und die wichtigsten Literaturbehelfe zu Rathe zog, wird man leicht erkennen, daß sein Buch eine treffliche Materialiensammlung in dieser Hinsicht bildet und daß es zur Vereinfachung recht zu wünschen wäre, wenn die von ihm darin zusammengestellten Bedingnisse als Normativ-Bestimmungen künftighin allen Vergebungen zu Grunde gelegt würden. a. r.

1387. **Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften.** Dritter Band: Der Wasserbau. Zweite Abtheilung, 2. Hälfte: Schleusen, Schiffahrts-Canäle. Im Verein mit L. Brennecke und R. Rudloff herausgegeben von L. Franzius, H. Garbe und Ed. Sonne. Dritte vermehrte Auflage. IX und 445 Seiten. Mit 399 Textfiguren, Sachregister und 17 lithographirten Tafeln. Leipzig 1895, Wilhelm Engelmann. (Preis Mk. 18, gebd. Mk. 21.)

Der vorliegende neueste Theil der dritten Auflage des den Wasserbau behandelnden Bandes des rühmlichst bekannten „Handbuches" umfasst die Abschnitte: „Deich-Schleusen (Siele)", bearbeitet von H. Garbe, „Schiffs-Schleusen", bearbeitet von L. Brennecke, und „Schiffahrts-Canäle"; letzterer ist untergetheilt in die Paragraphe „See-Canäle", bearbeitet von R. Rudloff, und „Canäle für die Binnenschiffahrt", bearbeitet von Ed. Sonne. Es ist wohl nicht erst nöthig, zu betonen, daß jedes Capitel deutlich das Bestreben erkennen lässt, die neuesten Erfahrungen der Praxis sorgfältigst zu berücksichtigen, neue Constructionsweisen genau zu besprechen und auf ihre Vor- und Nachtheile zu untersuchen. Die neue Auflage des „Wasserbaues" hat uns nunmehr schon die 1. und 2. Hälfte der ersten Abtheilung, sowie die 2. Hälfte der zweiten Abtheilung gebracht; hoffentlich erscheinen auch die noch fehlenden Abschnitte baldigst. Wie immer bei dem „Handbuche", so verdienen auch diesmal die Tafeln ein besonderes Wort des Lobes, ebenso aber auch die Text-Abbildungen, die namentlich im vorliegenden Hefte von besonderer Klarheit und Reinheit des Druckes sind. Die Literatur-Nachweise berücksichtigen selbst noch zum Theile Erscheinungen des Jahres 1895, ein Beweis, wie die Herren Verfasser sorgsam Neuerungen verfolgen und berücksichtigen. Deshalb kann auch der große Erfolg nicht Wunder nehmen, den das gediegene „Handbuch" von jeher hatte. n.

7399. **Die Elektrotechnik auf der Weltausstellung in Chicago** von Dr. Johann Sahulka. Wien 1896. Verlag der Central-Commission. Preis 2 fl. ö. W.

Die vorliegende Arbeit bildet einen Theil des officiellen Berichtes der k. k. österr. Central-Commission für die Weltausstellung in Chicago. Der Verfasser, welcher ursprünglich die Absicht hatte, einen alle Zweige der elektrotechnischen Ausstellung umfassenden Bericht zu erstatten, hat sich entschlossen, nur jene Maschinen und Apparate zu beschreiben, welche von besonderem Interesse sind.

Durch diese Beschränkung gewann die Arbeit wesentlich an Gründlichkeit und technischem Werth. Besonders ausführlich behandelt der Verfasser specifisch amerikanische Systeme, welche bei uns noch keine Verbreitung gefunden haben, wie die Straßenbeleuchtung mittelst in Reihen geschalteter Bogen- und Glühlampen u. A. Die leitenden Ideen für den Bau von Dynamo-Maschinen werden bei der Besprechung der ausgestellten Objecte deutlich herausgehoben. Auch der Telegraphie wurde vom Berichterstatter entsprechende Aufmerksamkeit zugewendet, auf welchem Gebiete Amerika nach dem Ausspruche des Autors die europäischen Staaten überflügelt hat. Insbesondere wird der Gray'sche Telautograph, dessen überraschende Leistungen alle Besucher der Ausstellung in Erstaunen setzten, eingehend beschrieben und durch Zeichnungen erläutert.

Die elektrischen Straßenbahnen finden wohl nur hinsichtlich der Motorwagen und Stromerzeuger Berücksichtigung. Diese Theile aber werden ausführlich behandelt. Der Verfasser bespricht auch die Trambahn-Accumulatoren der Waddel-Entz-Comp., welche als eine vielversprechende Erfindung auf der Columbischen Weltausstellung erschienen waren. Leider haben die praktischen Versuche des Jahres 1895 den schönen Hoffnungen ein jähes Ende bereitet. Auf dem Gebiete der Stromumwandlung findet der Pollak'sche Commutator für Wechselstrom ausführliche Beschreibung. Dieser Apparat bewerkstelligt die Gleichrichtung des Wechselstromes und ermöglicht somit die Ladung von Accumulatoren mit directem (gleichgerichteten) Wechselstrom. Schade, daß die so reichhaltigen sieben Tafeln des Berichtes keine Darstellung dieses interessanten und wichtigen Apparates enthalten. In einem kurzen Anhange berichtet der Verfasser über die Verhandlungen des Elektrotechniker-Congresses in Chicago, an welchem er als der Delegirter Oesterreichs theilgenommen hatte. Die Darstellungsweise ist im ganzen Buche schlicht, knapp und doch gewissenhaft, die Zeichnungen deutlich und anschaulich. Kl.

4475. **Jahresbericht des Central-Bureaus für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogthum Baden** mit den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstands-Aufzeichnungen am Rhein und an seinen größeren Nebenflüssen für das Jahr 1894. Karlsruhe 1895. G. Braun's Hofbuchhandlung.

Der Bericht ist entsprechend wie seine Vorgänger behandelt und kann daher auf das vorjährige Referat an dieser Stelle bezogen werden. Die bei Waldshut, Kehl, Maxau, Mannheim, Altbreisach, Kadelburg und Plittersdorf aufgestellten selbstschreibenden Fluss-Pegelapparate haben in befriedigender Weise functionirt. V. Pollack.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Dienstag den 8. October findet eine Excursion zu den Arbeiten der Wienflussregulirung in Weidlingau statt, zu welcher die Herren Vereinsmitglieder eingeladen werden. Die Damen derselben sind ebenfalls herzlich willkommen.

Abfahrt vom Westbahnhofe 3 h 35 m Nachmittag.

Nach Besichtigung der Arbeiten zwanglose Vereinigung in Lackner's Gasthauslocalitäten.

Rückfahrt 10 h 24 m Abends ab Weidlingau, Ankunft Wien 10 h 45 m.

Im Falle ungünstiger Witterung findet die Excursion Dienstag den 15. October statt.

Die Vereinsmitglieder werden wegen der erforderlichen Vorbereitungen gebeten, die Theilnahme an diesem Ausfluge bis längstens Montag den 7. d. M. Mittags 12 Uhr im Vereins-Secretariate anzumelden. Die Herren Vereinsmitglieder werden gebeten, das Vereinsabzeichen zu tragen.

Der Obmann der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure:
H. Koestler.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 11. October 1895. Nr. 41.

Die hydrographischen Verhältnisse der Umgebung von Sternberg (Mähren).

Von **Franz Kretschmer**, Berg-Ingenieur in Sternberg.

Da die vom löblichen Gemeinderathe der Stadt Sternberg zum Zwecke der Wasserversorgung genehmigte hydrographische Untersuchung der Umgebung Sternbergs zu einem vorläufigen Abschluss gekommen ist, so möge es gestattet sein, über die Ergebnisse dieser Vorarbeiten zu berichten und darüber hinaus das Verhalten der Grundwässer bei Sternberg, sowie die Möglichkeit einer rationellen Wasserversorgung der Stadt zu beleuchten.

Hiezu ist es vorerst nöthig, sich eine klare Vorstellung über die zu dem gedachten Zwecke erforderliche Wassermenge zu verschaffen: Sternberg hatte 1880 nach dem amtlichen Volkszählungs-Ergebnisse 14.243 Einwohner, 1890 bereits 15.394, woraus sich eine procentalische Vermehrung von 0·78% pro Jahr berechnet. Früher war diese Zunahme noch kleiner und wird künftighin noch weiter wachsen, man wird daher nicht fehlen, das wahrscheinliche Jahresprocent der künftigen Bevölkerungs-Zunahme mit 1% anzunehmen; größere Städte haben thatsächlich 1·5 bis 2% und mehr. Das Wasserwerk soll für 30 Jahre unbedingt allen billigen Anforderungen genügen und keiner Erweiterung bedürfen, jedoch nach dieser Zeit einer solchen fähig sein. Demzufolge berechnet sich die wahrscheinliche Bevölkerung Sternbergs im Jahre 1925 auf 21.807 Köpfe. Gewöhnlich rechnet man für neue Wasserwerksanlagen kleinerer Städte auf den Kopf der Bevölkerung mindestens 120 Liter, für größere industrielle Städte 150—180 Liter als Normalleistung; ferner ist das disponible Wasserquantum deutscher Wasserwerke pro Kopf und 24 Stunden durchschnittlich im Minimum 128 Liter, die Wasserabgabe beziffert sich im Mittel mit 102 Liter. Rechnet man für Sternberg abgerundet 100 Liter pro Kopf, so beträgt der Bedarf 2181 m^3 pro 24 Stunden oder 25·2 Secundenliter.

Sehen wir uns nun nach den Bezugsquellen für diese Wassermenge in dem Terrain bei Sternberg um, so haben wir zwei hydrographisch wesentlich verschiedene Gebiete zu unterscheiden:

I. Das Bergland im Norden.

Die Stadt liegt größtentheils am Fuße, theilweise auf den Ausläufern eines sanft coupirten Berglandes, das dem Gebirgszuge des Hohen Gesenkes angehört; dasselbe ist vorwaltend aus Grauwacken-Sandsteinen, Thonschiefern und Diabas-Mandelsteinen nebst Varietäten zusammengesetzt und von untergeordneten Kalkstein- und Eisenerzlagern begleitet. Dieses Schichtensystem streicht generell von *SW* nach *NO*, sein Fallen wechselt in Folge der wellenförmigen Lagerung, doch erfolgt es speciell bei Sternberg allgemein *SO* unter ∢ 20—40 Grad; dasselbe gehört zur oberen Gruppe der Devon-Formation und übergeht gegen *SO* successive ohne sichtbare Grenze in die Gesteine der Culm-Formation.

Die Durchlässigkeit des Gesteins ist von der Anzahl der Durchgangsöffnungen, welche ein bestimmter Querschnitt darbietet, abhängig, je größer die Anzahl der Oeffnungen darin ist, je kleiner also die individuelle Durchgangs-Oeffnung ist, um so geringer ist die Durchlässigkeit, also auch die Wasserergiebigkeit und umgekehrt. Feinkörnige und dichte Gesteine von großer Cohärenz führen im Gegensatz zu den grobkörnigen klüftigen und rolligen Massen nur geringe Wassermengen.

Darum sind die Grundwässer, welche die um die Stadt im Norden gelagerten dichten und festen Grauwacken führen, nur von geringer Ergiebigkeit; sie bewegen sich hauptsächlich auf den Schichtungs-, Längs- und Querklüften, von welchen diese Gesteine mehr oder weniger durchsetzt sind. Der Höhenschichtenplan der Grundwasserstände von diesem Terrain würde ein nahes Zusammenrücken der Grundwasser-Horizontalen ergeben, entsprechend einem größeren Gefälle von geringer Ergiebigkeit.

Die Gefällsverhältnisse nördlich Sternberg sind so günstig, daß eine Wasserversorgung aus diesem Gebiet mittelst einer Gravitationsleitung sehr nahe liegend erscheint. Es sind hiebei folgende Fälle zu berücksichtigen:

1. Fassung und Sammlung der zu Tage tretenden Quellen in Canälen;

2. Anfahrung der Grundwässer mittelst Stollen-Anlagen;

3. Thalsperren combinirt mit Filtrations-Anlagen und Kühlschächten.

ad 1. Eine Quellwasserleitung ist das Ideal einer Wasserversorgung. Es gibt wohl auch in der Umgebung Sternbergs zahlreiche Quellen, deren Wasser sich jedoch auf sumpfigem Wiesen oder moorigem Waldterrain successive ansammelt und dann zum Ausfluss kommt. Die ergiebigsten und aushaltigsten von ihnen entspringen auf dem Hochplateau zwischen Ecce homo, Neuhof, Doble und Pohlhammer.

Das Wasser dieser Quellen sammelt sich im Sumpf- und Moorboden, welcher sich dort bildet, wo das atmosphärische Wasser nicht genügenden Ablauf hat; weiterhin versinkt es und bewegt sich in dem bis zum anstehenden festen Gestein durchschnittlich 1·0 *m*, seltener bis 2·0 *m* mächtigen Taggerölle, das am Kopf der festen, wenig durchlässigen Grauwacken-Gesteine lagert und ihre Verwitterungsrinde bildet.

Obgenannte Quellen führen insbesondere im Frühjahr zur Zeit der Schneeschmelze sehr beträchtliche Wassermengen; in trockener Jahreszeit nehmen letztere jedoch successive ab, so zwar, daß ein Theil dieser Quellen namentlich im Februar und August fast völlig versiegt, oder es bewegen sich blos schwache Wasserfäden im Gerölle thalabwärts.

Wie gering die Leistungsfähigkeit dieser Quellen in der Umgebung Sternbergs ist, möge durch die Thatsache illustrirt werden, daß zur Wasserversorgung der Sternberger Landes-Irrenanstalt auf dem Wege der Gravitation die Hexenbrunn- und Grohmann-Quelle gefasst und abgeleitet worden sind, beide Quellen zusammen besitzen eine normale Ergiebigkeit von 45 m^3 pro 24 Stunden oder 0·5 Secundenliter, während die Anstalt 250 m^3 pro 24 Stunden oder 3 Secundenliter benöthigt. Von gleich geringer Leistungsfähigkeit erscheinen die Conservaquelle, der Pratschkebrunn, der Kaiserbrunnen und die anderen Quellen in der Nähe der Stadt. Wenn man erwägt, daß 25 Secundenliter nachzuweisen und zu beschaffen sind, so müssten 100 derartige Quellen herangezogen werden. Die Sache scheitert an der Unzulänglichkeit der Wassermengen und Kostspieligkeit der Ausführung.

Das tief in's Bergland eingeschnittene Hauptthal des Schäferbaches trägt den Charakter eines engen Defilés an sich, in dessen Untergrund ebenfalls keine erheblichen Wasseransammlungen vorhanden sind, da dem Wasserträger (Geröllschicht auf der Thalsohle) genügende Mächtigkeit und horizontale Verbreitung fehlt.

ad 2. Dagegen liegt die Lösung der Frage durch Anfahrung der in den Grauwacken zu Thal sinkenden Grundwasser-

läufe mittelst Wassergewinnungs-Stollen im Bereiche ausführbarer Möglichkeit. Geht man wieder bezüglich der anzuhoffenden Wassermengen an der Hand der Erfahrung, so muss vorerst auf den neuen Erzgewinnungs-Stollen bei der Klunkermühle nächst Gobitschau hingewiesen werden. Derselbe hat eine Länge von rund 400 *m* durchwegs im Mandelstein mit Thonschiefer wechselnd, während seine Wasserzuflüsse von 5 bis 9 Secundenliter schwanken, je nach der Jahreszeit und der Wasseranspannung in den beim Stollenbetriebe angefahrenen Klüften. Die maßgebende Minimalergiebigkeit des Stollens, wenn derselbe jetzt außer Betrieb käme und der Beharrungszustand eingetreten wäre, ist nicht bekannt, jedoch kann diese kaum höher als circa 430 m^3 pro 24 Stunden oder 5 Secundenliter geschätzt werden.

Dass auch die Grauwacken der Umgebung Sternbergs nicht viel mehr Wasser führen, dafür liefert einen vollgiltigen Beweis der Eisenerzbergbau in der „Kaminka" bei Sternberg, wo in dem dortigen Maschinenschacht die durchschnittlichen Wasserzuflüsse in der Schachttiefe von 70 *m* — aus der von den Pumpen thatsächlich gehobenen Wassermenge berechnet — 540 m^3 in 24 Stunden oder 6·3 Secundenliter betragen haben; dasselbe wird bestätigt durch die Eisenerzgrube D. Lodenitz, wo durch viele Jahre aus der Schachttiefe von 105 *m* das durchschnittliche Wasserquantum von 620 m^3 in 24 Stunden oder 7·2 Secundenliter zu heben war. Wie weit die Minima in trockener Jahreszeit auf den beiden Gruben unter das Durchschnittsquantum herabsanken, ist nicht bekannt; gegenwärtig sind die Gruben außer Betrieb.

Demzufolge kann die minimale Leistungsfähigkeit eines Stollens in den Devonschichten der Umgebung Sternbergs im günstigen Falle auf 430 m^3 pro 24 Stunden gleich 5·0 Secundenliter veranschlagt werden, somit zur städtischen Wasserversorgung $\frac{25}{5} = 5$ Stollen, wie der geschilderte, nothwendig erscheinen. Diese müssten, um die Grundwässer genügend tief zu unterfahren und ein möglichst großes Niederschlagsgebiet aufzuschließen, am vortheilhaftesten im oberen Schäferbachthal soweit von einander entfernt aufgefahren werden, daß ihre Depressionsgebiete sich nicht berühren. Die Mundlochsohlen dieser Stollen müssten in solcher Höhe liegen, daß das Wasser seinen Abfluss in ein etwa am Schlossberg situirtes Hochreservoir per Gravitation findet, das ungefähr auf Cote 330 *m* zu stehen käme. Unter dieser Voraussetzung erhält die Gravitationsleitung von den Stollen bis zum Hochreservoir die mittlere Länge von 7 bis 8 Kilometer.

In dem erwähnten Stollen bei der Klunkermühle zeigte sich das erste Wasser 40 *m* vom Mundloch entfernt; größere Wassermengen kamen erst bei 335 *m* Stollenlänge, vorher haben die Wasserzuflüsse kaum 2—3 Secundenliter betragen. Legt man unseren Stollen analoge Verhältnisse zu Grunde, so erhalten wir eine Gesammt-Stollenlänge von 335 *m* × 5 = 1675 *m*. Die Herstellung dieser Stollen in den festen Grauwacken und dichten Thonschiefern, sowie örtlich in Mandelsteinen dürfte sich sammt Ausmauerung der brüchigen, weil verwitterten oder zersetzten Gesteinpartien auf durchschnittlich fl. 40.— pro 1 Currentmeter stellen. Es beträgt somit der Kostenaufwand für die Wassergewinnungs-Stollen allein 1675 *m* × fl. 40.— = fl. 67.000.—, welcher Betrag mit Rücksicht auf Unvorhergesehenes auf fl. 70.000 abzurunden ist.

Es kann aber ein oder der andere Stollen eine unter fünf Secundenliter liegende Leistungsfähigkeit ergeben, dann müsste eventuell ein sechster Stollen hinzutreten und der Kostenaufwand steigt; es ist unmöglich, in jedem einzelnen Falle für ein günstiges Resultat eine Garantie zu übernehmen, da diese Art der Wassergewinnung den Charakter bergmännischer Schürfung an sich trägt. Wie weit die an und für sich sehr geringen Wassermengen dieser Stollen in besonders niederschlagsarmen Jahren bei sinkendem Grundwasserstande unter das obige Minimum zurückgehen, lässt sich nicht voraus bestimmen, jedoch lehren viele Beispiele, daß dann in Folge Wassermangels eine sehr bedenkliche Störung in der Wasserversorgung eintritt, welcher durch größte Sparsamkeit begegnet werden muss.

Man muss also mit Rücksicht auf die Unsicherheit der Wassermengen und den erheblichen Kostenaufwand diese Art der Wassergewinnung für Sternberg fallen lassen, und zwar um so mehr, als diese, wie unten folgend nachgewiesen wird, in anderer Weise mit weit mehr Aussicht auf sicheren und dauernden Erfolg gelöst werden kann.

ad 3. Aehnliches gilt von der Wasserversorgung mittelst Thalsperren, Filteranlagen etc., und wäre dieser Fall nur als letztes Refugium anzuwenden, insoferne es nicht im Bereiche der Möglichkeit läge, ein besseres natürlich filtrirtes Wasser zu gewinnen, daher darauf nicht weiter eingegangen werden soll.

Entschieden günstiger liegen die geologischen und hydrographischen Verhältnisse, wenn man auf das Princip der Gravitation verzichtet und zur Wasserhebung greift; in diesem Falle stehen mächtige weit verbreitete wasserführende Schichten mit größeren Mengen vorzüglichen hygienisch einwandfreien Wassers zur Verfügung.

Dicht hinter dem neuen Brauhause in der Vorstadt Neustift und bei der Häusergruppe Oberau liegt in einer hakenförmigen Einbuchtung der Diabasgesteine eine circa 26 bis 32 *m* mächtige Schicht von hellgelbem lockeren Grauwacken-Sandstein mit schwachen Thonschiefer-Einlagerungen; der Sandstein ist, vielleicht in Folge Einwirkung der eruptiven Diabasgesteine, seines Bindemittels beraubt, stellenweise gänzlich zu Sand zerfallen und demzufolge unter dem natürlichen Grundwasserniveau, welches hier bei 28·5 *m* Tiefe unter Terrain liegt, schwammartig mit Wasser angesoffen. Diese Sandschicht hat auch eine bedeutende Ausdehnung im Streichen, denn sie reicht einerseits bis an die Vorstadt Neustift, andererseits bis in den Kaminka-Ried, wo sie mit dem Maschinenschacht noch 6·6 *m* mächtig durchsunken wurde, also auf 1·8 *km* Länge anhaltend; die genaue Kenntnis ihres hydrographischen Verhaltens ist dem Eisenerzbergbau zu danken, denn speciell im Maschinenschachte in der Oberau brachte dieselbe in 60 *m* Tiefe so bedeutende Wasserzugänge, daß der Schacht sofort ersoffen ist. Vier Stück 27 *cm* Pumpen hielten das Wasser in einer Tiefe von 51 *m* unter Terrain, wo sich insoferne ein scheinbarer Beharrungszustand ausbildete, daß bei einer Wasserentnahme von 2045 m^3 pro 24 Stunden oder 23·7 Secundenliter, welche an der Grenze der normalen Leistungsfähigkeit der Pumpen gelegen war, den Wasserspiegel selbst ein 10monatlicher angestrengter Gang der Maschinen nicht zu alteriren vermochte. Auf dem Erzlager 124 *m* vom Schachte entfernt erfolgte jedoch ein langsames aber stetiges Sinken des Grundwasserspiegels bis 38 *m* Tiefe oder 9·5 *m* unter das natürliche Niveau, und konnte man bis dahin mit der Gewinnung des Erzlagers in der entwässerten Gesteinszone folgen. Es ist daher obige Ergiebigkeitszahl mit Vorsicht aufzunehmen, weil sich dieselbe aus constantem Zufluss und aus dem Vorrath des Wassermagazins der wasserführenden Schicht zusammensetzte. Dieser Vorrath ist fluctuirend, wird bei schwacher Entnahme größer, dagegen bei fortgesetzter übermäßiger Beanspruchung successive immer kleiner, bis endlich nach Abzapfung des Wasserträgers lediglich der constante Zufluss übrig bleibt.

Trägt man die am gedachten Maschinenschachte gehobenen Wassermengen als Function der zugehörigen Tiefen in einem Diagramm auf, so ergibt sich, daß das für die städtische Wasserversorgung nöthige Wasserquantum bei 52 *m* unter Tags liegt; bei 60 *m* Tiefe, welche der ganzen Schachttiefe entspricht, ist ein Wasserquantum von 34 Secundenliter erhältlich; gleichzeitig wird aber dadurch das Gefälle vermehrt und die Entwässerung der zersetzten Sandsteinzone wird sich um so rascher vollziehen.

Vom Standpunkte eines gesunden Wassers und im Hinblick auf den Wegfall langer Leitungsstränge, also geringerer Anlagekosten, erscheint zweifelsohne die Lösung der Wasserfrage durch einen in der Oberau zweckmäßig angelegten Brunnen als die vortheilhafteste; allein diesem Projecte stehen außer der auf die Dauer nicht zuverlässigen Wassermenge, die bedeutende Hebungshöhe per 52 *m* und

die damit im Zusammenhange stehenden höheren Maschinen-Betriebskosten hinderlich im Wege.

II. Die Marchebene im Süden der Stadt.

Am Fusse des geschilderten Berglandes im Süden und Südwesten der Stadt breitet sich die weitausgedehnte Thalniederung der March und ihrer Nebenflüsse aus, welche einer rationellen Wasserversorgung günstige hydrographische Verhältnisse darbietet. Dieses Tiefland bildete ursprünglich ein in der Richtung gegen die March sanft einfallende beckenförmige Einsenkung der Devon- und Culm-Grauwacken, die später größtentheils durch neogene Tertiärschichten, bestehend aus mächtigem plastischen Thon, Schotter und Sand, schließlich mit diluvialem Schotter, Sand und Löß ausplanirt worden ist.

Um die Lagerungs- und Wasserverhältnisse dieser Trümmermassen zu erforschen, hat der löbliche Gemeinderath auf Vorschlag des Verfassers und Zustimmung der berufenen Experten beschlossen, das in Betracht kommende Terrain mittelst Bohrungen untersuchen zu lassen. Im Ganzen sind 24 Bohrlöcher gestoßen worden. Ueberblickt man die gesammten Bohrprofile und zieht auch die in zahlreichen Brunnen durchteuften Schichtenprofile heran, so ergibt sich für das Tiefland der March in dem untersuchten Terrain nachstehende Stratotication.

Unter einer schwachen Lage von Humus and Dammerde (Alluvium) folgt eine starke Lage von gelbem Lehm und Löß (Diluvium) und local auftretende diluviale Schotter (Geschiebe), welch' letztere Ablagerungen gegen das Centrum des Beckens an Mächtigkeit abnehmen und endlich ganz verschwinden.

Unter dem Diluvialschotter lagern mächtige Schichten der neogenen Tertiärformation, und zwar zunächst das Pliocän (Pontisch-Stufe), bestehend aus dem oberen oder Süßwassertegel, welcher ebenfalls nur local auftritt und der darunter folgenden, über das ganze Terrain continuirlich verbreiteten Schicht reinen feinkörnigen losen Quarzsandes mit reicher Wasserführung. In der Richtung der Bohrlöcher, also von Sternberg gegen das Innere der Ebene, wird der Quarzsand immer mächtiger, gröber und übergeht schließlich in losen Quarzschotter. Nun folgen mächtige Tegelablagerungen (Thon und Mergel), welche an ihrer Sohle eine schwache Sandlage mitführen und welche nach Maßgabe der paläontologischen Einschlüsse bereits der miocänen Tertiärformation, speciell der sarmatischen Stufe beizuzählen sind. Diese letztere unterteufend, sind abermals Tegel (Thon) zum Theil bituminös mit Seemuscheln zum Absatz gelangt, welche die Mediterranstufe repräsentiren und unmittelbar auf der Sohle des Beckens, d. i. auf den Devon- und Culm-Grauwacken aufruhen.

Was nun die Wasserverhältnisse dieser Trümmerbildungen betrifft, so sind Alluvium und Diluvium großentheils trocken, nur der Diluvialschotter führt stellenweise in den unteren Lagen periodisch Wasser, welches in der Regel in der trockenen Jahreszeit versiegt, so daß die ganze obere Schotterschicht trocken liegt.

Dagegen führt der pliocäne Quarzsand sehr viel und continuirlich auch in trockenster Jahreszeit niemals versiegendes, gutes und gesundes Wasser. Es ist die für die Wasserversorgung wichtigste Schicht. Die Sohle der auf dem Terrain befindlichen Haus- und Wirthschaftsbrunnen steht zumeist in dieser wasserführenden Schicht an, deren Mächtigkeit nur dort, wo sie schwach ist, bekannt wurde, dagegen ist dieselbe, wo sie stärker auftritt, bisher fast nirgends durchteuft worden, weil sich schon in höheren Lagen eine so reiche Quantität Wasser findet, welche für Hausbrunnen vollkommen ausreichend ist.

Wie erwähnt, wird der Quarzsand in der Richtung von Sternberg gegen das Centrum des Beckens, das mit jener der Bohrungen parallel läuft, immer grobkörniger und übergeht schließlich in Quarzschotter; desgleichen nimmt die Mächtigkeit in derselben Richtung zu. Die Massen groben Tertiärschotters sind wahrscheinlich längs eines breiten Gerinnes abgelagert worden, das mit dem heutigen Laufe der March zusammenfällt; die Grenze desselben in dem untersuchten Gebiet, gegen die nördlich vorherrschenden Tegel, läuft dicht südlich von Gnoitz über Stadl nach Starnau.

Der Quarzschotter ist in der Regel mit Sand gemischt, grobe Schotterlagen wechseln mit feinen; häufig sind nuss- bis hühnereigroße, seltener faustgroße Gerölle weißen bis rauchgrauen, bisweilen rosenrothen Quarzes, ferner kommen darin vor: Rollsteine von Granit, Gneis, Grauwacke, Phyllit, Kieselschiefer etc.; local sind schwache Lagen oder bloße Klumpen von blaugrauem Tegel eingelagert. Ueberwiegend sind aber Quarzschotter und Quarzsand in einem gewissen Grade von Reinheit vorfindlich.

Wie bereits erwähnt, ist das Marchthal allem Anscheine nach auf seinem Laufe von Hohenstadt bis über Olmütz hinaus von solchen groben Schotterlagen begleitet, was neben der Mächtigkeit auch auf eine colossale Verbreitung hinweist. Diese mächtigen pliocänen Schotterlager führen sehr bedeutende Wassermengen; es sind theilweise schwimmende Massen, welche bei ihrer Durchteufung die Anwendung der Getriebezimmerung, eventuell Senkmauerung oder eiserne Senk-Cuvelage nothwendig machen. Welche Ergiebigkeit diesem Schotter schon in geringer Teufe zukommt, möge an folgenden Beispielen erläutert werden.

In dem Brunnen der Zuckerfabrik Müglitz, welchen der Verfasser mittelst Getriebezimmerung abteufte, wurde nachstehende Schichtenfolge durchsunken:

	Tiefe	Mächtigkeit
Alluvium: Humus und Dammerde	0·5 m	
Diluvium: Lehm, gelb	6·0 „	5·5 m
Tertiär: Quarzschotter und Sand	10·3 „	4·3 „
		nicht durchteuft.

Dieser Brunnen hat einen lichten Durchmesser von 4·00 m und steht 300 m von der March entfernt; in 6·3 m Tiefe ist man auf das Grundwasser gestoßen und waren während des Brunnenabteufens an zusitzenden Wässern bei mittlerem Wasserstande der March continuirlich durch die Centrifugalpumpen zu heben:

In 7·3 m	Brunnentiefe	1296 m^3	per 24^h	= 15·0	Secunden-Liter
„ 8·3 „	„	2376 „	„	= 27·5	„
„ 9·3 „	„	4104 „	„	= 47·5	„
„ 10·3 „	„	6696 „	„	= 77·5	„

Bei hohem March-Wasserstande sind die den correspondirenden Spiegelsenkungen entsprechenden Wassermengen sehr erheblich (circa 20%) gestiegen.

Den Hochofenbrunnen zu Stefanau, welcher von der March 1·5 km entfernt steht, hat der Verfasser 1891 mittelst Senkmauerung von 3·0 m Lichtweite niedergebracht, die letzten 2 m bis 13 m Gesammttiefe sind im todten Wasser gesenkt worden, da die Pumpen nicht hinreichten, den Grundwasserspiegel tiefer als 11 m zu legen; das continuirlich gehobene Wasserquantum betrug in dieser Tiefe, welche einer Spiegelsenkung von 8 m entspricht, = 4694 m^3 per 24^h = 54·3 Secunden-Liter.

Der Brunnen des Olmützer Wasserwerkes bei Chwalkowitz, welchen man nach dem bewährten Rathschlage des königlichen Baurathes Salbach angelegt und in Senkmauerung abgeteuft hat, liefert nachstehende Wassermengen:

Bei 3 m	Depression unter Terrain	3.000 m^3	per 24^h =	34·7 Sec.-L.
„ 6 „	„ „	10.000 „	„ =	115·7 „

Die Entfernung des Brunnens von der March beträgt 2·5 km; derselbe steht inmitten eines sumpfigen Wiesenterrains in der tiefsten Terraindepression, wahrscheinlich innerhalb eines uralten Stromgerinnes aus geologischer Zeit.

In dem untersuchten Terrain zwischen Gnoitz, Stadl und Starnau einerseits, Libusch und Benatek andererseits hat man es mit demselben wasserreichen Quarzschotter zu thun, wie im eben geschilderten Brunnen; derselbe dürfte wahrscheinlich mit den Schotterablagerungen bei Stefanau ein zusammenhängendes Ganzes bilden, demzufolge auch eine gleiche Ergiebigkeit guten und gesunden Wassers in mehrfach hinreichender Menge in geringer Tiefe zu erwarten ist.

In dem besagten Gebiete sind in hydrographischer Beziehung alle Factoren für eine völlig gesicherte und rationelle Wasserversorgung der Stadt Sternberg vorhanden. Diese Art der Lösung wird

gegenüber den anderen folgende ausschlaggebende Vortheile darbieten:

1. Die disponible Wassermenge ist für alle Zukunft vollkommen ausreichend und ist man diesbezüglich vor Ueberraschungen völlig sicher, denn eine Abnahme in trockener Jahreszeit unter das nothwendige Quantum ist gänzlich ausgeschlossen, weil die tertiäre Schotterablagerung eine colossale Verbreitung und einen hohen Grad von Durchlässigkeit besitzt.

2. Wie aus den Bohrlöchern XVIII und XX zu ersehen, steht daselbst das Wasser 2·6 *m* unter Terrain. Daraus erwächst der Vortheil, dass man die Pumpmaschinen unmittelbar am Wasserniveau fundiren und die Pumpen direct ansaugen lassen kann.

3. Wird das Wasserwerk nach dem Jahre 1925 erweiterungsfähig sein. Es genügt wohl für Sternberg gegenwärtig ein Centralbrunnen, welcher jedoch so zu disponiren wäre, daß dereinst die Anlage von ein bis zwei Nebenbrunnen in angemessenen Entfernungen gesichert erscheint.

Ungünstig liegt lediglich der Umstand, daß die Druckrohrleitung von der Pumpstation bis zu dem zweckmäßig situirten Hochreservoir der niederen Hauptzone des städtischen Rohrnetzes mindestens 6 *km* Länge erhalten muss, was dieses Project wohl vertheuert; jedoch wird dieser Uebelstand durch die Vortheile reichlich aufgewogen.

Zur Feststellung der Qualität des Wassers hat man aus den Bohrlöchern Nr. XVIII, XX, XXI, XXII Wasserproben geschöpft und der Analyse durch zwei Chemiker unterworfen. Speciell über die Probe aus dem Bohrloch XVIII mittelst Tiefpumpe aus 11 *m* Tiefe nach zweistündigem Pumpen entnommen, deren Temperatur mit $7^1/_2{}^0$ R. gemessen wurde, hat der beeidete Gerichts-Chemiker Herr F. Sax folgendes Gutachten erstattet.

„Die Untersuchung der mir im Auftrage des löblichen Gemeindeamtes übermittelten Probe von Trinkwasser auf Genussfähigkeit ergab folgendes Resultat:

Gesammtrückstand	0·296 *g*	in 1 *l* Wasser
Chlor als Kochsalz berechnet	0·006 „	„
Salpetersäure	0 „	„
Salpetrige Säure	0 „	„
Ammoniak	0 „	„

Organische Substanz, ausgedrückt durch die zur Oxydation von 100.000 Theilen Wasser verbrauchte Menge Kaliumpermanganat 0·39 *g*. Mikroskopische Untersuchung der Depôts: Sehr gering, Sand, einige Wasserpilze. Auf Grund dieser Bestimmungen ist das vorliegende Wasser vom chemischen Standpunkte als zum Genusse vollkommen geeignet zu erklären."

Wenn auch nicht so günstig, so doch von ähnlicher Güte, waren die Untersuchungs-Ergebnisse der aus den anderen Bohrlöchern entnommenen Wasserproben.

Durch das Nivellement hat man festgestellt, daß der Grundwasserstrom in dem untersuchten Terrain, speciell südlich der Linie Gnoltz — Stadl — Starnau ein sanftes Gefälle im Mittel $1·5^0/_{00}$ besitzt. Gegenwärtig werden die Arbeiten zur Anfertigung eines hydrographischen Höhenschichtenplanes fortgesetzt, denn der Zweck jeder Grundwasserstudie muss die Größenbestimmung der maßgebenden Factoren sein: Gefälle und Richtung des Grundwasserstromes, Mächtigkeit und Durchlässigkeit des Wasserträgers. Erst wenn diesen Vorbedingungen nach allen Richtungen hin entsprochen ist, d. h. daß alle Größen mit genügender Sicherheit ermittelt worden sind, darf zur Anlage eines Versuchsbrunnens geschritten werden, denn der Zweck eines solchen kann nur darin bestehen, etwas schon mit hoher Wahrscheinlichkeit als gewiss Erkanntes zu bestätigen, nicht aber Directiven zu geben, die auf andere weit weniger kostspielige Weise zu erhalten sind.

Versuche und Formel über den Arbeitsverbrauch der Bundgatter.

Mitgetheilt von **Emil Herrmann**, königl. ungar. Professor und Ober-Bergrath in Schemnitz.

(Fortsetzung zu Nr. 40.)

Die weiteren Versuche erfolgten auf anderen Gattern, die Aufzeichnungen sind die ursprünglichen, jedoch ist überall der Factor ξ zur Reduction der Arbeit auf das Gatter Nr. 1 angegeben. Derselbe hätte können einfach aus dem Verhältnisse der Durchmesser der Riemenrolle desjenigen Gatters, für welches ξ anzugeben ist, und desjenigen des Gatters Nr. 1 abgeleitet werden.

Wir zogen es aber vor, dasselbe aus den Tourenzahlen der beiden Gatter herzuleiten, weil dieses Verfahren Rücksicht nimmt auf den sogenannten Schlipf des Riemens. So z. B. machte das Dynamometer 4345 Umdrehungen, welchen 1695 Umdrehungen des Gatters Nr. 1 entsprechen.

Das wirkliche Uebersetzungsverhältnis ist daher 2·564 und zwar in das Langsame, während das Verhältnis der Riemenrollenumfänge 1027 : 400 = 2·5675 ist.

Bei dem Gatter Nr. 2 machte das Dynamometer 6565 Umdrehungen, welchen 2242 Umdrehungen des Gatters entsprechen, weshalb die wirkliche Uebersetzung in das Langsame 2·928, während das Verhältnis der

Riemenrollenumfänge $\frac{1185}{400} = 2·9625$ ist.

Hieraus ergibt sich der Reductions-Coëfficient des Gatters Nr. 2

$$\xi = \frac{2·928}{2·564} = 1·142 .$$

Mit diesem Werthe ist die aus den unmittelbaren Daten sich ergebende Größe von y zu multipliciren, damit dieselbe auf das Gatter Nr. 1 reducirt erscheine. Wenn das zweite Gatter statt mit 12 nur mit s Blätter arbeitet, muss der Reductions-Coëfficient für y_1 auch mit Rücksicht hierauf bestimmt werden und zwar ist dieser

$$\xi_1 = \frac{12}{s}\,\xi .$$

6. Gruppe. Stamm *F*.

Gatter Nr. 2. Sägeblätter Nr. 4. Reductionsfactor $\xi = 1·142$.

Leergangs-Ordinate $y_0 = 42·11$.

14. Reihe			$h = 8·0$			*C*-Feder
Nr.	l	u	e	e^2	y	ey
90	243	525	0·46	0·2116	55·3	25·438
91	200	212	0·94	0·8836	58·6	55·074
92	351	198	1·77	3·1329	61·2	108·324
93	421	155	2·72	7·3984	65·9	179·248
94	653	168	3·89	15·1321	69·6	270·744
Summa $n = 5$			9·78	26·7586	310·6	638·828

15. Reihe			$h = 16$			*C*-Feder
Nr.	l	u	e	e^2	y	ey
95	163	374	0·44	0·1936	57·3	25·212
96	215	226	0·95	0·9025	61·6	58·520
97	334	193	1·73	2·9929	68·2	117·986
98	410	153	2·68	7·1824	75·1	201·268
99	409	103	3·97	15·7609	86·2	342·214
100	369	70	5·14	26·4196	99·3	510·402
Summa $n = 6$			14·91	53·4519	447·7	1255·992

16. Reihe			$h = 23·8$			*D*-Feder
Nr.	l	u	e	e^2	y	ey
101	250	553	0·45	0·2025	47·6	21·420
102	453	480	0·94	0·8836	51·5	48·410
103	517	303	1·71	2·9241	55·6	95·076
104	832	307	2·71	7·3441	64·5	174·795
105	735	209	3·52	12·3904	71·1	250·272
Summa $n = 5$			9·33	23·7447	290·3	589·973

17. Reihe			$h = 36$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
107	262	629	0·43	0·1764	51·2	21·504
108	326	349	0·93	0·8649	56·9	52·917
109	749	436	1·72	2·9584	65·4	111·488
110	591	224	2·64	6·9696	76·8	202·752
Summa $n = 4$			5·71	10·9693	250·3	389·661

18. Reihe			$h = 40·6$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
112	231	610	0·38	0·1444	53·0	20·140
113	367	398	0·92	0·8464	60·1	55·292
114	650	388	1·67	2·7889	70·2	117·234
116	153	54	2·83	8·0089	84·7	239·701
Summa $n = 4$			5·80	11·7835	268·0	432·367

7. Gruppe. Stamm *E*.

Gatter Nr. 2. Sägeblätter Nr. 5. Reductionsfactor $\xi = 1·142$.
Leergangs-Ordinate $y_0 = 42·11$.

19. Reihe			$h = 16·4$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
119	307	646	0·475	0·2256	47·8	22·705
120	375	397	0·945	0·8930	50·5	47·723
121	517	305	1·695	2·8730	53·6	90·852
122	645	245	2·63	6·9169	56·9	149·647
123	535	144	3·72	13·8384	63·5	236·220
124	687	141	4·87	23·7169	69·0	336·030
125	425	71	5·99	35·8801	74·1	443·859
Summa $n = 7$			20·825	84·3439	415·4	1327·036

20. Reihe			$h = 24$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
126	121	367	0·33	0·1089	50·9	16·797
127	258	279	0·925	0·8556	53·0	49·025
132	572	342	1·67	2·7889	57·8	96·526
131	419	156	2·68	7·1824	63·7	170·716
130	485	127	3·82	14·5924	71·1	271·602
129	509	102	4·99	24·9001	78·8	393·212
128	406	67	6·06	36·7236	87·7	531·462
Summa $n = 7$			20·475	87·1519	463·0	1529·340

21. Reihe			$h = 32·2$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
133	127	274	0·464	0·2153	51·0	23·664
134	236	258	0·915	0·8372	56·1	51·332
138	763	448	1·70	2·8900	65·1	110·670
135	561	215	2·61	6·8121	71·3	186·093
136	346	92	3·76	14·1376	81·1	304·936
137	697	150	4·65	21·6225	94·0	437·100
Summa $n = 6$			14·099	46·5147	418·6	1113·795

8. Gruppe. Stamm *D*.

Gatter Nr. 2. Sägeblätter Nr. 6. Reductionsfactor $\xi = 2·234$.
Leergangs-Ordinate $y_0 = 42·11$.

22. Reihe			$h = 16$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
144	250	526	0·475	0·2256	45·6	21·660
145	368	379	0·971	0·9428	46·3	44·947
146	354	222	1·59	2·5281	49·1	78·069
150	965	360	2·68	7·1824	52·0	139·360
149	506	133	3·80	14·4400	56·7	215·460
148	579	112	5·17	26·7289	60·7	313·819
147	758	119	6·37	40·5769	63·5	404·495
Summa $n = 7$			21·056	92·6247	373·9	1217·810

23. Reihe			$h = 23·6$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
151	223	545	0.41	0·1681	46·1	18·901
152	367	425	0·86	0·7396	49·5	42·570
153	405	249	1·63	2·6569	51·0	83·130
157	615	226	2·72	7·3984	57·7	156·944
156	563	138	4·06	16·4836	63·5	259·080
155	504	98	5·14	26·4196	69·3	356·202
154	680	107	6·36	40·4496	71·0	451·560
Summa $n = 7$			21·20	94·4786	408·1	1368·387

24. Reihe			$h = 32·2$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
158	262	566	0·46	0·2116	48·7	22·402
159	242	261	0·93	0·8649	50·9	47·337
160	331	199	1·67	2·7889	56·8	94·856
164	536	203	2·64	6·9696	63·9	168·696
163	686	178	3·85	14·8225	71·8	276·430
162	840	168	5·00	25·0000	77·8	389·000
161	460	74	6·22	38·6884	82·6	513·772
Summa $n = 7$			20·77	89·3457	452·5	1512·493

9. Gruppe. Stamm *L*.

Gatter Nr. 4. Sägeblätter Nr. 6. Reductionsfactor $\xi = 1·219$.
Leergangs-Ordinate $y_0 = 51·30$.

25. Reihe			$h = 40·7$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
311	200	253	0·79	0·6241	74·6	58·934
315	694	520	1·33	1·7689	84·0	111·720
313	613	382	1·60	2·5600	85·1	136·160
310	557	301	1·85	3·4225	88·1	162·985
315	126	45	2·80	7·8400	100·5	281·400
Summa $n = 5$			8·37	16·2155	432·3	751·199

26. Reihe			$h = 20·2$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
319	450	339	1·33	1·7689	58·3	77·539
316	663	310	2·14	4·5796	64·3	137·602
317	518	140	3·70	13·6900	69·1	225·670
318	820	128	6·40	40·9600	84·7	542·080
Summa $n = 4$			13·57	60·9985	276·4	1012·891

27. Reihe			$h = 10·8$			*D*-Feder
Nr.	l	u	v	v^2	y	vy
320	273	189	1·44	2·0736	53·4	76·896
321	985	397	2·48	6·1504	57·9	143·592
322	678	159	4·26	18·1476	62·8	267·528
323	830	120	6·92	47·8864	71·6	495·472
Summa $n = 4$			15·10	74·2580	245·7	983·488

***B)* In Neusohl.**

Gatter Nr. 5. Sägeblätter Nr. 11. Reductionsfactor $\xi = 0·869$
Leergangs-Ordinate $y_0 = 39·25$.

28. Reihe		$h = 15·8$		*D*-Feder
Nr.	l	u	v	y
30	1170	830	1·41	55·1
29	1170	520	2·25	61·7
28	1130	387	2·92	64·5
27	1150	309	3·72	68·5
Summa $n = 4$			10·30	249·8

Gatter Nr. 5. Sägeblätter Nr. 12. $\xi = 0 \cdot 869$. $y_0 = 39 \cdot 25$.

29. Reihe		$h = 15 \cdot 8$		*D*-Feder
Nr.	l	u	v	y
31	1270	840	1·51	51·6
32	1250	530	2·36	55·2
33	1250	402	3·11	56·0
34	1250	312	4·00	63·1
		Summa $n = 4$	10 98	225·9

30. Reihe		$h = 24 \cdot 5$		*D*-Feder
Nr.	l	u	v	y
37	2350	1741	1·35	56·6
36	1340	714	1·88	59 4
35	1350	535	2·48	66·6
		Summa $n = 3$	5·71	182·6

Gatter Nr. 6. Sägeblätter Nr. 13. $\xi = 2 \cdot 12$. $y_0 = 45 \cdot 85$.

31. Reihe		$h = 24 \cdot 5$		*D*-Feder
Nr.	l	u	v	y
64	1270	818	1·55	51·6
65	1350	353	3·83	60 4
66	1410	500	2 82	56·0
		Summa $n = 3$	8·20	168·0

32. Reihe		$h = 32 \cdot 2$		*D*-Feder
Nr.	l	u	v	y
67	825	533	1·55	54·2
68	825	313	2·64	58·8
69	870	107	3 67	65·4
		Summa $n = 3$	7·86	178·4

33. Reihe	$\xi = 1 \cdot 060$		$h = 32$	*D*-Feder
Nr.	l	u	v	y
74	1000	670	1·49	60·6
75	1020	402	2·54	68·1
76	1000	289	3·46	79·1
		Summa $n = 3$	7·49	207·8

C) In Liptóujvár.

Gatter Nr. 7. Sägeblätter Nr. 14. $\xi = 1 \cdot 078$. $y_0 = 48 \cdot 35$

34. Reihe		$h = 16$		*D*-Feder
Nr.	l	u	v	y
1	1000	490	2·04	61·7
2	700	257	2·72	63·2
3	1010	283	3·57	65 7
		Summa $n = 3$	8·33	190 6

35. Reihe		$h = 24$		*D*-Feder
Nr.	l	u	v	y
4	1010	557	1·81	65·0
5	1000	387	2·58	69·1
6	1000	283	3·57	78 2
		Summa $n = 3$	7·92	212·3

36. Reihe		$h = 32$		*D*-Feder
Nr.	l	u	v	y
7	1010	560	1·80	73·4
8	1000	393	2·54	78·5
9	1000	313	3·19	86 1
		Summa $n = 3$	7·53	238·0

Gatter Nr. 8. Sägeblätter Nr. 15. $\xi = 1 \cdot 417$. $y_0 = 46 \cdot 20$

37. Reihe		$h = 32 \cdot 5$		*D*-Feder
Nr.	l	u	v	y
25	970	960	1·01	59·1
26	1020	431	2·37	67 3
27	1010	307	3·30	73·3
		Summa $n = 3$	6·69	199·7

Formel für die Arbeit bei der Fichte.

Als Grundlage für die Formel der verbrauchten Arbeit benützten wir die Form, welche von den Herren Kankelwitz und K. Schmidt aufgestellt und von den Herren Professoren Hartig und Exner ihren Versuchen angepasst wurde. Diese setzt voraus, daß die Arbeit beim Schneiden aus zwei Theilen besteht. Der eine Theil ist die Arbeit, welche zu der Bearbeitung der Seitenfläche des Schnittes nothwendig ist, der andere Theil ist die Arbeit, welche zu der Bearbeitung des Schnittgrundes erforderlich ist.

Es sei e die Breite der Schnittfläche, welche ein Zahn bearbeitet, und mit ihr proportional sei der Widerstand, welchen derselbe findet. Wenn α der Widerstands-Coëfficient ist, wird der Widerstand für einen Zahn $= \alpha\, e$.

Weil h die Höhe der Schnittfläche und t die Entfernung zweier Zahnspitzen bedeutet, ist die Anzahl der Zähne, welche gleichzeitig schneiden $= \frac{h}{t}$, weshalb der Widerstand für alle Zähne $= \frac{\alpha\, e\, h}{t}$ ist.

Bei einem Hube des Gatters legt dieser Widerstand einen Weg $= H$, dem Hube des Gatters, zurück, es ist deshalb die erste Arbeit pro Hub $= \frac{\alpha\, e\, h}{t}\, H$.

Zeichnet man die Säge so auf, daß dem Wege H der Vorschub v entspricht und betrachtet man die Spitzenentfernung t als parallel zu H, dann hat man

$$e : t = v : H,$$

d. h. $\frac{e\, H}{t} = v$ und damit wird der erste Theil der Arbeit $= \alpha\, h\, v$.

Was den zweiten Theil der Arbeit anbelangt, sind die Meinungen verschieden.

Kankelwitz nimmt den Widerstand, welchen ein Zahn bei Bearbeitung des Schnittgrundes findet, der Dicke d der Säge proportional. Schmidt, Hartig und Exner hingegen mit der Schnittbreite b propotional.

Demnach wäre, wenn β den Widerstands-Coëfficienten bedeutet, der Widerstand für einen Zahn $\beta\, d$ oder $\beta\, b$ und weil auch jetzt $\frac{h}{t}$ Zähne den Schnittgrund zugleich bearbeiten, für alle $\beta\, d\, \frac{h}{t}$ oder $\beta\, b\, \frac{h}{t}$. Bei einem Hube ist der Weg dieses Widerstandes H, somit der zweite Theil der Arbeit $= \beta\, \frac{d\, h\, H}{t}$ oder $\beta\, \frac{b\, h\, H}{t}$. Wir nehmen den Durchschnitt beider Ausdrücke und können schreiben

$$\beta\, \frac{b + d}{t}\, H \,.\, h.$$

Die ganze Arbeit zum Schneiden ist demnach bei jedem vollen Hube

$$L_1 = \alpha\, v\, h + \beta\, \frac{b + d}{t}\, H\, h.$$

Mit Rücksicht auf die Bezeichnung $\frac{b + d}{t} = c$ können wir schreiben

$$L_1 = h\, (\alpha\, v + \beta\, c\, H).$$

Statt der Arbeit L_1 können wir die ihr proportionale Ordinate $\xi\, y_1$ schreiben und erhalten den Ausdruck

$$\frac{\xi\, y_1}{h} = \alpha\, v + \beta\, c\, H.$$

Für jede einzelne Sägeblatt-Nummer ist $\beta\, c\, H$ eine besondere unveränderliche Größe, z. B. β_1, also weil $y_1 = y - y_0$

$$\frac{\xi\,(y - y_0)}{h} = \alpha\, v + \beta_1 .$$

Wir können nun für jede Sägeblatt-Nummer den Werth von α so bestimmen, daß die Summe der Fehlerquadrate am kleinsten wird. Man erhält die zwei Gleichungen

$$\Sigma \frac{\xi\,(y - y_0)}{h} = \alpha\, \Sigma\, v + n\, \beta_1 \quad \text{und}$$

$$\Sigma \frac{v\, \xi\,(y - y_0)}{h} = \alpha\, \Sigma\, v^2 + \beta_1\, \Sigma\, v .$$

Schreiben wir einfacher $\Sigma\, v = A$; $\Sigma\, v^2 = B$;

$$\Sigma \frac{\xi\,(y - y_0)}{h} = C; \quad \Sigma \frac{v\, \xi\,(y - y_0)}{h} = D \quad \text{und} \quad \frac{A}{n} = x,$$

dann ist

$$\alpha = \frac{D - x\, C}{B - x\, A} \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; 1)$$

Mit Rücksicht darauf, daß bei jeder Versuchsreihe ξ, y_0 und h constant sind, wird

$$C = \frac{\xi}{h}\,[\Sigma\, y - n\, y_0]\,; \; D = \frac{\xi}{h}\,[\Sigma\, v\, y - y_0\, \Sigma\, v] \;.\;.\;.\;.\;.\;.\; 2)$$

Dort, wo die C-Feder angewendet wurde, hat man, wenn y_0 die gemessene Ordinate ist

$$y - 31{\cdot}5 = \frac{y_0 - 31{\cdot}5}{2}$$

oder aber

$$y = \frac{y_0 + 31{\cdot}5}{2}$$

daher

$$\left.\begin{aligned} C &= \frac{\xi}{h}\left[\frac{\Sigma\, y_0}{2} + \left(\frac{31{\cdot}5}{2} - y_0\right) n\right] \\ D &= \left[\frac{\Sigma\, v\, y_0}{2} + \left(\frac{31{\cdot}5}{2} - y_0\right)\Sigma\, v\right]\frac{\xi}{h} \end{aligned}\right\} \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; 3)$$

Für die Versuche im Mármaros-Sziget sind die Resultate für α nach der Sägeblatt-Nummer in den folgenden Tabellen zusammengestellt.

Sägeblätter Nr. 1.

Nr. der Reihe	$c = 0{\cdot}171$					$\xi = 1$
	n	Σv	Σv^2	$\Sigma \frac{y-y_0}{h}$	$\Sigma \frac{v(y-y_0)}{h}$	α
1	5	10·18	30·6446	3·4006	9·5490	0·2827
2	5	9·90	28·3472	3·3542	8·9253	0·2612
3	5	8·77	21·2983	3·3844	7·9028	0·3324
11	5	9·48	23·4718	3·5458	8 5612	0·3343
12	6	15·38	53·3990	4·4168	15·2288	0·2792
Σ	26	53·71	157·1629	18·1088	50·1671	1·4698

Durchschnitt $\alpha = \frac{1{\cdot}4698}{5} = 0{\cdot}294.$

Sägeblätter Nr. 2.

Nr. der Reihe	$c = 0{\cdot}169$					$\xi = 1$
	n	Σv	Σv^2	$\Sigma \frac{y-y_0}{h}$	$\Sigma \frac{v(y-y_0)}{h}$	α
4	5	9·53	25·9367	3·1290	7 9064	0·2519
5	6	12·54	35 2904	4·5025	11·8656	0·2703
6	4	5·23	9·1357	2·2044	3·6391	0 3294
7	5	10·24	30·2662	3,9540	10,6044	0·2696
8	5	9·22	23·2096	3·3242	8·2178	0·3362
9	5	9·02	22·2726	3·7792	8·8713	0·3422
10	5	8·48	19·2552	3·6437	7·6824	0·3064
Σ	35	64·26	165·3664	24·5300	58·7865	2·1060

Durchschnitt $\alpha = \frac{2{\cdot}1060}{7} = 0{\cdot}301.$

Sägeblätter Nr. 3.

Nr. der Reihe	$c = 0{\cdot}230$					$\xi = 1$
	n	Σv	Σv^2	$\Sigma \frac{y-y_0}{h}$	$\Sigma \frac{v(y-y_0)}{h}$	α
13	5	8·01	17·5269	3 8100	7·7815	0·3574

Durchschnitt $\alpha = 0{\cdot}357.$

Sägeblätter Nr. 4.

Nr. der Reihe	$c = 0{\cdot}180$					$\xi = 1{\cdot}142$
	n	Σv	Σv^2	$\Sigma \frac{y-y_0}{h}$	$\Sigma \frac{v(y-y_0)}{h}$	α
14	5	9·78	26·7586	2·9375	7·7017	0 2924
15	6	14·91	53·4519	4·1056	14·6733	0·3113
16	5	9·33	23·7447	3·3509	8 2810	0·3656
17	4	5·71	10·9693	2·2739	4·1448	0·3717
18	4	5·80	11·7885	2·4522	4·6337	0 3643
Σ	24	45·53	126·7130	15·1901	39·4346	1·7053

Durchschnitt $\alpha = \frac{1{\cdot}7053}{5} = 0{\cdot}341.$

Sägeblätter Nr. 5

Nr. der Reihe	$c = 0{\cdot}209$					$\xi = 1{\cdot}142$
	n	Σv	Σv^2	$\Sigma \frac{y-y_0}{h}$	$\Sigma \frac{v(y-y_0)}{h}$	α
19	7	20·325	84·3439	7·3555	28·7287	0·3323
20	7	20·475	87·1519	7·0096	27·7974	0·3055
21	6	14 099	46 5147	5·1534	16·1517	0 3449
Σ	20	54·899	218 0105	19·5185	72·6778	0 9827

Durchschnitt $\alpha = \frac{0{\cdot}9827}{3} = 0{\cdot}328.$

Sägeblätter Nr. 6.

Nr. der Reihe	$c = 0{\cdot}355$					$\xi = 2{\cdot}284$
	n	Σv	Σv^2	$\Sigma \frac{y-y_0}{h}$	$\Sigma \frac{v(y-y_0)}{h}$	α
22	7	21·056	92·6247	4·9456	20·6964	0·4586
23	7	21·200	94·4786	4·6021	20·1549	0·4283
24	7	20 770	89·3457	4·8984	19·8196	0·4355
Σ	21	63·026	276·4490	14·6461	60·6609	1·3126

Durchschnitt $\alpha = 0{\cdot}438.$

Sägeblätter Nr. 8.

Nr. der Reihe	$c = 0{\cdot}258$					$\xi = 1{\cdot}219$
	n	Σv	Σv^2	$\Sigma \frac{y-y_0}{h}$	$\Sigma \frac{v(y-y_0)}{h}$	α
25	5	8·37	16·2155	4.3194	7·9071	0·3741
26	4	13·57	60·9975	3·5247	15·6807	0·3033
27	4	15·10	74 2590	3·9320	20·2775	0·3838
Σ	13	37·04	151·4720	11·7761	43·8653	1·0612

Durchschnitt $\alpha = \frac{1{\cdot}0612}{3} = 0{\cdot}354.$

Wenn wir die mittleren Werthe von α für die Mármaros-Szigeter Versuche nach der Größe von c ordnen, bekommen wir die folgende Tabelle:

Nr. der Blätter	2	1	4	5	3	8	6
c	0·169	0·171	0·180	0·209	0·230	0·258	0·355
z	0·301	0·294	0·340	0·328	0·357	0·354	0·438

Obzwar die Continuität an zwei Stellen (bei Nr. 4 und Nr. 8) gestört ist, sieht man doch deutlich, daß z mit c zunimmt. Schließt man die Werthe bei Sägeblätter Nr. 4 aus und bestimmt den Ausdruck für α so, daß die Summe der Fehlerquadrate am kleinsten wird, so erhält man aus $\alpha = x + y c$

$$2·072 = 6 x + 1·892 y \text{ und } 0·498625 = 1·892 x + 0·346972 y,$$

woraus $z = 0·176 + 0·73 c$ oder abgerundet

$$z = 0·18 + 0·72 c \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 4)$$

folgt. Demnach wird

$$\frac{\xi (y - y_0)}{\lambda} = z (0·18 + 0·72 c) + \gamma c H. \quad \ldots\ldots \quad 5)$$

(Schluss folgt.)

V. Internationaler Congress zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructions-Materialien

im September 1895.

I.

Auf dem im Jahre 1893 in Wien stattgehabten IV. Internationalen Congress wurde Zürich als Vorort für den V. Congress gewählt und wurde nach dem inzwischen erfolgten Ableben des bisherigen Vorstandes, Professor Bauschinger in München, der Vorsteher der eidgenössischen Festigkeits-Anstalt in Zürich, Professor Ludwig v. Tetmajer, zum Vorstande gewählt. Seinem Rufe folgten mehr als 300 Interessenten aus aller Herren Länder, um an den Verhandlungen in Zürich theilzunehmen. Durch die Zweisprachigkeit (deutsch und französisch) der Verhandlungen kam der internationale Charakter des glänzend verlaufenen Congresses zum ersten Male auch äußerlich zum Ausdrucke.

Am ersten Verhandlungstage eröffnete Professor v. Tetmajer die Versammlung, indem er die zahlreich erschienenen Gäste herzlich begrüßte, den Geschäftsbericht erstattete und den verstorbenen Congress-Mitgliedern einen warmen Nachruf widmete. Die Versammlung ehrte durch Erheben von den Sitzen das Andenken derselben.

Es wurde hierauf das Bureau für die drei Verhandlungstage in folgender Weise zusammengesetzt:

Das Ehrenpräsidium wurde übertragen den Herren Ober-Baurath Berger-Wien, Bergrath Ledebur-Chemnitz, Ober-Ingenieur Polonceau-Paris, Professor Beretti-Bologna, Ingenieur Henning-New-York und Professor Belelubski-Petersburg. Den Vorsitz übertrug die Versammlung an die Herren Oberst Bleuler-Zürich, Hofrath Exner-Wien und Professor C. Zschokke-Zürich und bestellte als Schriftführer die Herren Professor A. Martens-Berlin, Professor Debray-Paris, Ober-Ingenieur Sailler-Wien, Bureauvorstand Alpherts-Haag, Ingenieur Greil-Wien und Ingenieur Roussel-Malines.

Der erste Tages-Vorsitzende Oberst Bleuler ertheilte, nachdem er den Congress namens der schweizerischen Unterrichts-Verwaltung und der technischen Hochschule begrüßt hatte, Herrn k. k. Regierungsrath Professor Kick-Wien das Wort zur Gedächtnisrede auf den Begründer und bisherigen Vorstand der internationalen Congresse, den im Jahre 1893 verstorbenen Professor Johann Bauschinger. Regierungsrath Kick ehrte in einer längeren Rede die Verdienste Bauschinger's als Lehrer und Schriftsteller mit besonderer Hervorhebung seiner Leistungen und Bestrebungen im Versuchswesen. Die mit allgemeinem Beifalle aufgenommene Rede schloss mit Hervorhebung der trefflichen Eigenschaften, die Bauschinger als Freund, Vater und Gatten auszeichneten.

Es ergreift sodann an Stelle des durch Krankheit am Erscheinen gehinderten Herrn Dr. Delbrück Herr R. Dyckerhoff-Berlin das Wort zu einer Gedächtnisrede auf den im Jahre 1894 in Berlin verstorbenen Vorstand der königl. Material-Prüfungsanstalt Dr. Böhme, indem er dessen Verdienste um das Versuchswesen und seine Theilnahme an den Arbeiten der bisherigen Conferenzen hervorhob.

Hiemit schloss der erste Verhandlungstag.

Am Nachmittag unternahmen die Congress-Mitglieder eine Fahrt auf den Uetliberg. Bei der Herabfahrt hatte unser College, Herr Professor Hanisch das Unglück, beim Abspringen vom rollenden Wagen einen Fuß zu brechen, während andere Collegen, die ebenfalls absprangen, mit leichten Verletzungen davonkamen. Am Abend unternahmen die Gäste auf einem zur Verfügung gestellten Salondampfer eine Rundfahrt am See, um den Anblick des zu Ehren des Congresses festlich beleuchteten Sees und seiner Ufer zu genießen.

II.

Der Vorsitzende am II. Verhandlungstage, Hofrath Exner-Wien, eröffnete die Sitzung mit der Mittheilung, daß sich Professor Hanisch in bester ärztlicher Pflege befinde und sein Befinden zu keinerlei ernsten Besorgnis Veranlassung biete. Ehren-Präsident Polonceau begrüßte den Congress namens seiner Collegen aus Frankreich und erklärte, daß die französischen Mitglieder mit Freude an der Vereinigung theilnehmen und die gesetzten Ziele fördern helfen wollen.

Der erste Verhandlungstag wurde durch einen Vortrag des Geh. Bergrathes Dr. Wedding über die Ergebnisse der bisherigen Bestrebungen zur Vereinheitlichung der chemisch-analytischen Untersuchungsmethoden des Eisens eingeleitet. Daran schloss sich ein Referat des Herrn Baron H. Jüptner-Neuberg, Chef-Chemiker der österreichischen alpinen Montan-Gesellschaft, über die Nothwendigkeit der Vereinheitlichung der Untersuchungsmethoden des Eisens.

Beide Referate hatten die Nothwendigkeit einer Vertiefung der „Eisenprobirkunst" zum Gegenstand und suchten zu beweisen, daß sowohl mit Rücksicht auf die praktischen Bedürfnisse wie auch auf die wissenschaftliche Erforschung des Eisens, der Einfluss der chemischen Zusammensetzung desselben auf seine technische Verwendbarkeit zu erkennen sein wird. Beide Redner, sowie die sich an der Discussion Betheiligenden, waren darüber einig, daß diese maßgebenden Fragen nur durch Zusammenwirken der Hüttentechniker aller Länder gefördert werden können. Der Congress beschloss, diese Fragen an eine internationale Special-Commission zum weiteren Studium zu weisen.

Es ergriff sodann Professor Steiner-Prag das Wort zu seinem Vortrage „Ueber die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen des Verhaltens des Flusseisens bei niedrigen Temperaturen". Ausgehend von den bekannten Versuchen über das Verhalten des Eisens und anderer Metalle bei abnorm niedrigen Temperaturen, welche zeigten, daß sich die Bruchfestigkeit des Eisens bei gleichzeitiger Verminderung der Dehnung bis auf das Doppelte steigert, geht der Vortragende speciell auf das Verhalten des Flusseisens bei den praktisch in Betracht kommenden niedrigen Temperaturen über. Redner befürwortet schließlich, die Versuche mit diesem Material auch bei abnorm niedrigen Temperaturen fortzusetzen, um die Gesetze zu erforschen, welche die in der Praxis am Flusseisen beobachteten Erscheinungen bei vorkommenden tiefen Temperaturen bedingen.

Nach der sich daran schließenden Discussion wurde die Sub-Commission beauftragt, ihre Arbeiten weiter fortzusetzen.

Nach einer einstündigen Pause erstattete Herr Hofrath Exner-Wien den angekündigten Vortrag: „Ueber den Stand des Untersuchungswesens des Papieres, der Gewebe und anderer verwandter Fabrikate."

Daran schloss sich Ober-Ingenieur Eckermann-Hamburg mit dem Referate: „Ueber die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen der Unzuverlässigkeits-Erscheinungen des Flusseisens."

Bei dem großen Interesse, welches dieses Thema in Anbetracht der hervorragenden Stellung, die das Flusseisen in der modernen Hüttentechnik einnimmt, besitzt, war die sich daran knüpfende Discussion eine sehr lebhafte und wurde endlich beschlossen, die bisherigen Untersuchungen seien fortzuführen und werden der besonderen Unterstützung der Behörden und interessirten Kreise empfohlen.

Professor Kirsch-Wien erstattete hierauf Bericht „über Ausführung von Vergleichungsproben und Angabe der zweckmäßigsten und einfachsten Messungs-Methoden und Ausdrucksformen metallischer Stäbe". Daran knüpfte Professor Belelubski-Petersburg eine mit Photographien belegte Demonstration, die besonders veröffentlicht werden wird.

Am Abend vereinigten sich die Congress-Mitglieder im Dolder, wo sie bei Musikklang Erholung nach dem heißen Sitzungstage fanden. Frau v. Tetmajer erfreute die Anwesenden durch den Vortrag von Liedern.

III.

Professor v. Tetmajer machte vor Eröffnung der Sitzung des dritten Verhandlungstages einige geschäftliche Mittheilungen und gab bekannt, daß verschiedene Werke dem Congresse gespendet wurden, darunter das vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine herausgegebene Werk über die ausgeführten Gewölbe-Versuche.

Die Verification der Protokolle wurde einem dreigliedrigen Ausschusse, dem die Herren Professor v. Tetmajer, Ober-Ingenieur Moser und Professor Amsler-Laffon angehören, zugewiesen.

Herr Ingenieur Henning-New-York hielt zunächst den angekündigten Vortrag: „Angaben der Prüfungsmethoden von Gusseisen und anderen Materialien von einem neuen Gesichtspunkte."

Die noch nicht abgeschlossenen Versuche haben bis jetzt schon erkennen lassen, daß Gusseisen beim Erkalten aus dem flüssigen Zustande oder aus der Weißglühhitze ein bestimmtes Verhalten zeigt und daß dasselbe von den im Eisen enthaltenen Zusätzen abhängig ist, indem sich die beobachteten Erscheinungen bei Eisen mit gleichen Zusätzen regelmäßig wiederholen. Der Verlauf dieser Erscheinungen wird durch einen höchst einfachen Apparat selbstthätig aufgezeichnet und ist dadurch ein Mittel geboten, aus dem Verhalten des Eisens beim Erkalten auf seine chemischen Beimengungen zu schließen. Die hiebei erzielte Genauigkeit soll hinter den chemischen Analysen, die bis heute im Gebrauch stehen, nicht zurück bleiben. Die Versuche sollen fortgesetzt werden.

Nachdem Herr Ingenieur Osmond-Paris noch zu diesem Gegenstande gesprochen, kamen die von der gestrigen Tages-Ordnung unerledigt gebliebenen Berichte zum Vortrag:

Professor Bergrath A. Ledebur-Chemnitz:

„Würdigung der Beizbrüchigkeit; Feststellung der Methode der Prüfung der Beizbrüchigkeit metallischer Drähte."

Nach einer Mittheilung des Herrn Ingenieurs Henning-New-York, daß Apparate zur Untersuchung der Beizbrüchigkeit in Amerika schon seit zwanzig Jahren in Verwendung stehen und einer Anerkennung seitens des Herrn Ingenieurs Pourcel-Paris für die Arbeiten Henning's erklärt sich die Versammlung mit den gestellten Anträgen des Herrn Referenten, Bergrathes Ledebur einverstanden.

Professor Martens-Berlin berichtete über:

„Würdigung des Prüfungsverfahrens des Kleingefüges der Metalle. Erörterung der Möglichkeit der Etablirung eines einheitlichen Prüfungsverfahrens; Vorschläge."

Der Herr Referent kommt zur Schlussfolgerung, daß die Metallmikroskopie noch nicht auf jener Höhe steht, um im gleichen Sinne, wie der Zerreißversuch oder die chemische Analyse zu einem Prüfungsverfahren ausgebildet werden zu können. In dem Berichte, sowie in der sich daran schließenden Discussion kommt zum Ausdrucke, daß die Weiterentwicklung den Instituten und Forschern überlassen werden könne. Der Congress solle sich aber bei den Staaten verwenden, daß die Arbeiten thunlichst gefördert werden und insbesondere eine Mustersammlung von typischen Präparaten geschaffen werde, wodurch eine einheitliche Unterlage für den Vergleich der Methoden gewonnen werden könnte.

Hieran schloss sich das Referat des Regierungsrathes Professor Kick-Wien: „Würdigung der Stauchprobe und Aufstellung von Vorschriften für ihre Ausführung."

Ingenieur Polonceau macht Mittheilung, daß Herr Durand in dem aufliegenden Werke schon auf eine diesbezügliche Methode hingewiesen hat. Nach einer längeren Debatte wurden die Anträge der Sub-Commission angenommen.

Es folgte nun der Vortrag des Professor Dr. Kast-Karlsruhe:

„Ueber den Stand des Untersuchungswesens des Schmieröles."

Der Herr Vortragende hob hervor, daß auf diesem Gebiete zum Theil sogar noch Unsicherheit besteht bei denjenigen Eigenschaften der Schmiermaterialien, welche bei Prüfung und Beurtheilung als Grundlage zur Vergleichung genommen werden sollen; diese Unsicherheit wird noch gesteigert durch die Verschiedenheit der Zusammensetzung der mineralischen Schmieröle, die jetzt vorwiegend im Gebrauche stehen.

Nach Besprechung dieser Verhältnisse und Beschreibung der jetzt üblichen Methoden und Apparate stellte der Vortragende den Antrag, zur Feststellung der als allgemein giltig einzuführenden Methoden und ihrer Grundlagen eine Sub-Commission zu bestellen, was auch angenommen wurde.

Nach Schluss dieses Vortrages trat eine einstündige Pause ein.

Um 1 Uhr Nachmittags wurden die Verhandlungen wieder aufgenommen und machte Herr Director Dellwik-Liljeholmen eine kurze Mittheilung über Messungen von hohen Temperaturen mittelst „Thermophon", wodurch hohe Temperaturen bis auf circa 20° genau erkennbar werden.

Der Vorsitzende ertheilte nun Herrn Fabriksbesitzer R. Dyckerhoff-Amöneburg das Wort zu dem angekündigten Vortrage:

„Ueber die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen der Einwirkung des Meerwassers auf die hydraulischen Bindemittel." Der Congress beschloss, es sei eine Sub-Commission einzusetzen, welche sich mit dem Studium dieser Frage zu befassen habe.

Mit Rücksicht auf die vorgeschrittene Zeit wurden die Verhandlungen abgebrochen und in die Berathung der Organisation des Congresses eingetreten. Herr Professor Bach-Stuttgart erstattete den Bericht über die im Drucke vorliegenden Statuten.

Es wurde beschlossen, die Statuten in der vorliegenden Form anzunehmen und alle etwa nothwendigen Aenderungen den zu wählenden Vorstandsmitgliedern zu überlassen.

Professor v. Tetmajer erstattete nun das Referat über die Zeitschriftfrage, wonach derselbe im Vereine mit Professor Giessler-Stuttgart die nöthigen Vorbereitungen treffen wird. Die Erledigung der Angelegenheit wird dem Vorstande zugewiesen.

Der Vorsitzende schreitet sodann zur Vornahme der Wahlen für die Vorstandsmitglieder.

Der Vorstand soll aus einem Vorsitzenden, einem Stellvertreter und drei Beiräthen bestehen. Es wurden gewählt:

Zum Vorsitzenden: Professor v. Tetmajer-Zürich und zu Beiräthen die Herren: Belelubski-Petersburg, Berger-Wien, Martens-Berlin und Baron Quinette de Rochemond-Paris.

Den Stellvertreter wird der Beirath selbst wählen.

Die Erledigung einer Reihe von Referaten, insbesondere aller jener, welche die hydraulischen Bindemittel betreffen, mußten bis zur nächsten Conferenz vertagt werden.

Der Vorsitzende bringt sodann die Zeit und den Ort des nächsten Congresses zur Discussion. Es wurde beschlossen, die VI. Conferenz im Jahre 1897 in Stockholm und die VII. Conferenz im Jahre 1900 in Paris abzuhalten.

Ueber die Anfrage des Vorsitzenden, ob er die vorliegenden Anträge zur Behandlung bringen solle, wurde beschlossen, alle Anträge zur Erledigung an den fünfgliedrigen Vorstand zu leiten.

Professor Kick-Wien erbat sich schließlich das Wort, um Professor v. Tetmajer für die viele Mühe, die derselbe bei Veranstaltung des großartig arrangirten Congresses gehabt, sowie den schweizerischen Behörden, der polytechnischen Schule, sowie der Stadtvertretung von Zürich namens des Congresses zu danken.

An dem Schluss-Bankette, welches sodann im grossen Saale des Hôtel Bellevue stattfand, nahmen bei 250 Congressmitglieder und Damen Theil. Nach einer Reihe von ernsten und heiteren Toasten schloss die Festlichkeit mit dem allseitigen Wunsche „Auf Wiedersehen in Stockholm".

Greil.

Gesammt-Schiffahrts- und Eisenbahnverkehr in Frankfurt a. M. und auf der canalisirten Mainstrecke im Jahre 1894.

In Fortsetzung der früheren Mittheilungen über diesen Gegenstand, deren letzte in Nr. 21, Jahrgang 1894, bringe ich nachstehende Daten nach den Angaben des Jahresberichtes der Handelskammer in Frankfurt a. M., und zwar die betreffenden Ziffern für das Jahr 1894.

Die Ziffern der Verkehrs-Statistik sind die einzigen classischen Grundlagen für die richtige Beurtheilung der Verkehrspolitik. Die Verkehrs-Statistik ist daher ein kostbarer Schatz für Jenen, der sich ein objectives Urtheil über die Folgen verkehrstechnischer und tarifarischer Maßnahmen bilden will, aber auch für Jenen, der diese Erfahrungen zielbewusst und nutzbringend verwerthen will. Wer sich über die Wechselbeziehungen und den gegenseitigen Einfluss eines modernen und leistungsfähigen Wasserverkehrs auf den Eisenbahnverkehr und vice versa belehren will, dem bietet die Statistik dieses Verkehrs in der Strecke Mainz-Frankfurt a. M. und speciell in Frankfurt a. M. die beste Handhabe, und die Gegner des Ausbaues der Wasserstraßen bezeichnen daher diese ihnen so unbequeme canalisirte Mainstrecke auch stets mit dem Epitheton: „das Parade-Ross". Jawohl, es ist ein Parade-Ross und sollte daher ein Vorbild sein. Der glänzende Erfolg dahier lehrt, daß nicht nur die Industrie und der Handel, sondern auch die Staatsfinanzen sich nur gratuliren könnten, wenn sich ähnliche Verhältnisse des Verkehrs allenthalben in allen Routen des großen Verkehrs entwickeln würden.

A. Verkehr in Frankfurt a. M.

Der Gesammtverkehr des Frankfurter Platzes per Wasser (ohne Flossverkehr) und per Bahn, exclusive des Transit-Verkehrs, betrug:

Im Jahre	Gesammt-Verkehr in Tonnen	Hievon entfielen auf den Wasserverkehr in Tonnen	Antheil in Percent	Eisenbahn-Verkehr in Tonnen	Antheil in Percent
Im Durchschnitt der Jahre 1884, 1885, 1886	1,050.136·8	152.425·2	14·4	897.712	85·6
1887	1,378.690·8	360.062·8	26·2	1,013.628	73·8
1888	1,748.733·1	516.798·1	29·6	1,231.935	70·4
1889	1,911.758·4	577.610·4	30·2	1,334.148	69·8
1890	2,103.171·5	697.351·5	33·1	1,405.820	66·9
1891	2,045.267·8	577.164·8	28·2	1,468.103	71·8
1892	2,211.600·7	709.117·7	32·0	1,502.483	68·0
1893	2,593.053·2	719.505·2	27·8	1,873.548	72·2
1894	2,616.048·4	840.742·4	32·1	1,775.306	67·9

Die durchschnittliche jährliche Steigerung des Verkehrs betrug vor und nach Herstellung der Canalisation des Main (1887 eröffnet):

In den Jahren	Im Wasserverkehr Percent	Im Eisenbahnverkehr Percent
von 1884 bis inclusive 1886 per anno nach der Canalisation	1·8	4·0
im Mittel der Jahre 1887 und 1888	116·5	19·0
„ „ „ „ 1889 „ 1890	34·0	7·0
„ „ „ „ 1891 „ 1892	7·5	3·5
„ „ „ „ 1892 „ 1893	1·5	24·7
„ „ „ „ 1893 „ 1894	1·7	— 4·7

Die fortgesetzte Zunahme des Wasserverkehrs braucht keinerlei weitere Erklärung. Durch die Canalisirung ist die Schiffahrt von der Ungunst der Wasserstände befreit, — ein Umstand, den man speciell bei der Elbe von Aussig abwärts sehr beherzigen sollte. Daß aber der Bahnverkehr um 4·7% zurückging, ist nicht etwa, wie die Gegner der Wasserstraße bereits behaupten, alleinig in der Concurrenz der Schiffahrt zu suchen. Der Grund liegt einerseits in den Tarifmaßnahmen der Bahnen und andererseits natürlich auch in den durch die Schiffahrt veränderten Transportverhältnissen, denen die Bahnen eben nicht Rechnung getragen haben; wo eben eine Concurrenz ist, wirkt der eine Factor stets regulirend auf den anderen Factor. Die wichtigste Frage ist, ob das allgemeine öffentliche Interesse, dem beide Transport-Anstalten zu dienen haben, hiedurch gelitten hat? Diese Frage dürfte aber wohl kaum verneinend beantwortet werden können.

Zu dem vorangeführten Localverkehr kommt noch hinzuzurechnen in Tonnen:

	1889	1890	1891	1892	1893	1894
Ein Transitverkehr von	258.438·7	298.930·5	265.728·4	312.177·5	299.655·6	294.139·5
Ein Flossverkehr von...	155.412·5	201.273·0	162.062·3	193.671·7	164.673·0	149.912·7
Ein Ankunfts-Flossverkehr von.......	25.212·8	26.616·0	18.497·0	29.903·0	24.532·0	18.300·0
In Summe.	439.069·0	521.819·3	446.287·7	535.952·2	488.870·6	462.352·2

Der Gesammtverkehr des Frankfurter Platzes, inclusive des Transit- und Flossverkehrs betrug somit in Tonnen:

	1889	1890	1891	1892	1893	1894
Eisenbahnverkehr..	1,334.148	1,405.820	1,468.103	1,502.483	1,873.548	1,775.306
Wasserverkehr.....	1,016.699	1,219.171	1,023.452	1,245.070	1,208.376	1,303.095
In Summe.	2,350.847	2,624.991	2,491.555	2,747.553	3,081.924	3,078.401

Der Antheil des Wasserverkehrs am Gesammtverkehre betrug daher in Percenten:

1889	1890	1891	1892	1893	1894
43·3	46·4	41·1	45·2	39·2	42·3

B. Verkehr auf der canalisirten Strecke Mainz-Frankfurt (82·687 km).

Derselbe betrug:

a) Vor der Canalisirung .... 311.586 t/km
oder per Kilometer .... 9.442 t

b) nach der Canalisirung:

Im Jahre	Wasserverkehr ohne Flösse: Transportmenge in Ton.-Kilom.	Verkehrsdichte per Kilom. in Tonnen	Hiezu Flossverkehr in Tonnen
1889	29,159.283	939.446	155.443
1890	34,807.411	1,129.639	201.273
1891	30,239.351	996.919	162.062
1892	36,863.819	1,204.533	193.872
1893	37,906.823	1,209.651	164.673
1894	42,528.589	1,399.365	149.918

Von den vorgenannten Verkehren bilden in der Bergfahrt vorwiegend Steinkohlen (mit circa 70%), dann Stückgüter (15%), Bausteine und Fliese (5·5%), Weizen und Spelz, Hafer; in der Thalfahrt Bau- und Nutzholz (52%), Stückgüter (20%) und Eisenerz die Hauptfracht.

Prof. A. Oelwein.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem Präsidenten der böhm. Kaiser Franz Joseph-Akademie der Wissenschaften, Literatur und Kunst in Prag, Herrn Baurath Josef Hlávka, in Anerkennung seiner verdienstvollen Thätigkeit als Mitglied der Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale den Titel eines Ober-Baurathes verliehen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau einer Wagenremise im II. Bezirke, Vorgartenstraße, für die Wiener Tramway Gesellschaft. Offerte sind bis 12. October bei der Direction einzureichen. Plan und Vorausmaß können im Bureau der Bauleitung (IX. Kolingasse 11) eingesehen werden.

2. Bau einer Schule in Ottenreith bei Plan im Kostenvoranschlage von 9731 fl. Offertverhandlung am 13. October, 2 Uhr, in der Gemeindekanzlei zu Ottenreith. Vadium 10%.

3. Bau eines Obergymnasiums in Szamos-Ujvár. Offerte sind bis 14. October, 11 Uhr, beim Hilfsämter-Director des königl. ungar. Ministeriums für Cultus und Unterricht in Budapest abzugeben. Vadium 5%.

4. Arbeiten und Lieferungen für den auszuführenden Bau des rechtsseitigen Hauptsammelcanales in der Strecke vom Kaiserbade bis zur Postgasse im I. Bezirke. Baulos IVa u. zw. 1. der Erd- und Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von 110.811 fl. 93 kr.; 2. der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von 37.305 fl. 74 kr. und 3. der Lieferung der erforderlichen Thonwaaren im Kostenbetrage von 13.360 fl. Am 14. October, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

5. Bau einer Schule sammt Kinderbewahranstalt, u. zw. Erd- und Maurerarbeiten im Kostenbetrage von 48.054 fl., Steinmetzarbeiten 2673 fl. 51 kr., Eisenarbeiten 4851 fl. 51 kr. und Zimmermannsarbeiten 11.918 fl. 5 kr. Offerte sind bis 19. October, 11 Uhr, beim Magistratsrathe Julius Rozsavölgyi, Budapest (IV. Kalap utcza 6) einzureichen. Reugeld 5%.

6. Ausführung von Unterbauherstellungen an der Schleppbahn für die k. k. Saline in Ebensee im veranschlagten Kostenbetrage von 23.700 fl. Offerte sind bis 20. October, 12 Uhr, bei der k. k. Eisenbahn-Betriebsdirection in Linz einzureichen, woselbst die näheren Behelfe eingesehen werden können.

7. Vergebung der Bauarbeiten zur Regulirung der Strögner-Taffa in Frauenhofen (Bezirk Horn) im Kostenbetrage von 9200 fl. Am 23. October, 11 Uhr, in der Gemeindekanzlei Horn. Vadium 10%.

8. Bau der ersten Section und der Abzweigungslinie nach Schönwald der Stolzenhan-Schönwald Damitzer-Strasse. Die Baukosten betragen für die erste Section in einer Länge von 10.280 m 45.913 fl., für die Abzweigung nach Schönwald in einer Länge von 1050 m 4661 fl. Offerte sind bis 24. October, 4 Uhr, an die Kanzlei des Bezirksausschusses Joachimsthal zu richten. Vadium für die erste Section 2250 fl., für die Abzweigung 233 fl.

9. Ausführung von Schutzvorrichtungen an der Brücke über den Uzufluss, sowie Erdarbeiten auf der Station Darmaneschti der Eisenbahnlinie J. Ottna-Moineschti im Kostenbetrage von 340.000 Francs. Am 25. October beim Bauten-Ministerium in Bukarest.

10. Arbeiten und Lieferungen für das zu erbauende städtische Volksbad im XVI. Bezirke, Friedrich Kaisergasse Nr. 11. Am 28. October, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

11. Ausführung eines Amtsgebäudes für das k. k. Post- und Telegraphenamt in Leitmeritz. Die veranschlagten Kosten betragen: 1. Pauschalsumme für das Amtsgebäude und Nebenanlagen 110.780 fl.; 2. für weiter vorgesehene, auf Nachmaß herzustellende Arbeiten 3150 fl. — Offerte sind bis 30. October l. J., 12 Uhr, der k. k. Post- und Telegraphen-Direction in Prag einzusenden. Vadium 6000 fl.

12. Bau einer Volksschule in Walkowitz bei Znaim. Offerte sind bis 1. November l. J. an den Ortsschulrath zu richten.

Eine Stufenbahn in Berlin. Im Hinblick auf die große Ausdehnung der für das Jahr 1896 in Berlin geplanten Ausstellung hat man beschlossen, eine Stufenbahn anzulegen, um den Besuchern die Möglichkeit zu bieten, schnell und bequem nach allen Ausstellungspunkten zu gelangen. Die auf der Chicagoer Weltausstellung nur als kleine Versuchsstrecke ausgeführte Stufenbahn soll in Berlin in bedeutender Ausdehnung zur Ausführung kommen. Sie soll, um den Verkehr sonst in keiner Weise zu beeinträchtigen, durchwegs als Holzbahn auf hölzernem Unterbau construirt werden, doch wird bei größeren Ueberbrückungen von Straßen und Seen auch anderes Material zur Verwendung kommen. Die in der Nähe von Hauptausstellungspunkten zu errichtenden Haltestellen werden künstlerisch ausgestattet, u. zw. ganz im Style des betreffenden Ausstellungsgebäudes. Das für Berlin bestimmte System der Stufenbahn bedingt, daß die Bahn im Grundriss einen Kreis, beziehungsweise eine Schleife bildet, u. zw. hat man drei Schleifen geplant. Am Treptower Park liegt die Hauptschleife; sie beginnt am Haupteingang an der Köpnicker Landstraße, führt dann in durchaus gerader Richtung zum Hauptthor des großen Ausstellungsgebäudes, hierauf zum zweiten Haupteingang der Ausstellung an der Treptower Chaussée, von hier zum Hauptrestaurant an der Spree und dann zurück, den Karpfenteich in kühnem Bogen überbrückend, zum Anfangspunkt an der Köpnicker Landstraße. Im Süden des Ausstellungsgebäudes wird der Vergnügungspark und im Südwesten der Ausstellungsbahnhof an die Stufenbahn angeschlossen werden. Innerhalb 5—8 Minuten kann der Besucher vom Bahnhof aus jeden beliebigen Punkt des Ausstellungsgebäudes erreichen und ebenso umgekehrt. Man wird eine genügende Zahl von Haltestellen errichten, von welchen man durch die Treppenanlagen zu dem oben gelegenen Bahnsteig gelangen und von da sofort auf die Plattform der Stufenbahn treten kann. Automatisch wirkende Drehkreuze schließen den Zugang zu diesen Treppenanlagen; der Einwurf eines 10 Pfennig-Stückes bewirkt selbstthätig die Oeffnung und Schließung des Drehkreuzes. Für die erste Plattform ist eine Geschwindigkeit von 5 *km* pro Stunde geplant, während die zweite eine solche von 10 *km* besitzen soll.

(„Zeitschr. f. Transportw. u. Straßenb.“)

Isarwerke. Am 28. Mai l. J. fand die Eröffnung der Isarwerke, d. h. der Wasserkraftanlage und Elektricitätswerke bei Höllriegelsgereuth statt. Vom Stauwehr aus führt ein Canal zum Turbinenhaus. Das Wasser dieses Canals gelangt zu vier Turbinen von je 500 *HP*. Die Turbinen treiben die elektrischen Maschinen. Die von einer gewöhnlichen Gleichstrom-Maschine von ca. 20 *HP* erzeugten Ströme werden durch Schleifcontacte zu den Drahtwindungen der Elektromagnete geleitet, welche sternförmig an einem Schwungrade befestigt und von einem feststehenden Eisenrahmen umschlossen sind. In diesem Rahmen sind eine Anzahl Drahtwindungen angebracht. Die von den elektrischen Maschinen erzeugten Ströme werden nach der Schaltwand geleitet, passiren einen Schalthebel und fließen durch Messinstrumente, welche die Stromquantität und Spannung jeder Maschine anzeigen. Von der Maschine wird der elektrische Strom mit 3 Drähten von je $7\frac{1}{2}$ *mm* Durchmesser nach Thalkirchen und Obersendling, demnächst auch nach einigen Vorstädten von München geleitet. Der Verlust bei der Uebertragung des von 1000 *HP* erzeugten Stromes beträgt auf 9 *km* Entfernung nur 9%. Die hiebei verwendete Primärspannung beträgt ca. 5000 Volt; dieser hochgespannte Strom wird durch Transformatoren in einen Strom von etwa 100 Volt verwandelt. Dieser niedergespannte Strom wird nun nach einem Vertheilungsnetz geleitet, welches alle einzelnen Häuser und Straßen von Thalkirchen und Obersendling umschließt, und an welches die einzelnen Hausinstallationen angeschlossen sind. Der Strom für die elektrische Beleuchtung, welchen die Isarwerke liefern, kostet für eine 16kerzige Normallampen-Brennstunde je nach der Größe des Stromconsums blos 3·5—1·75 Pf. Es sind bereits 2100 Lampen zu 16 Kerzen angeschlossen und weitere 400 Lampen in Ausführung begriffen. Von weit größerer Bedeutung wie die elektrische Beleuchtung ist jedoch noch der Betrieb der Elektromotoren. Für den Elektromotoren-Betrieb kostet 1 *HP* pro Stunde im Durchschnitt 10 Pf., bei größeren Motoren über 3 *HP* ist der Preis noch billiger. Zur Zeit sind bereits 23 Motorenbetriebe für Metall-Industrie, Steinschleifereien, Holzbearbeitung, landwirthschaftliche Maschinen u. dgl. angeschlossen und 7 weitere Elektromotoren-Anlagen in Ausführung begriffen.

(„Bayer. Verkehrsbl.“)

Bücherschau.

7382. **Das Bauformenbuch.** Von A. Brausewetter. Leipzig, Zehmann, 1895. Preis Mk. 22.—.

Der Inhalt eines Großquartbandes und einer Mappe im Folioformate, ersterer 160, letztere 50 Tafeln enthaltend, zeigt dem wenig geschulten Anfänger die Renaissanceformen, wie sie am bürgerlichen Wohnhause gewöhnlich in Verwendung kommen, in einer Weise, daß diese nach Studium desselben, ohne grobe Verstöße gegen Anstand und Sitte zu machen, einen normalen Bautechniker vorstellen können soll. Verfasser erklärt dies in der Vorrede und widmet sein Buch erst in zweiter Linie dem Gebrauch in der Schule. Der Zweck des vorliegenden Werkes dürfte mit demselben auch erreichbar sein, es ist eine bunte Mustersammlung von Gesammt- und Einzelformen, und eine kurze Einleitung erleichtert dem strebsamen Autodidakten das Studium, dessen Mühen ihm der Verfasser gutentheils abnimmt. Gänzlich unanfechtbar sind zwar nicht alle hier dargestellten Bauformen, namentlich sind uns

einige etwas massige gerade Fensterverdachungen, stark gedrungene Pilaster (Taf. II, 44) und andere kleine Verbesserungsbedürftigkeiten aufgefallen, auch möchten wir den Anfänger nicht so häufig, als es hier geschieht, aufmerksam machen, daß es auch 30 cm starke Deckenconstructionen gibt, aber wir wollen dem Autor deshalb nicht grollen, er hat mit großem Fleiße ein Buch geschaffen, das manchem Baubeflissenen über das Gröbste hinweghelfen kann. Dieser wird, wenn er sich an die hier gebotenen Formen hält, noch immer Besseres leisten, als viele unserer Wiener Baumeister in den äußeren Bezirken Wiens — hie und da auch näher dem Stadtcentrum — im Façadenbau geleistet haben. *K.*.

7395. **Die Eisenconstructionen des einfachen Hochbaues.** Zum Gebrauche für Schule und Praxis bearbeitet von R. Lauenstein und A. Hanser. Erster Theil Material und Constructions-Elemente. VI und 93 Seiten. Mit 173 Holzschnitten. Stuttgart 1895, J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger. (Preis Mk. 2·40.)

Das vorliegende Büchlein ist recht brauchbar für den Unterricht an technischen Mittelschulen; es ist billig, besitzt geringen Umfang, erfordert keine besonderen theoretischen Vorkenntnisse, schließt principiell alle größeren, dem Ingenieur zufallenden Constructionen von der Behandlung aus und beschränkt sich auf jene Fälle, die dem ausführenden Hochbautechniker und Architekten unterzukommen pflegen. Das recht verdienstliche Schriftchen schließt sich eng an die von uns schon wiederholt besprochenen Arbeiten Lauenstein's über Festigkeitslehre, graphische Statik und Mechanik an, deren Kenntnis auch darin vorausgesetzt wird. Das Büchlein wird sich in zwei Theile gliedern, von denen der vorliegende erste von dem Materiale im allgemeinen, den Constructions-Elementen und der statischen Berechnung der Träger und Stützen handelt. Ein Hauptvorzug der kleinen Schrift liegt in der Klarheit und Uebersichtlichkeit der Darlegungen, die wohl geeignet ist, in den Zöglingen von Baugewerks-Schulen lebhaftes Interesse an den Eisenconstructionen zu erwecken. Wir können deshalb das Büchlein wärmstens empfehlen. *–z.*

7485. **Mittlere Betriebskosten von Eisenbahnen.** Von Friedrich Linke, Ingenieur. Brünn 1895. Im Selbstverlage des Verfassers. Folio. Lithographirt. 146 Seiten Text, nebst zahlreichen Tabellen und graphischen Darstellungen.

Der Verfasser, Bauleitungschef Stellvertreter der k. k. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahn Gesellschaft in Teplitz, knüpft zunächst an die einschlägigen Arbeiten des Professors W. Heyne an, dem er „das große, unbestreitbare Verdienst" zuerkennt, „die allgemeine, möglichst einfache Form zur Berechnung mittlerer Betriebsausgaben erforscht zu haben." Linke modificirt jedoch die Formel, welche Heyne für die Summe der Betriebskosten aufgestellt hat und construirt außerdem noch Formeln für die persönlichen, dann für die sachlichen Ausgaben, und von den letzteren behandelt er wieder ganz speciell die Wärmeeinheiten der Locomotivfeuerung und deren Kosten, die Eigengewichte der Locomotiven und deren Kosten, die Länge der nöthigen Geleise, die Schwellenerneuerung, den Hochbaubedarf, die Erhaltung und Erneuerung der Fahrbetriebsmittel, die Schienendauer, das Schienengewicht und die Maximal-Zugsgeschwindigkeit. Für all' diese Zweige des Eisenbahndienstes werden auf Basis der Verkehrsdichte und der durchschnittlichen Bahnneigung förmliche Gesetze abgeleitet, welche bei neuen Bahnprojecten zur Richtschnur genommen und bei bestehenden Bahnen zur Controle des Werthes der Gebahrung angewendet werden sollen. Das Buch ist mit ganz außerordentlichem Fleiße gearbeitet und es wird Alle befriedigen, welche sich für die behandelten theoretischen Untersuchungen interessiren, über deren praktischen Werth jedoch die Meinungen getheilt sind. *......r.*

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1442 ex 1895

Circulare XIII der Vereinsleitung 1895.

Laut Beschluss des Verwaltungsrathes wird die kommende Vereins-Session mit Samstag den 26. October l. J. eröffnet.

Die Versammlungen beginnen wie bisher um 7 Uhr Abends.

Wien, 8. October 1895

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 18. August bis 30. September 1895.

I. Gestorben sind die Herren:

Cink August, Ingenieur in Allentsteig.

Hunt Richard M., Architekt in New-York, corresp. Mitglied.

Kayser Carl Gangolf, Architekt Sr. Excellenz des Herrn Grafen Wilczek in Wien.

Kopf Josef, Stadtbaumeister in Wien.

Lichtblau Heinrich, Baurath des Stadtbauamtes in Wien.

Ornheim Sigmund, Ingenieur-Adjunct der Nordbahn in Wien.

II. Ausgetreten sind die Herren:

Dietmann Leopold, k. u. k. Artillerie-Lieutenant a. D. in Wien.

Meynier Felix, Maschinen-Ingenieur in Fiume.

Wessely Carl, k. k. Hofrath, Verkehrsdirector der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien.

III. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Belelubsky Nikolas, Professor des k. Wegebau-Ingenieur-Institutes, Vorstand des mechanischen Laboratoriums und Mitglied des Ingenieur-Rathes des Ministeriums der Wegecommunicationen in St. Petersburg.

Brausewetter Benno, Ingenieur der Betonbau-Unternehmung Pittel & Brausewetter in Zovot.

Kleinpeter Josef, Director der Leobersdorfer Eisengießerei und Maschinenfabriks-Actien-Gesellschaft von Ganz & Comp. in Leobersdorf.

Rapaport Josef, Ingenieur-Adjunct der k. k. österr. Staatsbahnen in Krakau.

Wessely Zdenko Ritter von, beh. gepr. Baumeister, Großindustrieller, Chef der Bauunternehmung für Wasser- und Gasanlagen C. Korte & Comp. in Prag.

Z. 1489 ex 95.

Ghega-Stiftung.

Von der Ghega-Stiftung des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines kommt mit 1. December 1895 das große Reise-Stipendium im vierzehnten Falle zur Verleihung.

Dieses Stipendium wird für die Zeit vom 1. December 1895 bis 30. November 1897 verliehen, beträgt jährlich fl. 1500 ö. W. in Gold (= Kronen 3000 in Gold) und wird in Vierteljahrsraten im Vorhinein verabfolgt. Zum Genusse dieses Stipendiums sind solche absolvirte Hörer der k. k. technischen Hochschule in Wien berufen, welche daselbst die Bauschule mit gutem Erfolge zurückgelegt und nach Ablegung der strengen Prüfungen an der angeführten Fachschule das Diplom von der genannten Lehranstalt erhalten haben. Sollten sich solche berufene Bewerber nicht finden, so können auch Bewerber, welche die 2 Staatsprüfung mit Auszeichnung abgelegt haben, in Betracht gezogen werden.

Die Bewerber müssen Staatsbürger der österreichisch-ungarischen Monarchie sein. Bei gleicher Würdigkeit der Competenten wird zunächst auf Diejenigen Rücksicht genommen, welche nicht im Stande sind, aus eigenen Mitteln die Kosten einer derartigen Bildungsreise zu bestreiten Gesuche um dieses Reise-Stipendium sind an den Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein, Wien, I. Eschenbachgasse Nr. 9, zu richten und daselbst bis spätestens 15. November l. J., Mittags 12 Uhr, zu überreichen. Jedem Gesuche ist ein kurzes Programm der beabsichtigten Reise, bezw. des Aufenthaltes im Auslande, zur Genehmigung, beizuschließen.

Der Stipendist ist verpflichtet, in jedem der beiden Jahre eine angemessene Zeit — mindestens aber sechs Monate — im Auslande zu verweilen.

Wien, am 6. October 1895.

Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein:

Das Verwaltungsraths-Mitglied:
A. v. Wielemans,
k. k. Baurath.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger,
k. k. Hofrath,
o. ö. Professor an der k. k. techn. Hochschule.

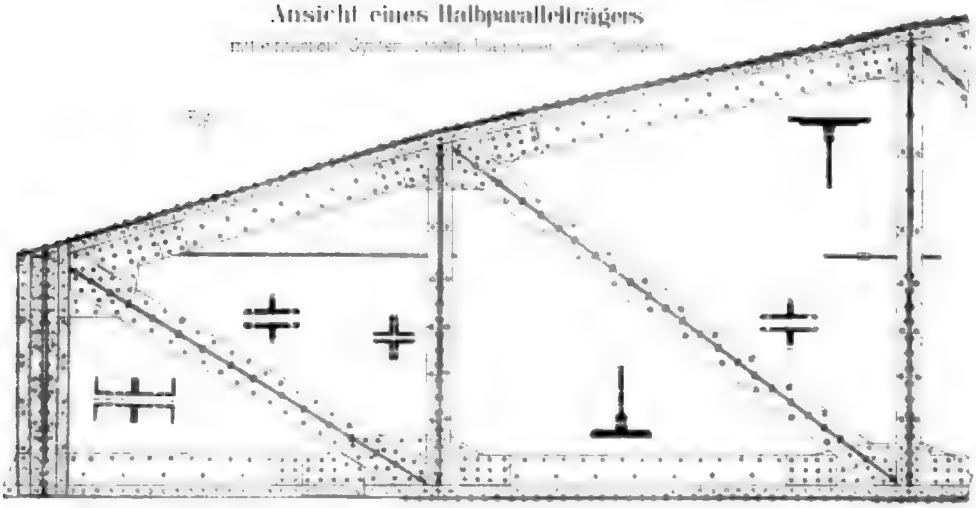
Briefkasten der Redaction.

Die Nr. 2 des laufenden Jahrganges der „Zeitschrift" wird von der Redaction zurückgekauft.

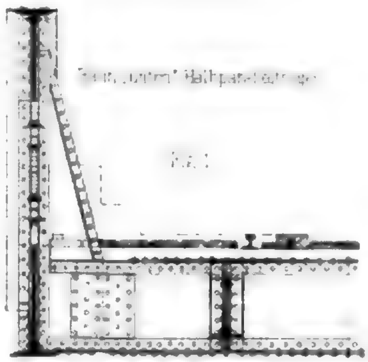
Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZUFFER: EISERNE BAHNBRÜCKEN.

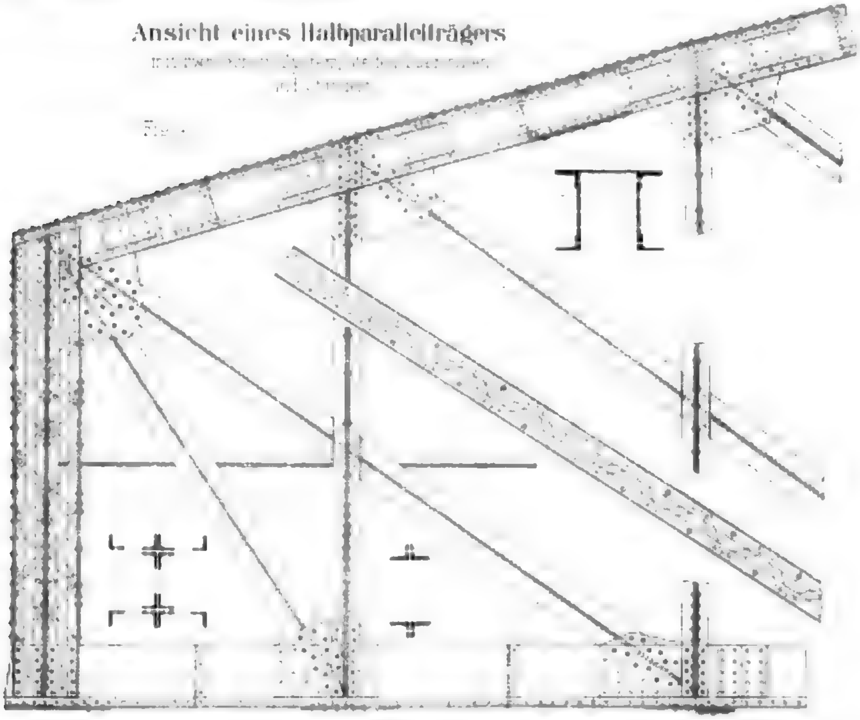
Ansicht eines Halbparallelträgers



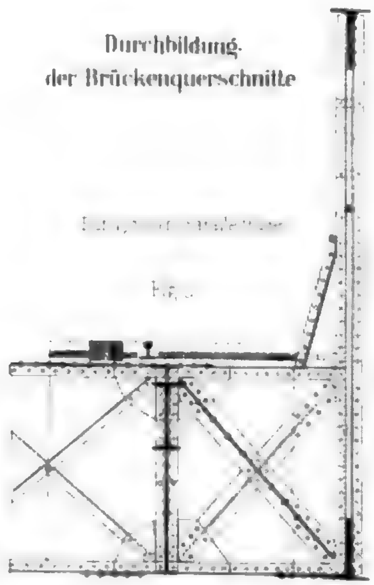
Durchbildung der Brückenquerschnitte



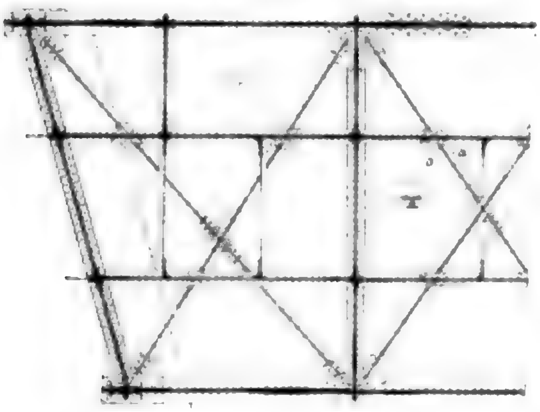
Ansicht eines Halbparallelträgers



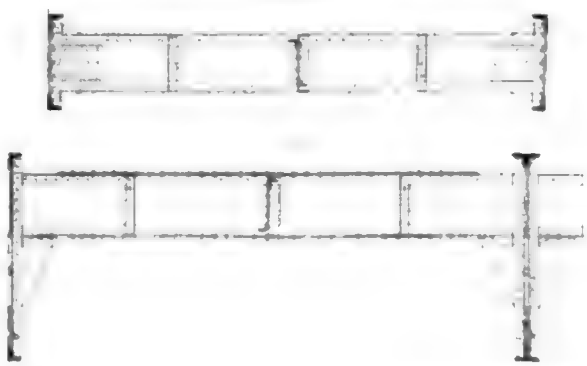
Durchbildung der Brückenquerschnitte



Grundriss und Windverband



Einbindung der Schwellenträger in die Querträger.



R. SPIES & Co ART. ANST. WIEN

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 18. October 1895. Nr. 42.

Die eisernen Bahnbrücken und deren Durchbildung.

Von **J. Zuffer**, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen.

(Hiezu die Tafel XXIV.)

Die Entwicklungsgeschichte des Baues der eisernen Bahnbrücken bildet einen der lehrreichsten, in Theorie und Anwendung gleichwichtigen Theil des Ingenieur-Bauwesens. Diese Geschichte niederzuschreiben, würde unter allen Umständen eine dankbare, zugleich aber auch eine so umfangreiche Arbeit sein, daß sie sich kaum in dem Rahmen einer einfachen Abhandlung bewegen könnte. Deshalb sollen auch hier nur die einfachen Umrisse dieser Entwicklungsgeschichte, insoferne das Nachfolgende mit ihr in Verbindung steht, besprochen werden.

Die Erbauung von eisernen Brücken ging anfangs nur langsam, gleichsam tastend vor sich; als aber ausgedehnte Versuche das neue Brückenmaterial, das Eisen, als ein vorzügliches Baumittel erkennen ließen und die Berechnungsweise, fußend auf den Ergebnissen dieser Versuche, sich immer weiter ausbildete, begannen die eisernen Brücken, das Holz und den Stein verdrängend, ihren Eroberungszug von England aus durch die Welt.

Aus dem Blechträger, der ob seiner Einfachheit und leichten Herstellung eine Zeit hindurch allein verwendet wurde, entwickelte sich der Gitterträger. Ursprünglich nur mit parallelen Gurtungen und einer übergroßen Anzahl von geneigten Stäben als Wandung ausgeführt, zeigte sich der Gitterträger an der Hand der Theorie ungemein geschmeidig und wurde nach Bedarf oder auch nur nach Laune, mannigfaltig gestaltet und geformt.

Es entstand ein förmlicher Wetteifer unter den Constructeuren, immer neuere Trägerbilder, neuere Systeme zu ersinnen, von denen sich in der Folge wohl nicht alle bewährten und constructiv besser ausgebildeteren Formen Platz machen mussten. Hieher gehören z. B. die Systeme **Brunel**, **Neville**, **Railly** und **Schifkorn**, welche alle noch das Gusseisen als Brückenmaterial in den Vordergrund stellten und demzufolge die jetzt ausschließlich üblichen, starren Nietverbindungen nur im geringen Maße anwendeten. Leider blieb es aber nicht dabei, wirthschaftlich vortheilhaftere Trägerbilder zu erdenken.

Den verschiedenen Sorten des Schmiedeeisens, welches allmälig allein zum Brückenbaue verwendet wurde, eine gleich unverwüstliche Festigkeit zutrauend, glaubte man deshalb auch bei allen eisernen Brücken auf eine lange Lebensdauer rechnen zu können und fing an, das Materiale, unbekümmert um etwaige ungünstige Folgen, „theoretisch" zuzuschneiden; der Brückenstoff wurde immer karger bemessen und es entstand so in Oesterreich das Zeitalter der „Materialersparnisse", welche wo möglich noch zu unterbieten, vielen Constructeuren als das zu erstrebende Ziel vor Augen schwebte. Nicht nur die Trägerformen selbst, sondern auch die einzelnen Trägertheile mussten Stoff zu Ersparungen liefern. Die ausschließliche Anwendung der Bandform für alle „theoretisch gezogenen" Brückentheile, die schwache Anknüpfung der Wandglieder an die verhältnismäßig dünnen Gurtungsstehbleche, die nicht mangelfreie Verbindung der Fahrbahntheile unter sich sowohl, als auch mit den Hauptträgern, die geringe Absteifung gegen das so verderbliche Schwanken der leichten Constructionen und andere Dinge mehr, sind für viele Brücken der früheren Periode (bis 1886) bezeichnend, wenn auch hier rühmenswerthe Ausnahmen, hauptsächlich bei den großen Bahngesellschaften, besonders hervorgehoben werden müssen.

Der festgewurzelte Glaube an die Unverwüstlichkeit des Eisens zeitigte aber nicht allein den allzuweit getriebenen Sparsinn; er war auch Ursache, daß der Anfertigung des Materiales, der Anarbeitung der einzelnen Theile und der Zusammenstellung auf dem Bauplatze nur geringe oder in vielen Fällen gar keine fachmännische Ueberwachung zu Theil wurde, so zwar, daß nicht selten wohl die äußere Form der Brücken, nicht aber die gewissermaßen innere Zusammensetzung derselben bekannt war. Diese blieb dem Besteller ein Geheimnis.

Auch die Vorschriften für das Erbauen eiserner Brücken waren in jener Zeit, wie bekannt, viel zu milde und nicht umfassend genug, um die sich rasch ausbildenden Constructionsmängel hintanhalten zu können und ebenso konnten die gesetzlich vorgeschriebenen, den Brückenberechnungen zu Grunde zu legenden Lasten kein Hindernis gegen das Erbauen leichter Brücken sein, so daß füglich alle Umstände gegeben waren, um die Constructionen jener Zeit, im Vergleiche zu heute, weniger widerstandsfähig herzustellen.

Wohl haben schon damals einige Bahnverwaltungen, die ehemals bestandene k. k. Direction für Staatseisenbahnbauten voran, die Berechnung ihrer Brücken nach einer strengeren Auffassung durchgeführt und den sogenannten schwersten Zug, welcher jetzt die Grundlage der Brückenverordnung vom Jahre 1887 bildet, für ihre Berechnungen verwendet; das Beispiel fand aber keine allgemeine Nachahmung, und so gibt es aus jener Zeit verhältnismäßig viele Brücken, welche den heutigen Anforderungen in statischer Hinsicht mehr oder weniger nicht genügen. Glücklicherweise liegt nun diese Zeit hinter uns, wenn auch der Eintritt der neuen Periode bedauerlicherweise durch einen Unfall herbeigeführt worden ist.

Der Einsturz der Brücke über die Brixner Ache bei Hopfgarten zeitigte rasch die neue Brückenverordnung mit ihren bedeutenderen Rechnungslasten und den strengeren Bestimmungen über den Bau neuer Brücken, erwies schlagend die wohl schon früher mehr oder weniger bekannte geringere Tauglichkeit des spröden, phosphorhältigen Eisens für den Brückenbau und lehrte zugleich, daß die Durchbildung des Trägersystems eine durchaus harmonische sein müsse. Viele waren damals geneigt, das Trägersystem für den Unfall verantwortlich zu machen, und das mit Unrecht, denn ein einfaches aber gut durchgebildetes System birgt keine Gefahr in sich und ist vom Standpunkte der Ueberwachung und Erhaltung gewissermaßen sogar den zusammengesetzteren Trägern vorzuziehen. Der Unfall bei Hopfgarten ebnete aber auch einer neuen Materialsorte, dem bei den k. k. Staatsbahnen zuerst und heute ausschließlich angewendeten basischen Martinflusseisen, die Wege. Durchaus gleichmäßiger in der Zusammensetzung, als das frühere Schweißeisen, bietet das Martineisen den Constructeuren auch weiters einen, früher nie oder nur sehr schwer zu erlangenden Vortheil, indem die aus dem Martineisen erzeugten Walzsorten sowohl in der Längs- als auch in der Querrichtung fast gleiche Dehnbarkeit aufweisen, ein Vortheil, welcher besonders bei der Anknüpfung der Wandglieder an die Gurtungsstehbleche in Betracht kommt. In welcher Weise es früher damit bestellt war, soll nicht weiter erörtert werden; die Folgen machen sich in der Gegenwart leider nur allzusehr bemerklich.

Hier muss noch angeführt werden, daß schon die ehemalige k. k. Direction für Staatseisenbahnbauten im Jahre 1879 die

Brücken der Linie Erbersdorf-Würbenthal aus weichem Flussstahl anfertigen ließ und zeigen diese Brücken bis heute keinerlei Mängel.

Bei allen Vorzügen des Martineisens wäre es aber weit gefehlt, demselben, sowie früher dem Schweißeisen, unbedingt zu vertrauen. Welche Mängel die Zukunft in diesem Materiale entdecken wird, können wir heute selbstverständlich noch nicht wissen; das aber ist bekannt, daß die Erzeugung des Martineisens eine sorgfältige sein muss, daß von den Ingots, soll das Materiale ein gleichmäßiges sein, nicht der ganze Theil verwalzt werden darf und daß endlich das Martineisen keine rohe Behandlung verträgt. Darum soll auch die Erzeugung dieses Materiales und seine Anarbeitung, sowie die Zusammensetzung der Brückentheile auf dem Bauplatze fachmännisch und nicht blos handwerksmäßig überwacht werden; man prüfe eher strenger, als zu milde, denn jede Unterlassungssünde in dieser Hinsicht könnte eben solche Folgen wie früher nach sich ziehen.

In unsere Zeit ragen neue Baumaterialien herein, welche entweder allein für sich oder in Verbindung mit dem Eisen, ihren Platz neben, ja sogar über den bis jetzt allgemein verwendeten Materialien zu erhalten suchen. Monier- und Betonbau heißt die neue Losung und werden diese modernen Bauweisen von vielen Seiten aus allen Kräften gefördert.

So freudig nun jeder Fortschritt auf dem Gebiete des Ingenieur-Bauwesens begrüsst werden muss, so erscheint aber trotz der bisher bekannten guten Eigenschaften der neuen Baumaterialien doch eine gewisse Vorsicht und Zurückhaltung in deren Anwendung nicht unangezeigt.

Wie vielfach wurde nicht das Eisen erprobt, ehe man ihm vertraute und heute lehrt die Erfahrung, daß das Vertrauen nicht vollständig gerechtfertigt war; die Kraft, welche die Theilchen gewisser Eisensorten ursprünglich zu einem scheinbar gleichmäßigen Ganzen vereinigte, ist chemischen oder äußeren Einflüssen oder beiden zugleich, theilweise gewichen und hat dadurch diese Eisensorten unzuverlässig gestaltet.

Jedes Wesen, ob lebend oder bloße Masse, trägt ja neben der erhaltenden Kraft auch den Keim der Zerstörung in sich, verbirgt Eigenschaften, die sich vielleicht erst nach Jahren als kräftig genug erweisen, die zerstörende Thätigkeit sichtbar aufzunehmen. Könnte dies nicht auch bei den Monier- und Betonbauten eintreten? Dann aber wäre ein Ersatz der kranken Theile ungleich schwieriger.

Zum eigentlichen Gegenstande selbst zurückkehrend, sollen nun jene Vorschläge in Bezug auf die Ausbildung der Brückentheile und der Brücken Platz finden, welche geeignet erscheinen, die Brücken widerstandsfähiger gegen äußere Einflüsse zu machen; denn insolange die Locomotivgewichte das Bestreben zeigen, sich in aufsteigender Linie zu bewegen und in Verbindung mit erhöhter Fahrgeschwindigkeit darum die Eisenconstructionen mehr und mehr beeinflussen, insolange muss auch der Brücken-Ingenieur trachten, die rollenden Lasten über Constructionen zu führen, welche den verderblichen Wirkungen der rasch verkehrenden, schwankenden und schweren Fahrbetriebsmittel den möglichsten Widerstand entgegensetzen und dadurch eine bessere Gewähr für die Zukunft bieten.

Von der in dieser Hinsicht vorzuschlagenden Constructionsart der Hauptträger der Brücken ausgehend, wobei die Bogenträger, welche sich natürlich für alle Stützweiten eignen, hier nicht weiter berührt zu werden brauchen, da ihre Anwendbarkeit nur unter gewissen Bedingungen möglich ist, würde es sich sehr empfehlen, die Verwendung der Blechträger weiter als bisher, bis gegen 20, ja noch mehr Meter auszudehnen und zwar aus dem Grunde, weil der Blechträger erstens sehr steif und widerstandsfähig ist und zweitens die Anknüpfung der Fahrbahn und jene der Querverbindungen leicht in jedem Punkte zulässt.

Für größere Stützweiten, etwa bis 40 *m* und bei stark schiefen Brücken noch darüber, eignet sich gut die Parallelträgerform mit einfach gekreuztem System von Zug- und Druckstreben und Zwischenständern für die Anheftung der Querträger.

Bei noch bedeutenderen Spannweiten aber ist der Halbparabelträger mit ein- oder zweifachem System von Zugstreben und Ständern zu empfehlen, weil die Materialvertheilung in den Gurtungen sich viel gleichmäßiger gestaltet und — wenn man darauf besonderen Werth legen sollte — die verticalen Einsenkungen unter dem Einflusse der Verkehrsmittel wegen der größeren Mittelhöhe viel geringer sind als bei den Parallelträgern.

Bei allen Fachwerkträgern sind durch die Vermittlung ungleichschenkeliger, kräftiger Gurtwinkel möglichst breite Gurtungen zu schaffen, wobei bis 40 *m* die Gurtungen als T-Träger mit starken, aus zwei Lamellen zusammengesetzten Stehblechen, über 40 *m* aber als Kastenträger mit möglichst symmetrischem Querschnitt für den gedruckten Gurt, auszubilden sind.

Die Wandglieder sollen aber mit alleiniger Ausnahme der Zugglieder bei den Parallelträgern mit einfach gekreuztem System, durchaus steif gehalten werden. Die ausschließliche Verwendung von steifen Construction-elementen bedingt zwar etwas mehr Material, verleiht aber den Brücken, selbst schon bei geringen Stützweiten, eine Steifigkeit und eine Ruhe, die man früher nie erreichte, da ein absolutes Festspannen längerer und schmaler Zugbänder nur schwer möglich ist und selbst die gespanntesten Bänder unter dem Einflusse der rollenden Lasten schwanken.

Verwendet man ferner zur Einbindung der Querträger in die Ständer möglichst hohe und möglichst breite Anheftbleche, welche bei Brücken mit unten liegender Fahrbahn und fehlender oberer Querverbindung der Hauptträger durch Säumung mit Winkeleisen stark abgesteift werden, so sichert man dadurch den Hauptträgern auch eine größere Steifigkeit in seitlicher Hinsicht. Zur Beleuchtung des Vorstehenden sei hier beispielsweise erwähnt, daß bei einer schiefen Brücke von rund 40 *m* Stützweite, deren steif ausgebildete, halbparabelförmige Hauptträger nur in der Brückenmitte gegenseitig abgesteift waren, die seitliche Einbiegung des höchsten Ständers, welcher noch nicht in die erwähnte obere Querabsteifung einbezogen gewesen war, unter der Einwirkung eines schweren Belastungszuges blos 2 *mm* betrug.

Vollständig steif ausgebildete Brücken wurden zwar schon vor dem Jahre 1886 und zwar bei den k. k. Staatsbahnen auf den Linien Landeck—Bludenz, Stryj—Beskid, Iglau—Wessely und Pilsen—Eger ausgeführt; es waren dies aber nur Halbparabelträger mit oben, beziehungsweise versenkt liegender Fahrbahn, und sind diese Constructionen überhaupt blos mit Druckgliedern ausgestattet.

Neben den steif auszubildenden Hauptträgern sind aber auch alle übrigen Verbände, Querriegel, Windkreuze u. s. w. widerstandsfähiger zu formen und ist ebenso der Construction der Quer- und Schwellenträger bedeutende Sorgfalt zuzuwenden.

Namentlich ist die Durchbildung der Längsträger, welche ja die rollenden Lasten fast unmittelbar aufzunehmen haben, sehr wichtig und kann in dieser Hinsicht nicht die so häufig verwendete [-Form, sondern nur die I-Form empfohlen werden.

Auf die Lagerung der Brücken übergehend, ist zu bemerken, daß in früherer Zeit bei vielen größeren Constructionen blos Gleitplatten verwendet wurden, auf welchen sich die gestützten Gurte bei Temperaturänderungen mit mehr oder weniger Widerstand hätten bewegen sollen. Nun ist leicht einzusehen, daß bei Hinzutritt von Rost und sonstigen Verunreinigungen die Bewegung der Träger zufolge der zu großen Reibung nicht mehr auf den Platten, sondern sammt denselben erfolgte, d. h. es wurde das Widerlagermauerwerk einfach zerrüttelt. Um diesem Uebelstande vorzubeugen, verwende man die Gleitplatten womöglich nur bis 20 *m* Weite und von da an Rollenlager, letztere bei Brücken über 25 *m* Weite in Verbindung mit einer Kippvorrichtung. (Die beigeschlossene Tafel zeigt in den einzelnen Figuren die Durchführung mancher der im Vorstehenden erwähnten Vorschläge.)

Es wurde zwar schon früher gesagt, daß die fertigen Eisenconstructionen von Zeit zu Zeit eine genaue Durchsicht erfordern, um etwaige auftauchende Mängel und Gebrechen sofort entdecken zu können; nichtsdestoweniger soll abermals wiederholt werden, daß eine zeitweilige f a c h m ä n n i s c h e Revision —

nicht durch Brückenschlosser sondern durch Brücken-Ingenieure — aller Eisenconstructionen dringend geboten ist, und daß die hiedurch entstehenden Auslagen nicht als unfruchtbar bezeichnet werden können. Die augenscheinliche Beobachtung der Brücken wird aber sehr erschwert durch den starken Anstrich, den dieselben als Schutz gegen die Einwirkung der Atmosphärilien erhalten und erscheint es wünschenswerth, diese Schutzmittel entweder blos auf den Miniumanstrich zu beschränken, oder aber dafür zu sorgen, daß der weitere farbige Anstrich nur ein äußerst dünnes Häutchen bildet.

Zum Schluss sei es gestattet, dem „Brückenbau", entsprechend seiner Bedeutung, noch einige Zeilen zu widmen.

Kein anderes Bauwerk beansprucht so viele theoretische Kenntnisse als die Eisenconstruction, und wie wenig wieder die Theorie für sich allein ein brauchbares Trägergebilde zu schaffen im Stande ist, dürfte wohl hinlänglich genug bekannt sein; die eiserne Brücke ist also ein Product, hervorgegangen aus dem Zusammenwirken der einschlägigen Wissenschaft und der tüchtigen constructiven Kleinarbeit und nicht das Erzeugnis einer einfachen, schablonenhaften Handfertigkeit, als welche sie leider von vielen Seiten noch heute angesehen wird. Es sollte mich freuen, wenn in dieser Hinsicht recht bald eine andere Auffassung platzgreifen und der „Brückenbauer" die wohlverdiente Anerkennung finden würde.

Gesundheitliche Verbesserungen baulicher Art in italienischen Städten.*)

Unter obigem Titel erschien vor Kurzem eine kleine Schrift, deren Verfasser seit einer Reihe von Jahren in größeren Werken, Entwürfen, Vorträgen und Zeitschrift-Aufsätzen unermüdlich bestrebt ist, die Principien des Städtebaues nicht nur in künstlerischer und verkehrstechnischer Beziehung, sondern auch mit Rücksicht auf die sanitären Anforderungen der Neuzeit zu klären und den Boden für die Durchführung ausgiebiger Verbesserungen der alten Städte zu ebnen. Sie gibt ein übersichtliches Bild der bedeutenden und in vielen Beziehungen sehr anerkennenswerthen Leistungen, welche Italien in den seit seiner Einigung verstrichenen 25 Jahren, namentlich hinsichtlich der sanitären Verbesserungen von vier seiner größten Städte aufzuweisen hat. An der Hand übersichtlicher Skizzen werden dem Leser die Grundzüge der großen Canalisationswerke und der Tiber-Regulirung Roms, der Wasserversorgung und Canalisation Neapels und Palermos und der auf den Umbau der alten Stadttheile von Rom, Neapel, Palermo und Florenz, sowie auf die Erweiterung dieser Städte abzielenden, durchgeführten oder in Durchführung begriffenen baulichen Veränderungen vorgeführt, bei welchen Unternehmungen „Geldsummen in Verwendung kamen, die nach unseren Vorstellungen theilweise fast ins Riesenhafte sich steigern".

Die Aufstellung der Regulirungspläne und die Bewilligung der großen Geldsummen würden nicht hingereicht haben, die angestrebten Ziele zu erreichen, wenn nicht die Regierung allen genannten Städten und vielen anderen Italiens, welche dem Beispiele der ersteren in bescheideneren Grenzen folgen, durch den Erlass von Zonenenteignungs-Gesetzen die Möglichkeit zur Durchführung jener Pläne geboten hätte.

Der Verfasser hat sein Werkchen, wie aus der Einleitung hervorgeht, mit der Absicht geschrieben, zunächst in Deutschland die Erkenntnis zu fördern, daß ein „Reichsgesetz über den Schutz des gesunden Wohnens, eine allgemeine gesundheitliche Wohnungspflege (im Sinne der Beschlüsse des Deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege) und eine Erweiterung der communalen Enteignungsbefugnisse zur Beseitigung gesundheitswidriger Behausungen und Gebäudegruppen (etwa nach Art der Adickes'schen Gesetzvorschläge)" Nothwendigkeiten sind, deren Nichterfüllung zum Nachtheile der Bevölkerung und der Stadtentwicklung ausschlagen. Er sagt, indem er auf die emsige Thätigkeit Italiens hinweist, u. A. mit Bezug auf Deutschland: „Wir zögern, einen kräftigen Schritt vorwärts zu thun, obwohl England, Belgien, Frankreich, Oesterreich uns vorangegangen sind."

Diese Bemerkung lässt es nöthig erscheinen, zu betrachten, in wie weit sie bezüglich Oesterreichs Richtigkeit hat. Wenngleich es auch bei uns nicht an Bestrebungen fehlt, nach allen angedeuteten Richtungen Ordnung zu schaffen, so besitzen wir doch noch kein Gesetz über den Schutz des gesunden Wohnens, von einer allgemeinen gesundheitlichen Wohnungspflege sind wir ebenso weit entfernt, aber, was noch schlimmer ist, auch für jene Verbesserung und Ausgestaltung der Bau-Ordnungen in gesundheitlicher Beziehung, welche auf eine thatsächliche und nicht blos phrasenhafte Sicherung genügender Versorgung mit Luft und Licht für die zum dauernden Aufenthalte der Menschen bestimmten Räume, auf weiträumigere Bebauung im Allgemeinen, auf unterschiedliche Vorschriften für die Bebauung der äußeren und inneren Stadtbezirke, sowie endlich auf die Ausscheidung von besonderen Industriegebieten abzielen, und welche in Deutschland während der letzten Jahre nicht nur in kleinen, sondern auch in den größten Städten und ihren Vororten mehr oder weniger Beachtung fanden, herrscht bei uns noch so wenig Interesse und Verständnis, daß es bisher nicht gelang, jenen Bestrebungen, wenn auch nur in bescheidenem Maße, in einer Bau-Ordnung gesetzlichen Ausdruck zu verschaffen. Die in unseren Bau-Ordnungen üblich gewordenen „erleichternden Bedingungen" oder „ausnahmsweisen Bauerleichterungen" sind zu wenig abgeklärt und entbehren der für ihre Ausnützung unerlässlichen Zoneneintheilung der Städte und die bei Vergrößerung Wiens eingeführte Zoneneintheilung ist noch zu wenig ausgebildet, um jenen Nutzen zu gewähren, den sie bringen könnte. In beiden Beziehungen können also unsere Bau-Ordnungen einen Vergleich mit den neueren Bau-Ordnungen deutscher Städte nicht aushalten. Vorschläge für die Verbesserung unserer Baugesetze liegen allerdings vor und mit Anerkennung sei auch erwähnt, daß die vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine verfassten Grundzüge einer neuen Bau-Ordnung für Wien, mit welchen der vom Stadtbauamte ausgearbeitete Entwurf fast vollständig übereinstimmt, von dem Magistrate der Residenz, wenn auch nicht ohne bedauerliche, empfindliche Abstriche, so doch in vielen wichtigen Beziehungen in seinem Elaborate berücksichtigt wurden. Die entscheidenden Organe haben aber noch nicht gesprochen und zu welchem Resultate der wahrscheinliche Kampf führen wird, kann man schwer vorhersehen.

Was das den Gemeinden zustehende Recht der Expropriation betrifft, so sind die Verhältnisse in Oesterreich im Allgemeinen nicht einmal so weit geregelt, wie dies durch das Fluchtlinien-Gesetz in Preußen und durch damit verwandte Gesetze in anderen Ländern Deutschlands geschehen ist, nach welchen Gesetzen die Gemeinde mit dem Tage der Offenlegung des Fluchtlinienplanes das Recht erwirbt, „die durch die festgesetzten Straßenfluchtlinien für Straßen und Plätze bestimmte Grundfläche dem Eigenthümer zu entziehen", während dies nach unseren Bau-Ordnungen erst dann in Kraft tritt, wenn bei Zurückrückung einer Baulinie der Anrainer einen Neu-, Zu- oder Umbau eines Hauses oder einer auf gemauertem Sockel stehenden Einfriedung beabsichtigt. In den Bau-Ordnungen für Prag und Böhmen (1886) sowie, von da entnommen, in jenen für die mährischen Städte und für das Land Mähren (1894) ist wohl auch die Verpflichtung der Grundabtretung an die Gemeinde für den Fall aufgenommen, als „im Interesse des unbehinderten Verkehres, der Feuersicherheit oder im sanitären Interesse die Eröffnung einer neuen Straße" sich als nothwendig herausstellt" jedoch nur bezüglich des für die Straße beanspruchten Grundtheiles. Dies deckt sich annähernd mit der Bestimmung des oberwähnten Fluchtlinien-Gesetzes, bleibt aber doch dahinter zurück, da für den Fall der Nothwendigkeit einer Expropriation erst die Landesbehörde zu entscheiden hat, „ob und inwieferne" eine Enteignung des Privatbesitzes stattzufinden hat. Ganz in dem gleichen

*) Gesundheitliche Verbesserungen baulicher Art in italienischen Städten. Von J. Stübben, k. Baurath in Köln. Mit 17 Abbildungen. Bonn. Verlag von Emil Strauß. 1895. Preis Mk. 2. –. B.-Z. 7452.

Sinne lauten die Bestimmungen der Bauordnung für Salzburg (1886) und solche der Bauordnung für Linz und Wels (1887). Also selbst in den neuesten Bauordnungen Oesterreichs sind ebensowenig wie in den älteren Bestimmungen anzutreffen, welche den Bedürfnissen der Stadtverbesserungen mehr Rechnung tragen, als die diesbezüglichen Gesetze Deutschlands; ein das Expropriationsrecht der Gemeinde allgemein regelndes Reichsgesetz gibt es aber bei uns nicht.

In Ungarn, dessen der Verfasser nicht erwähnte, wurden allerdings nicht nur für die Durchführung der Andrássy- und Ringstraße in Budapest (1870 und 1871), dann für Agram (1876) und für Szegedin (1879) besondere Expropriations-Gesetze erlassen, sondern regelt auch der XLI. Gesetzartikel vom Jahre 1881 die Zulässigkeit zwangsweiser Enteignung für alle Gemeinden sämmtlicher Länder der ungarischen Krone und trifft noch besondere Bestimmungen für Budapest. Nicht unberührt bleibe hier das energische und zielbewusste Vorgehen der k. ungar. Regierung gelegentlich der Katastrophe, welche über Szegedin hereinbrach. Am 12 März 1879 wurde diese Stadt durch die Hochfluth der Theiß fast vollständig vernichtet und schon am 12. Mai 1879 erschien ein Specialgesetz, welches dem k. Commissär die weitest gehenden Vollmachten zur Regelung der Verhältnisse für den Neubau der Stadt gab. Die Zonen-Enteignung wurde hier wie in Budapest verwerthet und in Verbindung mit einer mustergiltig eingeleiteten und durchgeführten Um- und Zusammenlegung der Grundstücke durchgeführt. In dieser Beziehung ist also Ungarn mit den Westmächten und Italien, Deutschland und Oesterreich vorangegangen.

Bezüglich der Zonen-Enteignung hat aber nun auch Oesterreich einen Vorsprung gewonnen, indem durch das Reichsgesetz vom 11. Februar 1893 der k. Hauptstadt Prag, zum Zwecke der Regulirung des Assanirungsrayons, für diesen das Enteignungsrecht zugestanden wurde. Es wird sich hier eine Zonen-Enteignung großen Styles ergeben, indem der Gemeinde, außer einem kleinen Theil der Neustadt (südöstlich der Sofien-Insel), für das Gebiet der ganzen Josefstadt und für einen Theil der die letztere umschließenden Altstadt, im Ganzen ca. 38 *ha* umfassend, nach dem hiefür genehmigten „Lagerplane" *) das Enteignungsrecht auf 10 Jahre, von dem Beginne der Wirksamkeit des Gesetzes angefangen, mit der Erweiterung gewährt worden ist, daß die Gemeinde das Enteignungsrecht für das ganze Regulirungs-Unternehmen oder einzelne Theile desselben, mit Genehmigung der Landesregierung, an andere Personen übertragen kann. Dem genehmigten Lageplan gemäß werden fast sämmtliche Gebäude des erwähnten Gebietes niedergelegt und wird ein ganz neues Straßennetz entstehen. Es mag dahingestellt bleiben, ob das geplante Netz, bei so tief eingreifender Umgestaltung des Stadttheiles, in künstlerischer und verkehrstechnischer Beziehung nicht besser gestaltet werden könnte, als es der Lageplan zeigt; zweifellos ist es aber, daß erst durch jenes Gesetz die Möglichkeit geschaffen wurde, in dem alten, dicht bebauten, von Schmutz strotzenden und zugleich übervölkerten Theile Prags, in welchem Infectionskrankheiten durch Jahre gewüthet haben, gründlich aufzuräumen; bedauerlich ist es nur, daß dies unter der Wirkung einer Bauordnung geschieht, die den sanitären Anforderungen der Gegenwart sehr wenig entspricht.

Trotz aller Anerkennung, welche man der neuen Richtung gesetzgeberischer Thätigkeit entgegen bringen muss, die mit dem Enteignungsgesetze für Prag betreten wurde, ist doch nicht zu übersehen, daß dieses Gesetz durchaus nicht ausreicht, um die Verbesserung und Erweiterung der Stadt nach allen Richtungen durchführen zu können, da sich seine Wirksamkeit nur auf die angegebenen Gebiete beschränkt. Sollen andere Stadtgebiete der Regulirung zugeführt werden, so muss der ganze Gesetzgebungs-Apparat neuerdings in Bewegung gesetzt werden. Es wird aber wohl nicht zu bestreiten sein, daß es ein höchst umständliches und zeitraubendes Beginnen wäre, ein solches Vorgehen für jeden Fall einer theilweisen Stadtregulirung, größeren oder kleineren Umfanges nöthig zu machen.

Wenn man den Inhalt des Gesetzes vom 11. Februar 1893 überblickt, so findet man, abgesehen von jenen Paragraphen, welche den Assanirungsrayon umschreiben, nichts, was nicht ganz allgemein für alle bei Stadtverbesserungen und -Erweiterungen vorkommenden Fälle geltend gemacht werden könnte, und was die ersteren Paragraphen betrifft, so stützen sie sich auf den genehmigten Lageplan. Der Lage-, bezw. Regulirungsplan ist also nothwendiger Weise, hier wie überall, die Hauptsache; ist derselbe genehmigt, so bleibt das Expropriationsrecht nur ein Mittel zu seiner Durchführung. Erkennt man aber irgend welche Regulirung einer Stadt oder eines Stadttheiles als im öffentlichen Interesse gelegen oder zur Erhaltung und Förderung des öffentlichen Wohles nothwendig, dann darf auch jenes Mittel zu ihrer Durchführung nicht mehr in Frage gestellt bleiben, da es der Gemeinde nur durch das Enteignungsrecht möglich sein wird, in allen Theilen der Stadt und zu jeder Zeit, wo und wann sanitäre, Verkehrs- oder andere öffentliche Rücksichten es verlangen, verbessernd und die Zwecke der Stadt fördernd einzugreifen, ohne von der Laune, dem Eigenwillen oder Eigennutze der Grundbesitzer abhängig zu sein. Der Regulirungsplan hat aber nicht nur die Verbreiterung und Umlegung alter Straßen, den Zug von neuen Straßen in bisher bebauten oder unbebauten Gebieten und die Anlage von Plätzen zu umfassen, sondern auch die so häufig unerlässliche Um- oder Zusammenlegung von Grundstücken, die Beseitigung gesundheitswidriger Gebäude oder Gebäudegruppen, die Schaffung von Pflanzungen (Parks, kleinen Garten- oder Spielplätzen) sowie alle sonstigen Anlagen für öffentliche Zwecke, wie dies in ziemlich umfassender, aber doch nicht erschöpfender Weise im ungarischen Expropriationsgesetze zum Ausdrucke kommt.

Die Aufstellung des Regulirungsplanes ist also ein sehr schwer wiegender Act, bei welchem in gewissenhaftester Weise in Erwägung gezogen werden muss, in wie weit es gerechtfertigt ist, private Interessen den öffentlichen zurückzustellen, und da die Beurtheilung der ersteren von amtswegen nicht immer leicht und absolut zutreffend sein muss, so ist es auch unerlässlich, den Eigenthümern der durch die Regulirung betroffenen Grundstücke die Möglichkeit zu bieten, ihre Einwendungen vorbringen zu können. Ist dann eine Verständigung zwischen dem Gemeindevorstande und den Beschwerdeführern nicht zu erzielen, so erscheint die Bestimmung des preußischen Fluchtlinien-Gesetzes, dessen Erweiterung zum Zonenenteignungs-Gesetze der Adickes'sche Gesetzentwurf anstrebt, gerechtfertigt, die Entscheidung einer höheren Instanz vorzubehalten. Ganz verkehrt ist es aber, der Stadtverwaltung ein uneingeschränktes Recht der Planbestimmung zuzusprechen oder die Genehmigung des Planes der Landesbehörde im Einvernehmen mit der politischen Behörde vorzubehalten, die Durchführbarkeit des Regulirungsplanes jedoch erst von der fallweisen Entscheidung der politischen Behörde, „ob und inwieferne" der Stadtverwaltung ein Enteignungsrecht zusteht, abhängig zu machen.

Zur Förderung des Städtebaues in Oesterreich wäre es somit dringend zu wünschen, ein für das ganze Reich geltendes Gesetz zu schaffen, durch welches das Verfahren bei Um- und Zusammenlegung städtischer Grundstücke und das der Gemeinde unentbehrliche Enteignungsrecht, u. zw. nicht nur für die durch Straßenerweiterungen oder Durchlegungen getroffenen Grundstücke, sondern im Sinne der Zonenenteignung und mit Bezug auf alle öffentlichen Anlagen geregelt würden. Die Vorbedingung für das jeweilige Inkrafttreten der betreffenden Rechte wird dann nur die im gesetzlichen Wege erfolgte Aufstellung, beziehungsweise Genehmigung des Regulirungsplanes, mag dieser größere oder kleinere Stadtgebiete umfassen. Wie segensreich es z. B. für Laibach wäre, wenn ein derartiges Gesetz bereits bestehen würde, wird gewiss Jeder anerkennen, der Gelegenheit hatte, die traurigen sanitären Verhältnisse der dortigen Altstadt kennen zu lernen, mit welchen rasch aufzuräumen, das Erdbeben eine Gelegenheit geboten hätte, die, wie zu hoffen und zu wünschen ist, nicht sobald wiederkehrt.

*) Die in den Baugesetzen Böhmens eingeführte Bezeichnung für den Begriff Lageplan.

Wir haben übrigens in Oesterreich auch genug andere Beispiele, die uns zeigen können, wie sehr die Gemeinden des Expropriationsrechtes bedürfen würden, nur in Prag finden wir aber den Versuch energischer Abhilfe angebahnt; es bleibt also sehr zu wünschen, daß Stübben's vortreffliche kleine Schrift nicht nur in Deutschland, sondern auch bei uns eine große Zahl von, den Verwaltungsbehörden angehörenden Lesern finde, die sie nicht aus der Hand legen mögen, ohne daraus die Ueberzeugung gewonnen zu haben, dass die grossen Aufgaben des modernen Städtebaues nur an der Hand weitblickender Enteignungs-Gesetze gelöst werden können.

Ich kann aber die Erörterungen, zu welchen mich das besprochene Werk veranlasste, nicht schließen, ohne vorher noch besonders auf die vier Normal-Grundrisse von Arbeiterwohnungen der Gesellschaft für den Umbau Neapels hinzuweisen, welche Stübben in dasselbe aufnahm. Charakteristisch für diese Gebäude ist es, daß jeder, zwei Räume umfassenden Wohnung, in der Type Nr. 3 sogar den nur aus einem einzigen Raume bestehenden Wohnungen, je ein im Wohnungsverschlusse gelegener Abort zugewiesen ist. Die Gesellschaft für den Umbau Neapels ging also nicht davon aus, den Maximal-Belagsraum der Wohnungen zu berechnen und dann, weil etwa in zweien derselben zusammen nur 16 Menschen gepfercht werden können, anzunehmen, daß für zwei solche Wohnungen ein Abort genügt, wie es in einem unsere Bauordnung betreffenden Berichte zu finden ist, sie steht vielmehr auf dem heute allein richtigen Standpunkte, daß die Separirung der ohnedies sehr kleinen, dicht bevölkerten Wohnungen eine möglichst weitgehende sein muss; einerseits um die Parteien vor gegenseitiger Belästigung durch Unreinlichkeit zu schützen, andererseits aber auch, um der Ausbreitung von Infections-Krankheiten, die gerade in den kleinsten Wohnungen am häufigsten auftreten, nach Möglichkeit entgegen zu wirken. — Die Anordnungsweise der Aborte ist jener ähnlich, welche schon vor etwa 20 Jahren bei Vierfamilienhäusern der Krupp'schen Colonie „Linden" bei Essen angewendet wurde, sowie jener, die Goecke bei einem Berliner Arbeiter-Wohnhause kürzlich annahm. Die Aborte liegen seitlich offener Hallen oder Balkone, von welchen aus die Küchen ihr Licht bekommen. Die offenen Hallen sind den Straßen und Höfen zugewendet. Möchte es doch endlich gelingen, auch ohne neue Bauordnung unsere Architekten und Bauherren, die sich mit dem Baue kleiner Wohnungen befassen, von der Meinung abzubringen, daß es unerschwinglich sei, jeder, auch der kleinsten Wohnung einen besonderen im Wohnungsverschlusse gelegenen Abort zuzuweisen. Die Berliner sind uns in dieser Beziehung schon weit genug voraus!

Wien, 11. September 1895. F. v. Gruber.

Versuche und Formel über den Arbeitsverbrauch der Bundgatter.

Mitgetheilt von **Emil Herrmann**, königl. ungar. Professor und Ober-Bergrath in Schemnitz.

(Schluss zu Nr. 41.)

Unsere Versuche liefern aber auch noch andere Beweise dafür, daß die Arbeit zum Schneiden weder von der Dicke d der Sägeblätter, noch von der Schnittbreite b allein abhängig ist, sondern von der Charakteristik c.

Wir haben nämlich mit den Sägeblättern Nr. 1 und 2 in demselben Stamme mit dem gleichen Vorschub schneiden lassen und erhielten die nachstehenden Resultate.

Gatterhub $H = 36·8$		B-Stamm			Blockhöhe $h = 24$				
$d = 1·27$; $b = 2·4$; $t = 21·4$; $c = 0·171$					$d = 2·16$; $b = 3·25$; $t = 32$; $c = 0·169$				
Nr. des Versuches	l	u	v	y	Nr. des Versuches	l	u	v	y
70	701	416	1·69	56·9	76	390	222	1·71	56·4
72	780	472	1·65	54·5	77	306	192	1·59	53·3
73	585	357	1·64	53·8	78	330	206	1·60	54·7
74	506	307	1·65	52·7					
Summa $n = 4$			6·63	217·9	Summa $n = 3$			4·90	164·4
Durchschnitt			1·66	54·5	Durchschnitt			1·63	54·8

Wie man sieht, stehen die Blattdicken in dem Verhältnisse:

$$1·27 : 2·16 = 1 : 1·7;$$

die Schnittbreiten in dem Verhältnisse:

$$2·4 : 3·25 = 1 : 1·35,$$

während die Arbeiten und Charakteristiken gleich sind.

Dagegen zeigen die folgenden Versuche, daß bei gleicher Dicke der Sägeblätter die Arbeit zunimmt, wenn die Schnittbreite und mit ihr die Charakteristik zunimmt.

$H = 36·8$		H-Stamm					$h = 30$		
$d = 2·16$		$t = 32$			$z = 12$		$y_0 = 42·54$		
$b = 3·25$		$c = 0·169$			$b = 5·2$		$c = 0·230$		
Nr.	l	u	v	y	Nr.	l	u	v	y
80	645	[illegible]	1·59	60·5	84	563	354	1·59	62·7

Die nachstehenden Versuche in demselben Stamme mit verschiedenen Sägeblättern zeigen ebenfalls die Zunahme der Arbeit pro Schnitt mit der Zunahme der Charakteristik, obgleich hier auch die Blattdicke sowohl, als auch die Schnittbreite mit der Charakteristik wächst.

$H = 42·2$			E-Stamm			$h = 36$	
$t = 26$			$z = 12$			$y_0 = 42·11$	
Nr.	d	b	c	l	u	v	y
117	1·61	3·07	0·180	665	395	1·68	61·8
139	2·21	3·59	0·223	868	526	1·65	66·0
140	2·88	4·35	0·278	666	407	1·64	68·9
142	3·85	5·40	0·356	470	290	1·62	70·3

Es sind dies so viele Beweise für den Einfluss der Charakteristik $c = \frac{b + d}{t}$ auf die Arbeit beim Sägen, daß wir die Formel

$$\xi (y - y_0) = h [v (\alpha + \beta c) + \gamma c H],$$

oder für die Fichte

$$\frac{\xi (y - y_0)}{h} = v (0·18 + 0·72 c) + \gamma c H$$

für vollständig begründet zu halten berechtigt sind.

Es erübrigt nur noch den Werth von γ für die Fichte zu bestimmen. Zu diesem Zwecke nehmen wir die Summe der Arbeiten für alle Mármaros-Szigeter Versuche

$$\Sigma \frac{\xi (y - y_0)}{h} = 0·18 \, \Sigma v + 0·72 \, \Sigma c v + \gamma \, \Sigma c H$$

und finden

$$133·8078 = 111·58583 + 1257·9 \, \gamma,$$

woraus

$$\gamma = \frac{22·220}{1257·9} = 0·0176$$

oder abgerundet $\gamma = 0·018$.

Damit wird der Ausdruck für die, der Arbeit pro Hub proportionale Ordinate für das Gatter Nr. 1, 12 Sägeblätter und die D-Feder:

$$y_1 = y - y_0 = 0·18 \left[(1 + 4 c) v + \frac{c H}{10} \right] h \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 6)$$

Für die D-Feder ist $P = 2·78 \, y_1$ und der Durchmesser der Riemenscheibe dieses Gatters $D = 1·027 \, m^1$, weshalb die zum Schneiden bei einem Hube nothwendige Arbeit bei z Sägeblättern

$$L = \frac{2·78 \times 3·1416 \times 1·027}{12} z \, y_1 = 0·74745 \, y_1 \, z \text{ ist.}$$

Die bei einer Umdrehung erzeugte (einseitige) Schnittfläche in m^2 ist

$$F = s \frac{h}{100} \cdot \frac{v}{1000} \text{ und hieraus } \frac{L}{F} = \frac{74745\, y_1}{v\, h}.$$

Wir erhalten demnach bei der Fichte für die per 1 m^2 (einseitiger) Schnittfläche nothwendige Arbeit in *mkg*:

$$\frac{L}{F} = 13454 \left[1 + 4\, c + \frac{c\, H}{10\, v} \right] \quad \ldots \ldots \ldots \; I\, a)$$

Es ist für die Anwendung bequemer, die Arbeit in Pferdekräften (*HP*), die (einseitige) Schnittfläche hingegen in m^2 für die Minute anzugeben. Nennen wir die erste N_1, die zweite F_m, dann ist $F = \frac{F_m}{60}$ und $L = 75\, N_1$, weshalb

$$\frac{N_1}{F_m} = \frac{13454}{4500} \left[1 + 4\, c + \frac{c\, H}{10\, v} \right] = 2 \cdot 99 \left[1 + 4\, c + \frac{c\, H}{10\, v} \right].$$

Runden wir 2·99 auf 3 ab, so finden wir bei der Fichte die zur Erzeugung von 1 m^2 minutlicher Schnittfläche nothwendige Anzahl von Pferdekräften

$$\frac{N_1}{F_m} = 3 \left[1 + 4\, c + \frac{c\, H}{10\, v} \right] \quad \ldots \ldots \ldots \; I\, b)$$

Wie weit diese Formel mit den Resultaten der Versuche übereinstimmt, will ich an einigen Beispielen zeigen.

Nachdem die wiederholt genommenen Leerlaufs-Diagramme gezeigt haben, daß die mittlere Höhe der Ordinate bei den einzelnen Versuchen gegen deren Gesammtdurchschnitt einen Unterschied von ± 1 *mm* aufweist, will ich bei den einzelnen Versuchsreihen die Ordinate des Leerlaufes je nach Bedarf um 1 *mm* vergrößern oder verringern, obgleich die Uebereinstimmung auch ohne dieser Correctur eine sehr befriedigende ist. Zugleich nehme ich die Resultate der Formeln nach Kankelwitz und Dr. Hartig auf.

Unmittelbar aus den Versuchen erhält man

$$\frac{N_1}{F_m} = \frac{16 \cdot 61\, \xi\, (y - y_0)}{h\, v} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \; a)$$

Nach unserer Formel

$$\frac{N_1}{F_m} = 3\, (1 + 4\, c) + \frac{0 \cdot 3\, c\, H}{v} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \; b)$$

Nach Kankelwitz (W. F. Exner: Die Handsägen und Sägemaschinen. Dynamischer Theil, Seite 74, Gleichung Nr. 27)

$$\frac{N_1}{F_m} = 3 + \frac{H\, d}{8 \cdot 3\, v} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \; c)$$

Nach Dr. Hartig (obiges Werk, Seite 99, Gleichung 46)

$$\frac{N_1}{F_m} = 2 \cdot 76 + \frac{H\, b}{7 \cdot 5\, e} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \; d)$$

Hierin ist H in *cm*; b, d und v in *mm* zu verstehen.

Die Resultate nach a), b), c) und d) gerechnet, enthalten die nachstehenden Tabellen.

Nummer der Versuchsreihe und y_0															
2) $y_0 = 40 \cdot 5 - 1$				3) $y_0 = 40 \cdot 5$				5) $y_0 = 40 \cdot 5 + 1$				6) $y_0 = 40 \cdot 5$			
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
11·0	10·1	16·7	30·0	10·5	11·3	20·1	38·5	11·2	10·3	26·8	42·8	11·2	10·7	28·9	45·8
8·6	7·3	9·2	15·6	7·3	7·3	9·1	15·5	6·5	7·3	13·5	20·4	7·3	7·2	13·8	20·0
6·1	6·3	6·3	9·4	6·1	6·4	6·6	10·5	6·6	6·5	10·3	13·3	7·0	6·3	6·4	12·7
5·8	5·8	5·1	7·3	6·4	5·8	5·1	7·3	5·1	5·8	6·6	8·9	6·2	5·9	4·0	9·5
5·0	5·6	4·4	5·5	5·9	5·7	4·7	6·5	5·2	5·7	5·8	7·5				
								5·4	5·6	5·6	7·1				

Nummer der Versuchsreihe und y_0															
9) $y_0 = 40 \cdot 5 + 1$				10) $y_0 = 40 \cdot 5$				11) $y_0 = 40 \cdot 5 - 1$				13) $y_0 = 40 \cdot 5 + 1$			
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
12·3	10·7	28·9	45·8	16·8	11·3	32·0	51·1	9·2	9·4	14·7	27·4	15·5	14·9	37·2	63·9
7·8	7·4	13·9	20·9	7·4	7·2	13·5	19·6	6·7	7·0	8·5	14·0	8·5	8·9	14·7	33·9
7·0	6·8	6·6	12·7	6·7	6·3	8·8	12·4	6·0	6·2	6·1	9·2	7·4	7·4	9·0	15·8
6·2	5·8	4·0	9·5	6·8	5·9	6·8	9·1	5·5	5·8	4·0	6·9	7·8	6·8	6·9	18·2
				6·0	5·7	6·2	8·1	6·4	5·7	4·7	6·6	6·7	6·7	6·8	11·7

Nummer der Versuchsreihe und y_0															
20) $y_0 = 42 \cdot 1$				21) $y_0 = 42 \cdot 1$				23) $y_0 = 42 \cdot 1 - 1$				24) $y_0 = 42 \cdot 1 - 1$			
a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
21·0	13·6	34·8	60·4	11·9	11·2	25·6	47·6	19·5	19·7	50·3	76·9	19·5	18·1	45·3	68·8
9·3	8·4	14·3	23·9	9·0	8·4	14·5	23·5	13·8	18·1	25·6	38·2	12·4	12·6	23·9	35·4
7·3	7·1	9·3	14·1	7·6	7·1	9·2	13·9	10·7	11·0	14·9	21·5	11·1	10·3	14·6	21·0
6·3	6·5	6·9	9·9	6·6	6·5	7·0	10·0	9·8	9·1	10·1	13·8	10·4	9·2	10·4	14·3
6·0	6·2	5·7	7·6	6·1	6·2	5·8	7·8	8·8	8·5	7·9	10·2	9·7	8·6	8·0	10·7
5·8	6·0	5·1	6·6	6·5	6·1	5·3	6·9	8·8	8·8	6·8	8·7	9·0	8·3	6·9	8·9
6·0	5·9	4·7	5·9					7·5	8·1	6·0	7·6	8·2	8·1	6·1	7·7

Wir wollen nun nachsehen, ob die Neusohler und Liptóujvárer Versuche die aufgestellte Formel bestätigen. Die Gleichung b) nimmt nun die Form an

$$\xi\, (y - y_0) = x\, h \left[(1 + 4\, c)\, v + \frac{c\, H}{10} \right],$$

worin der Coëfficient x zu bestimmen ist.

Für die Mármaros-Szigeter Versuche war

$$x = 0 \cdot 180 .$$

Für jede einzelne Versuchsreihe erhalten wir die Summe

$$\xi\, [\Sigma\, y - n\, y_0] = x\, h \left[(1 + 4\, c)\, \Sigma\, v + \frac{n\, c\, H}{v} \right].$$

Die Werthe sind in der nachstehenden Tabelle enthalten. Man findet für die Versuchsreihe

Nr.	n	h	$\Sigma\, v$	$(1 + 4\, c)\, \Sigma\, v$	$\frac{n\, c\, H}{10}$	$h \left[(1 + 4 c) \Sigma v + \frac{n\, c\, H}{10} \right]$	$[\Sigma\, y - n\, y_0]\, \xi$
28	4	15·8	10·30	23·154	4·492	456·7	80·64
29	4	15·8	10·98	20·511	4·122	373·2	59·86
30	3	24·5	5·71	10·667	2·344	318·7	62·42
31	3	24·5	8·20	13·317	2·933	308·1	80·46
32	3	32·2	7·66	12·764	2·933	505·4	89·68
33	3	32	7·49	12·164	2·933	483·1	76·00
34	3	16	8·33	15·927	2·462	294·2	48·69
35	3	24	7·92	15·143	2·462	423·5	72·00
36	3	32	7·53	14·397	2·462	539·5	99·56
37	3	32·5	6·69	12·737	3·254	519·7	86·56
					Summa	4291·1	775·91

und hieraus

$$x = \frac{775 \cdot 91}{4291 \cdot 1} = 0 \cdot 18051$$

ganz übereinstimmend mit dem früher gefundenen Werthe.

Der Coëfficient für die Tanne.

Wenn wir die Form des Ausdruckes

$$\frac{N_1}{F} = k \left[(1 + 4\, c) + \frac{c\, H}{10\, v} \right]$$

auch für die Tanne beibehalten, so haben wir nur den Werth von k anzugeben. Es wird so wie bei den Neusohler Versuchen

$$\xi\, [\Sigma\, y - n\, y_0] = x \left[(1 + 4\, c)\, \Sigma\, v + \frac{n\, c\, H}{10} \right].$$

Die Versuche sind mit dem Gatter Nr. 3 mit der *D*-Feder und $s = 9$ Sägeblätter Nr. 7 gemacht worden, demnach ist

$$\xi_1 = \frac{12}{9}\, \xi = \frac{4}{3}\, \xi .$$

Wir fanden $\xi = 1 \cdot 254$.

Die ursprünglichen Aufschreibungen enthalten die nachstehenden Tabellen.

45., 46. und 47. Reihe, Stamm „*U*" und „*V*". $y_0 = 47 \cdot 43$, $c = 0 \cdot 216$

$h = 36$					$h = 16$					$h = 24$				
Nr.	l	u	v	y	Nr.	l	u	v	y	Nr.	l	u	v	y
246	813	215	3·32	87·0	248	388	82	4·78	71·9	255	455	97	4·69	77·2
245	656	250	2·62	75·4	249	405	144	2·86	62·9	254	533	141	3·78	73·7
244	640	340	1·88	71·7	250	545	323	1·97	59·5	253	470	175	2·69	65·8
243	475	498	0·95	61·0	251	303	287	1·06	55·5	257	290	288	1·01	55·4
242	340	1065	0·32	54·7						258	283	758	0·38	51·8
Summa $n = 5$			9·09	349·7	$n = 4$			10·56	249·8	$n = 5$			12·55	323·6

48., 49. und 50. Reihe.

$h = 32·5$					$h = 36·5$					$h = 16·5$				
Nr.	l	u	v	y	Nr.	l	u	v	y	Nr.	l	u	v	y
261	832	169	3·74	83·0	265	900	114	2·63	77·7	284	739	131	5·64	73·3
260	470	176	2·67	73·2	264	346	178	1·91	69·2	283	424	89	4·76	70·4
259	963	507	1·94	66·6	267	426	424	1·00	62·9	282	462	121	3·82	64·3
262	256	241	1·06	61·6	268	110	302	0·34	53·1	281	265	109	2·80	60·9
263	70	224	0·81	54·8	266	161	44	3·66	87·5	286	293	273	1·04	55·1
										287	342	990	0·34	50·2
Summa $n = 5$			9·72	339·2	$n = 5$			9·54	352·4	$n = 6$			18·40	374·2

51., 52. und 53. Reihe. X und R-Stamm.

$h = 18$					$h = 36·5$					$h = 23·6$				
Nr.	l	u	v	y	Nr.	l	u	v	y	Nr.	l	u	v	y
273	576	114	5·04	80·0	278	950	387	2·82	67·0	295	393	73	5·38	91·4
272	406	88	4·61	75·9	277	836	438	1·91	72·8	294	756	169	4·47	81·0
271	425	111	3·80	72·1	279	459	451	1·02	66·1	296	558	148	3·77	77·5
270	424	161	2·63	62·5	280	305	919	0·33	57·1	297	394	136	2·90	72·9
274	428	224	1·91	62·9						298	280	148	1·96	65·2
275	240	231	1·04	56·4						299	272	267	1·02	57·0
276	281	666	0·39	52·7										
Summa $n = 7$			19·45	462·4	$n = 4$			6·08	263·0	$n = 6$			19·50	445·0

Hieraus kann man folgende Summenwerthe ableiten. $c = 0·216$, $H = 46·8$

Nr. der Reihe	n	h	Σv	$1·864\, \Sigma v$	$\frac{n c H}{10}$	$h \left\{ 1·864\, \Sigma v + \frac{n c H}{10} \right\}$	$[\Sigma y - n y_0]$
45	5	36	9·09	16·944	5	789·9	112·55
46	4	18	10·56	19·684	4	426·2	60·08
47	5	24	12·55	23·393	5	681·5	86·45
48	5	32·5	9·72	18·118	5	751·8	102·05
49	5	36·5	9·54	17·783	5	833·6	115·25
50	6	16·5	18·40	34·298	6	664·5	89·62
51	7	18	19·45	36·255	7	778·6	130·39
52	4	36·5	6·08	11·333	4	559·7	93·28
53	6	23·6	19·50	36·348	6	999·4	160·42
					Summa	6485·0	950·09

Der Coëfficient x ist daher

$$x = \frac{4}{3} \times 1·254 \times \frac{950·9}{6485} = 0·245 .$$

Damit wird der Coëfficient $k = 16·61 \times 0·245 = 4·06$ abgerundet $k = 4$.

Demnach ist bei der Tanne die zur Erzeugung von 1 m^2 minutlicher Schnittfläche nothwendige Anzahl der Pferdekräfte:

$$\frac{N_1}{F_m} = 4 \left[1 + 4c + \frac{cH}{10e} \right] \dots\dots\dots \; II\, b)$$

Die zur Erzeugung einer Schnittfläche von 1 m^2 nothwendige Arbeit ist

$$\frac{L_1}{F} = 18000 \left[1 + 4c + \frac{cH}{10e} \right] \dots\dots\dots \; II\, a)$$

Der Coëfficient für Laubhölzer.

Auch für die Laubhölzer behalten wir die Form, welche wir für die Fichte fanden, bei und ändern nur den Hauptcoëfficienten, setzen demnach

$$\xi (y - y_0) = x \left[(1 + 4c) v + \frac{cH}{10} \right] h$$

oder

$$\frac{N_1}{F_m} = k \left[1 + 4c + \frac{cH}{10e} \right]$$

worin $k = 16·61\, x$.

Die Ergebnisse der Versuche sind in den nachstehenden Tabellen enthalten. Sämmtliche Versuche sind mit der D-Feder gemacht werden.

Eiche (Quercus pedunculata).

59. Reihe $h = 24$					60. Reihe $h = 31$					61. Reihe $h = 24·3$				
$H = 42·2$ $c = 0·355$ $y_0 = 42·11$ $\xi = 2·282$					$H = 42·2$ $c = 0·18$ $y_0 = 42·11$ $\xi = 1·142$									
Nr.	l	u	v	y	Nr.	l	u	v	y	Nr.	l	u	v	y
172	635	168	3·78	76·5	197	447	173	2·58	75·9	203	634	165	3·84	77·5
171	678	391	1·73	59·0	196	686	403	1·71	64·6	202	392	153	2·56	68·3
175	289	303	0·95	53·8	195	328	452	0·93	54·0	201	285	170	1·68	59·1
176	201	447	0·45	50·4	194	260	621	0·42	48·8	200	354	373	0·95	52·7
										199	208	684	0·44	49·1
Summa $n = 4$			6·91	239·7	$n = 4$			5·64	243·8	$n = 5$			9·47	306·7

62. Reihe $h = 16·2$					66. Reihe $h = 24·6$					67. Reihe $h = 50·7$				
$H = 42·2$ $c = 0·18$ $y_0 = 42·11$ $\xi = 1·142$					$H = 46·8$ $c = 0·216$ $y_0 = 47·43$ $\xi = 1·254$					$H = 46·8$ $c = 0·216$ $y_0 = 47·43$ $\xi = 1·672$				
Nr.	l	u	v	y	Nr.	l	u	v	y	Nr.	l	u	v	y
209	488	98	4·98	73·8	292	578	99	3·62	81·0	303	468	164	2·85	96·4
210	416	107	3·89	65·1	291	471	165	2·85	73·3	302	517	265	1·95	79·8
211	670	249	2·69	59·4	290	541	277	1·95	66·1	304	508	291	1·75	79·2
207	286	172	1·68	53·4	289	432	429	1·01	57·4	301	430	417	1·03	67·9
206	320	324	0·99	49·4	288	285	967	0·29	52·6	307	398	395	1·01	64·9
205	212	477	0·44	47·7						306	279	859	0·32	55·5
Summa $n = 6$			14·65	348·8	$n = 5$			9·72	330·4	$n = 6$			8·91	445·2

68. Reihe $h = 15·3$					69. Reihe $h = 24·5$				
$H = 36$ $c = 0·217$ $y_0 = 39·25$ $\xi = 0·867$					$H = 36$ $c = 0·217$ $y_0 = 39·25$ $\xi = 0·867$				
Nr.	l	u	v	y	Nr.	l	u	v	y
41	850	619	1·37	54·2	44	790	712	1·11	58·9
42	790	395	2·00	59·6	45	810	500	1·62	69·4
43	900	401	2·24	61·4	46	840	372	2·26	77·9
Summa $n = 3$			5·61	175·2	$n = 3$			4·99	206·2

Buche (Fagus sylvatica).

55. Reihe $h = 24$					56. Reihe $h = 32$					57. Reihe $h = 24$				
$H = 42·2$ $c = 0·356$ $y_0 = 42·11$ $\xi = 2·284$					$H = 42·2$ $c = 0·180$ $y_0 = 42·11$ $\xi = 1·142$					$H = 42·2$ $c = 0·180$ $y_0 = 42·11$ $\xi = 1·142$				
Nr.	l	u	v	y	Nr.	l	u	v	y	Nr.	l	u	v	y
167	191	131	3·75	80·7	179	906	342	2·65	76·9	185	760	269	2·63	71·8
166	279	103	2·71	70·1										
170	867	495	1·75	61·6	178	730	453	1·61	64·4	186	516	314	1·64	60·9
165	345	219	1·70	59·0						187	230	248	0·93	54·8
168	365	377	0·97	61·6	183	328	739	0·44	51·0					
169	193	430	0·45	50·7						188	270	579	0·47	50·1
Summa $n = 6$			8·66	383·7	$n = 3$			4·7	192·3	$n = 4$			5·67	237·0

58. Reihe $h = 16·3$					70. Reihe $h = 15·3$					71. Reihe $h = 24·5$				
$H = 42·2$ $c = 0·18$ $y_0 = 42·11$ $\xi = 1·142$					$H = 36$ $c = 0·217$ $y_0 = 39·25$ $\xi = 0·867$									
Nr.	l	u	v	y	Nr.	l	u	v	y	Nr.	l	u	v	y
189	410	105	3·91	66·0	47	1600	1420	1·13	53·5	50	1480	1448	1·02	60·1
190	528	173	3·05	61·8	48	1290	690	1·87	58·0	51	1510	895	1·69	66·7
191	302	180	1·68	51·9	49	1820	765	2·38	67·7	52	1630	840	1·94	73·4
192	264	286	0·92	48·6										
193	258	552	0·47	46·4										
Summa $n = 5$			10·03	274·7	$n = 3$			5·38	179·2	$n = 3$			4·65	200·2

Ahorn (Acer campestris)					Weißbuche (Carpinus betulus)					Ulme (Ulmus campestris)				
63. Reihe				$h = 16$	64. Reihe				$h = 24$	65. Reihe				$h = 16$
$H = 42·2$			$c = 0·18$		$H = 42·2$			$c = 0·18$		$H = 42·2$			$c = 0·18$	
$y_0 = 42·11$			$\xi = 1·142$		$y_0 = 42·11$			$\xi = 1·142$		$y_0 = 42·11$			$\xi = 1·124$	
Nr.	l	u	v	y	Nr.	l	u	v	y	Nr.	l	u	v	y
225	343	89	3·85	67·5	230	488	125	3·90	79·9	233	360	90	4·00	65·1
227	605	223	2·71	60·6	229	538	201	2·67	67·9	235	696	255	2·73	58·2
223	341	353	0·97	49·2	228	516	302	1·71	59·0	236	634	369	1·72	53·5
222	312	674	0·46	46·7	232	300	300	1·00	53·4	237	380	399	0·95	50·6
										238	355	797	0·45	47·7
Summa $n = 4$			7·99	224·0	$n = 4$			9·28	260·2	$n = 5$			9·85	275·1

Die Größen folgender Formel

$$\xi\,[\Sigma y - n\,y_0] = x\,h\left[(1 + 4\,c)\,\Sigma v + \frac{n\,c\,H}{10}\right]$$

sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt. Auch für die einzelnen Stämme die Werthe von x anzugeben, wäre überflüssig, weil dieselben ohnehin nicht genau sind. Wir begnügen uns deshalb, den gemeinsamen Mittelwerth von x und k für alle vorliegenden Versuche abzuleiten.

Nummer	n	Σv	$(1+4c)\Sigma v$	$\frac{ncH}{10}$	$S = (1+4c)\Sigma v + \frac{ncH}{10}$	h	Sh	$\xi[\Sigma y - n y_0]$	c	H	$(1+4c)$
59	4	6·91	16·722	5·062	22·714	24	545·1	162·750	·355	42·2	2·420
60	4	5·64	9·701	3·038	12·749	31	394·9	85·490	·180	42·2	1·72
61	5	9·47	16·288	3·798	20·086	24·3	488·0	157·960	·180	42·2	1·72
62	6	14·65	25·198	4·558	29·756	16·2	482·0	109·780	·180	42·2	1·72
66	5	9·72	18·118	5·000	23·118	24·6	568·7	116·940	·216	46·3	1·864
67	6	8·91	16·608	6·000	22·608	50·7	1146·3	268·130	·216	46·3	1·864
68	3	5·61	10·480	2·344	12·824	15·3	196·2	49·800	·217	36	1·868
69	3	4·99	9·321	2·344	11·665	24·5	285·7	76·600	·217	36	1·868
55	6	8·66	20·957	8·988	29·945	24	718·7	200·220	·355	42·2	2·420
56	3	4·70	8·084	2·279	10·363	32	331·6	75·140	·18	42·2	1·72
57	4	5·67	9·752	3·038	12·790	24	307·0	78·980	·18	42·2	1·72
58	5	10·03	17·252	3·798	21·050	16·3	343·1	73·260	·18	42·2	1·72
70	3	5·38	10·049	2·344	12·393	15·3	189·6	53·270	·217	36	1·868
71	3	4·65	8·686	2·344	11·030	24·5	270·2	71·470	·217	36	1·868
63	4	7·99	13·743	3·038	16·781	16	268·5	63·450	·18	42·2	1·72
64	4	9·28	15·962	3·038	19·000	24	456·0	104·730	·18	42·2	1·72
65	5	9·85	16·942	3·798	20·740	16	331·8	73·720	·18	42·2	1·72
						Summa	7323·4	1921·42			

Hieraus findet man $x = 1921·42 : 7323·4 = 0·2624$, weshalb $k = 16·61 \times 0·2624 = 4·4$.

Demnach ist die zur Erzeugung von 1 m² Schnittfläche nothwendige Arbeit bei den Laubhölzern:

$$\frac{L_1}{F} = 19900\left[1 + 4c + \frac{c\,H}{10\,v}\right] \quad \ldots \ldots \ldots III\,a)$$

in $m\,kg$.

Die zur Erzeugung von 1 m² minutlicher Schnittfläche nothwendige Anzahl der Pferdekräfte bei den Laubhölzern:

$$\frac{N_1}{F_m} = 4·4\left[1 + 4c + \frac{c\,H}{10\,v}\right] \quad \ldots \ldots \ldots III\,b)$$

Einfluss der Schärfe der Sägeblätter.

Alle vorstehend mitgetheilten Versuche geschahen, wie schon erwähnt, mit frisch geschärften Sägeblättern.

Der Einfluss, welchen die Zeit, während welcher die Blätter geschnitten haben, auf den Arbeitsverbrauch nimmt, erhellt aus den Versuchen 79—81, welche mit fast ganz gleichen Blättern in demselben Stamme und mit demselben Gatter vorgenommen wurden.

Zustand der Sägeblätter	Nr. des Versuches	Sägeblatt: Dicke d	Schnittbreite b	Theilung t	Schnitthöhe h cm	Vorschub v mm	Ordinate: der Arbeit y	des Leerlaufes y_0	reduc. auf 1 mm Vorschub $\frac{y-y_0}{v}$
Frisch geschärft	80	2·16	3·25	32	30	1·59	60·5	40·5	12·6
nach 3stündiger Arbeit . . .	79	2·25	3·79	32	30	1·36	70·5	40·5	22·0
nach 6stündiger Arbeit . . .	81	2·16	3·58	32·3	30	1·36	79·0	40·5	28·4

Demnach verhalten sich die verbrauchten Arbeitsmengen wie:

$$12·6 : 22·0 : 28·4 = 1 : 1·75 : 2·25.$$

Es sei nun ε ein Coëfficient, welcher das Verhältnis zwischen dem Arbeitsverbrauche bei 1 cm² Schnitthöhe angibt, wenn die Säge s Stunden gearbeitet hat und jenem mit frisch geschärfter Säge, dann ist nach obigen Zahlen

$$\varepsilon = 1 + 0·29\,s - 0·014\,s^2 \quad \ldots \ldots \ldots IV)$$

Der mittlere Werth ε_m des Coëfficienten ist dann bei $s$stündiger Arbeitszeit der Sägen:

$$\varepsilon_m = \frac{\int_0^s (1 + 0·29\,s - 0·014\,s^2)\,d\,s}{s} = 1 + 0·145\,s - 0·005\,s^2. \quad V)$$

Gesetzt man würde die Sägeblätter drei Stunden lang ohne erneuerter Schärfung arbeiten lassen, dann wäre der mittlere Werth des Coëfficienten

$$\varepsilon_m = 1 + 0·145 \times 3 - 0·005 \times 9 = 1·3.$$

Würde man unter solchen Verhältnissen z. B. Fichten schneiden, dann wäre zur Erzeugung von 1 m² Schnittfläche per Minute eine Betriebsmaschine von N_1 Pferdekräften rein zum Schneiden nothwendig u. zw.

$$\frac{N_1}{F_m} = 1·3 \times 3\left[1 + 4c + \frac{c\,H}{10\,v}\right] = 3·9\left[1 + 4c \times \frac{c\,H}{10\,v}\right].$$

Ist allgemein für frisch geschärfte Sägeblätter

$$\frac{N_1}{F_m} = k\left[1 + 4c + \frac{c\,H}{10\,v}\right],$$

dann ist der mittlere Arbeitsverbrauch bei $s$stündiger Arbeitszeit mit einer Schärfung

$$\frac{N_1}{F_m} = \varepsilon_m\,k\left[1 + 4c + \frac{c\,H}{10\,v}\right] \quad \ldots \ldots \ldots VI)$$

Schlagwetter-Katastrophen sind Elementarereignisse.

Von Jos. F. Nowack.

Daß die „Schlagwetter-Katastrophen" gewissermaßen auch zu den Elementarereignissen zu zählen sind, soll im Nachstehenden gezeigt werden. Anlässlich der jüngsten großen Grubenkatastrophe in Karwin erscheint es zeitgemäß, die Grundbedingungen unbefangen klarzustellen, welche bei der Lösung der Schlagwetterfrage in Betracht kommen können.

In dieser in volkswirthschaftlicher und humanitärer Beziehung hochwichtigen Angelegenheit gehen die Anschauungen bezüglich der Verhütbarkeit der so bedauerlichen Unfälle bekanntlich weit auseinander. In dem einen Lager ist der Pessimismus vorherrschend und wird dem Fatum beinahe die volle Herrschaft eingeräumt; in diesem Lager sind die Praktiker älterer Schule zu suchen, währenddem im anderen Lager der Optimismus herrscht, d. h. die feste Zuversicht in die Zukunft, in welcher es den rastlosen Bemühungen der Naturforscher und Techniker gelingen wird, nach „immer wieder aufs Neue aufgenommenem schweren Kampfe mit den Naturgewalten endlich den Sieg über diese zu erringen."

Wohl das wesentlichste Moment der modernen Anschauung

ist der noch strittige Einfluss der *Luftdruckschwankungen* auf die Explosibilität der Grubengase. Es wird mit größter Zähigkeit von beiden Seiten diese Frage umstritten und keine Gelegenheit verabsäumt, bei jedem einzelnen größeren Schlagwetter den Gegner durch die für diesen Fall sich ergebende Bestätigung der einen oder anderen Ansicht zu schlagen, resp. zum Proselyten zu machen. An der Spitze Derjenigen, welche dem Barometerstand keinen oder nur wenig Einfluss auf die Entzündung der Schlagwettergase gestatten, steht der englische Staatschemiker und Vorstand der englischen Schlagwetter-Commission, Sir John Frederic *Abel* in Woolwich, der als Hauptmoment ins Treffen führt, daß 75% der Schlagwetter bei hohem, resp. bei steigendem Barometerstande — laut umfassender langjähriger genauer statistischer Tabellen — sich ereignen. Diese Partei hat in den meisten Kreisen der praktisch thätigen Fachleute den größten Anhang und in Oesterreich die meisten Mitglieder und eifrigen Vertheidiger, besonders im Mährisch-Ostrauer Kohlenrevier. Gerade nebenan aber, in den östlicheren schlesischen Kohlendistricten hat die Gegenpartei große Unterstützung durch umfassende, eingehende und kostspielige Untersuchungen der Grubengasverhältnisse und der Barometerschwankungen durch die Munificenz weiland des Erzherzogs Albrecht erhalten. Zahlreiche Anhänger zählt letztere Partei auch unter den Mitgliedern der preußischen Schlagwetter-Commission also in den Kohlenrevieren Deutschlands. Trotz aller eifrigen Bemühungen beider Parteien muss aber die Frage noch lange als ungelöst angesehen werden und ist daher noch kein praktisches Resultat derzeit erzielbar gewesen, d. h. jeder Betriebsleiter eines Kohlenwerkes achtet wohl auf die barometrischen Verhältnisse, misst aber denselben nur den seiner Ansicht entsprechenden Werth bei und trifft demgemäß seine Dispositionen.

Anlässlich des großen Grubenunglückes auf dem gräfl. *Larisch*'schen „Johann-Schachte" am 14. (15.) Juni vorigen Jahres, dem bekanntlich 231 Menschenleben zum Opfer fielen, konnte man aber finden, daß alle österreichischen Autoritäten in diesem Fache — sowohl die theoretischen wie praktischen — ihre Ueberzeugung dahin aussprachen, daß der unmittelbar vorangegangene große „Barometersturz" nicht ohne Einfluss auf die Katastrophe gewesen sei, sowie vielfach bemerkt wurde, daß gerade wieder zu der kritischen Zeit auch durch den Eintritt colossaler und anhaltender Regengüsse, welche in der ganzen Gegend bis weit nach dem Ungarlande ganz furchtbar verheerende Ueberschwemmungen hervorriefen, die mehr als zwei Millionen Gulden Schaden (nach Bericht des k. k. Ackerbauministeriums) verursachten, statthatten. In dem Vorüberzug zweier, kurz sich folgender, besonders tiefer barometrischer Minima fand sich die wissenschaftliche Erklärung für diese Wetterkatastrophe.

Auf Grund mehr als achtjährigen eingehenden und auf die bezüglichen Forschungsresultate aller Culturstaaten ausgedehnten Studiums dieses Gegenstandes und auf meine, eine mehrhundertjährige Periode umfassenden statistisch-tabellarischen und geographischen Aufzeichnungen war ich zu dem Resultate gelangt, daß gewisse sich hieraus ergebende „Störungslinien der Erde" *periodisch* (in je ca. 60 Jahren) an fast dieselben Stellen zu liegen kommen. Darauf fußend, hat sich im Vergleichsstudium mit den bezüglichen statistischen Belegen weiters ergeben, daß „Schlagwetterkatastrophen" von *bestimmten* Verhältnissen *nie* vereinzelt bleiben, sondern *stets* noch *eine bis zwei* ähnliche Katastrophen in der nächsten Nähe des zuerst betroffenen Districtes binnen ca. ein-, resp. zweijährigem Zeitraume sich ereignen. Da nun obige Katastrophe zu der bezeichneten Art gehörte, so sah ich mich veranlasst, an einen hervorragenden Fachmann des mährisch-schlesischen Kohlenrevieres in einem ausführlichen Schreiben vom 19. Juni 1894 über diesen Fall besonders anzuführen, daß:

1. die Schlagwetter-Katastrophen — drohende Hauptlinie (Gerade) — bis zum Jahre 1918 noch über Wales, Belgien, Westphalen, Nordwestböhmen, Schlesien, Krakau etc. verlaufe, infolge dessen für alle auf dieser Störungslinie liegenden Kohlengruben bis dahin (1918) *wiederholt eine besondere Gefahr* größerer Katastrophen bestehen werde;

2. die Erfahrung lehrt, daß *einmal erregte* Stellen bei Wiederkehr der Ursache (des Störungserregers) geneigt sind, ein zweites-, eventuell drittesmal Störungspunkte zu werden und daher

3. noch ein bis zwei Schlagwetter-Katastrophen bei Karwin möglich sind.

Thatsächlich ist nun bereits eine zweite Katastrophe bei Karwin, nämlich am 16. März d. J. im „Hoheneggerschachte" eingetreten und haben bekanntlich noch weiters bisher am 23. Juni bei Pontypridd (Wales) und am 10. November 1894 in Wiesa bei Brüx ebenfalls derartige Katastrophen sich ereignet, die mithin alle drei *richtig* auf der bezeichneten Störungslinie liegen. In diesem genannten, sowie des Näheren in späteren Schreiben bezog ich mich bezüglich der Begründung der Vorherbestimmungen auch darauf, „*daß ein inniger Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Sonnenflecken und den kritischen Störungen auf unserer Erde bestehen müsse*" und bezeichnete den Durchgang eines großen Sonnendoppelfleckes am 14./15. Juni 1894 durch den Centralmeridian der scheinbaren Sonnenscheibe als den Urheber der Auslösung des Gleichgewichtszustandes der atmosphärischen und seismischen Kräfte *auf der bezeichneten Störungs-Hauptlinie* der Erde, wodurch die Schlagwetter-Katastrophe des „Johann-Schachtes" in Karwin zur selben Zeit herbei geführt wurde. Zugleich machte ich ferner auf den Vorüberzug mehrerer ungewöhnlich tiefer Depressionen im Norden des Karwiner Districts aufmerksam, bei welchen der gleichen Ursache (dem Sonnenflecke vom 14./15. Juni) die Entstehung und Tiefe und damit die furchtbare Kraft und verheerende Wirkung (Ueberschwemmungen in den Beskiden und Karpathen) derselben zuzuschreiben sei. Mithin wurde das Auftreten und der nahe Vorüberzug einer tiefen Depression als *unbedingt* im Zusammenhange mit der Schlagwetter-Katastrophe derselben Zeit stehend, erkennbar, weil es zweifellos richtig war, daß die *beiden* Vorkommnisse von der gleichen erregenden Kraft (dem Sonnenflecke) verursacht waren; mit anderen Worten: es schien evident, daß sowohl die Depression mit den bedeutenden schweren Regengüssen und die Grubenkatastrophe Folgen der Einwirkung eines und desselben, d. i. des damals aufgetretenen Sonnendoppelfleckes waren. Zu diesen Schlüssen gelangte ich durch eine lange Reihe von vergleichenden Beobachtungen, welche mich endlich auf jene *Gesetze* führten, *unter denen die Auslösungen von „Schlagwetter-Katastrophen" gleich den übrigen Elementarereignissen* geschehen.

Es ist unmöglich, an dieser Stelle des Näheren über diese Forschungsresultate einzugehen und sei daher hier nur auf einige der schlagendsten Beweise für deren Richtigkeit, wie solche sich wieder anlässlich der Schlagwetter-Katastrophen der letzten Zeit ergeben haben, aufmerksam gemacht, damit hiedurch angeregt, gewissen, heute noch ziemlich mysteriösen Factoren die Aufmerksamkeit zugewendet werde, welche sich selbe früher oder später doch zweifellos *erzwingen* werden. Es ist eben Alles im Universum bestimmten Gesetzen unterworfen; nichts steht außer diesen, und es ist die Aufgabe der Wissenschaft, diese Gesetze zu ergründen und dieselben der Menschheit nutzbar zu machen. Auch die „Schlagwetter-Katastrophen" müssen daher ihre Gesetze haben und vollziehen sich in geregelten, theilweise periodischen Zeiträumen, schon weil sie *wie alle Elementarereignisse*, ihren gemeinschaftlichen Ausgangspunkt *in den Störungsvorgängen auf der Sonne*, den „Sonnenflecken" und „Sonnenfackeln" haben. Zum Verständnis dieser Thatsache sei nur erwähnt, daß die Sonne 1,250.000 Erdkörper fassend — abgesehen von der durch die unendlich große Menge *periodisch* in sie fallenden Meteoritenschwärme etc. bewirkten Kräftezuwachs — ungeheure elektrisch-magnetische Gewalten hervorbringt, welche *bestimmten* Schwankungen unterliegen, deren immense Kräfte wir aber nicht im Stande sind, uns zu veranschaulichen, weil die irdischen Maße dazu absolut unzureichend sind. Was ist daher natürlicher, als daß auch alle Naturereignisse auf der Erde, ebenso wie die auf allen übrigen Planeten unseres Sonnensystems von diesen unendlichen Gewalten abhängig sind, ja von denselben erzeugt und geleitet werden!

Nachfolgend seien einige der hauptsächlichsten gesetzmäßigen Bedingungen für das Zustandekommen einer Schlagwetter-Katastrophe an dem erwähnten Grubenunglücke im „Hohenegger-Schacht" erläutert:

Auffallend ist vor Allem, daß die Schlagwetter-Katastrophe vom „Johann-Schachte" (14./15. Juni 1894) in Karwin von der des dortigen „Hohenegger-Schachtes" (16. März 1895) zeitlich *genau zehn Sonnenfleck-Rotationen* entfernt ist und mit der *neunmaligen* Rotation des Sonnenfleckes, dem die Katastrophe von Pontipridd (Wales) vom 23. Juni 1894 zuzuschreiben ist, *zusammenfällt*.

In Analogie mit früheren Fällen *dieser Art* (z. B. St. Etienne, Gelsenkirchen etc.) dürfte *daher nur noch eine dritte solche Katastrophe* — zugleich aber die schwächste derselben — sich an

der erregten Stelle (naturgemäß, in Folge anderer Constellation der Erde, etwas von dem „Hohenegger-Schacht“ entfernt) ungefähr Ende Juli nächsten Jahres ereignen (vergl. Punkt 2, oben).

Das zweite Hauptmoment für das Zustandekommen einer Grubenkatastrophe liegt in der bestimmten Art der barometrischen Verhältnisse um die Zeit derselben. Unzählige Vergleiche gaben mir die Ueberzeugung, daß eine Schlagwetter-Katastrophe nur dann stattfindet, wenn entweder in der Zeit von zwei bis drei Tagen vor derselben oder drei bis spätestens vier Tagen nach einer solchen ein entsprechend tiefes barometrisches Minimum in rascher Bewegung seinen Weg gegen, resp. über den Explosionsherd hinweg nimmt. Dieses Depressionscentrum zeigt daher durch sein Auftreten zugleich den Charakter des Schlagwetters als Katastrophe („Elementarereignis“) an. Bei Explosionen von Grubengasen jedoch, wo einem mehr oder weniger zufälligen Ereignisse (Zerbrechen eines Grubenlampenglases, Funkenbildung durch Hackenaufschlag auf Gestein, Heißlaufen von Maschinlagern etc.) oder sonst unvorsichtigem Gebahren die Entzündigung schlagender Wetter zuzuschreiben ist, spielt ein eventuell herrschender niedriger Luftdruck nur die Rolle des Begünstigers, resp Verstärkers der Explosion angesammelter Grubengase, weil ja bekanntlich ein natürlich vermehrter Auftrieb derselben mit dem fallenden Barometer Schritt hält; solche haben daher nichts gemein mit von den Sonnenflecken ausgeübten Störungen erdmagnetischer und erdelektrischer Kräfte, sondern können als einfache Unfälle angesehen werden. Diese werden aber auch nie den Charakter einer Katastrophe erreichen, weil letztere einen ganz anderen Molekularzustand der Schlagwettergase beanspruchen, d. i. den durch den gestörten Gleichgewichtszustand hervorgerufenen der höchstpotenzirten Erregung.

Während daher die bezeichneten leichten Grubengasexplosionen durch eine sorgsame Betriebsführung, also das Hinzuthun des Menschen mehr oder weniger beschränkt und in ihrer Zahl verringert werden können, kommen bei den eigentlichen „Katastrophen“ ganz andere Factoren noch in Betracht. Für die letzteren wird der Gehalt an explosiblen Gasen meistens nicht maßgebend sein, wofür von den vielen Fällen als Beispiel das jüngste Grubenunglück in Karwin angeführt sei. Wiederholt ist es vorgekommen, daß ganz kurze Zeit (in einem Falle sogar schon eine halbe Stunde) nach erfolgter Inspection der Gruben und der Gasanalysen, die alles in Ordnung, resp. normal fanden, ganz fürchterliche Explosionen hereinbrachen. Im Jahre 1884 wurde außerdem durch Experimente der preußischen Schlagwetter-Commission nachgewiesen, daß die schlagenden Wetter bei Grubenkatastrophen nur eine accessorische Rolle spielen, ihre Bedeutung also überschätzt wird und die Hauptsache vielmehr in der Explosion des Kohlenstaubes, der aber bekanntlich schwerer als die Gase entzündbar ist, zu suchen sei. Ebenso ist es auch „erwiesen, daß die Explosionen der Schlagwettergase nicht dann am heftigsten sind, wenn dieselben einen hohen Percentgehalt in der Grubenluft erreichen, sondern bei einem Gemisch mit dem 8—12fachen Volumen an Luft“, welches Mischungsverhältnis bei mäßigem Vorhandensein der gefährlichen Gase eben deshalb naturgemäß öfter und leichter vorkommen kann, als wenn durch das rasche oder zu schwache Zuströmen derselben eine derartige Mengung erschwert wird. Jedem, der mit Explosionskörpern, wie: Knallgas, Pulver, Dynamit, Melinit etc. experimentirte oder hantirte, sind die höchst eigenthümlichen, oft überraschenden Eigenheiten dieser bezüglich ihrer wahren Natur noch viel zu wenig erforschten Körper bekannt.

Wenn es ferner auch außer allem Zweifel steht, daß durch Unvorsichtigkeiten der verschiedensten Art, wie z. B. durch einen unzeitigen Sprengschuss etc., sehr oft die Schlagwetter-Katastrophe ausgelöst wird, indem man ja bedenken muss, daß nicht selten, besonders in gasreichen Kohlenflötzen, wie es z. B. „das mährisch-schlesische ist, die Grubengase unter Spannungen von 6 bis über 50 Atmosphären stehen, und wo die ‚Bläser‘ 150 und mehr Cubikmeter Gas in der Minute liefern, ein Gramm Sumpfgas aber schon 13 Calorien Wärme bei einem plötzlichen blitzartigen Abbrennen frei werden lässt, also ein Cubikmeter Gas (530 g) schon eine ungeheure mechanische Wirkung erzielt“ (nach Toula und Rziha), so ist noch lange nicht der Beweis erbracht, daß es stets eines solchen subjectiven Umstandes bedurft hatte, um das Freiwerden der furchtbar verheerenden Gewalten, „die Explosion“ herbeizuführen. Es ist vielmehr eine bekannte Sache, daß eine ganze lange Reihe und darunter größter Katastrophen vorliegt, wo die beliebte Annahme der Uebertretung des Schuss- oder Rauchverbotes oder des Lampenöffnens etc für die Erklärung der Entzündung absolut unzulässig ist; für gewöhnlich wird dann zu dem Auskunftsmittel gegriffen, daß man die Schuld der Selbstentzündung der Gase (wie z. B. durch Anhauen einer sehr wetterreichen Spalte) zuschreibt.

Wie soll man sich nun aber den Hereinbruch der Katastrophe erklären, wo, wie es wiederholt, besonders in den letzten Jahren in England (Wales) vorkam, derselbe plötzlich mit ungeheuer verheerender Gewalt stattfand, in Gruben, die seit jeher als so gasarm, resp. fast gasfrei bekannt sind, daß dortselbst erwiesenermaßen bis dahin noch mit offenen Lichtern gearbeitet wurde. Bekanntlich gibt es Kohlengruben, wo vorher noch nie eine Grubengasexplosion statthatte, bis auf einmal urplötzlich und ohne jegliche Vorzeichen eine solche von colossal unheilvoller Wirkung auftrat. Muss das nicht zu dem Gedanken leiten, daß doch noch andere als die bekannten Umstände erforderlich sind, um eine „Schlagwetter-Katastrophe“ auszulösen, und daß solche Explosionen möglich sind, die gleich den Elementarereignissen unaufhaltsam hereinbrechen, wo durch Unvorsichtigkeit oder sogenannten tückischen Zufall wohl eine eventuelle Verfrühung in der Katastrophe eintreten kann, wo aber unter allen Umständen, ob so oder so, die Auslösung dieser zerstörenden Gewalten erfolgen würde?

In den oben bezeichneten gesetzmäßigen Verhältnissen solcher Katastrophen zu den Rotationszeiten bestimmter Sonnenflecke ist wohl die erste und Hauptursache für das Zustandekommen derselben zu suchen, denn aus diesem (dem Sonnenfleck) entwickeln sich fast alle die übrigen begleitenden und charakteristischen Merkmale dieser Art Störung, welchen das Auftreten, d. i. die Auslösung der Katastrophe zuzuschreiben ist. Der Sonnenfleck wirkt nämlich in zweifacher Weise, u. zw. bringt er sowohl eine erdmagnetische Störung als auch eine solche der erdatmosphärischen Verhältnisse hervor; je nach der Art dieser Störungen, resp. des Verhältnisses derselben zu einander werden die verschiedenen Arten der „Elementarereignisse“ wie: Wirbelstürme, Hagelkatastrophen, Wolkenbrüche, Gewitter etc., ebenso wie Nordlichter, Erdbeben und Schlagwetter hervorgerufen.

Auch bei der genannten Katastrophe 1895 im „Hohenegger-Schachte“, um bei diesem Beispiele zu bleiben, machten sich die beiden Störungsmomente, u. zw. besonders deutlich bemerkbar, indem vom 13. zum 14. März d. J. Nachts ein starkes „Nordlicht“ bei Newcastle on Tyne (England) in Ausdehnung von West nach Ost und südlicher (für uns südöstlicher) Fortbewegung sichtbar wurde, die bedeutenden magnetischen Störungen dieser Tage verrathend. Ferner konnte man schon am 12. und, ungleich stärker sowie ausgedehnter, am 17. März (besonders Nachmittags) auch in Wien in den „Wolkenformationen“, zumeist der höheren Schichten, außergewöhnliche Vorgänge bemerken und deren Zusammenhang mit den Störungen der erdmagnetischen Elemente, sowie den Einfluss auf die elektrischen Verhältnisse der Atmosphäre unschwer deduciren. Noch am 19. März waren Spuren hievon sichtbar und ließen die atmosphärischen Störungen auch hier nicht auf sich warten, indem thatsächlich (laut „Wetterkarten“) vom 18. März angefangen, ein von NNW (über Nord-Schottland) streichendes, tiefes barometrisches Minimum heranziehend beobachtbar war, das seinen Weg in südöstlicher Richtung nahm, in der mittelbaltischen Zugstraße im Norden Europas weiterziehend, bis tief nach dem Süden hin sich unangenehm bemerkbar machte und besonders in der ganzen Nordhälfte Europas ausgebreitete und ergiebige Niederschläge und theilweise stürmisches Wetter brachte. Auch dürfte der plötzliche Wettersturz vom 19. März Nachmittags hier in Wien, sowie das daraufhin folgende anhaltend schlechte Wetter mit Sturm (besonders vom 20. März) noch Jedermann in Erinnerung sein. Da ein rasch ziehendes Depressionscentrum der stete Begleiter jeder Schlagwetter-Katastrophe ist, so bildet solches auch ein Charakteristicum für dasselbe und kann daher unter Umständen (wenn es derselben vorangeht, was häufig vorkommt) auch als ein warnendes Zeichen rechtzeitig erkannt werden und zwar um so sicherer, wenn es in Begleitung sonstiger Anzeichen der vorhandenen Störungsmomente auftritt.

Immer wird daher um die Zeit solcher Katastrophen entweder ein bis zwei Tage vor oder spätestens den dritten Tag nach derselben in mehr oder weniger weitem Umkreise von

dem Explosionsherde schlechtes und oft stürmisches Wetter eintreten, wobei nicht selten ein plötzlicher „W e t t e r s t u r z“ statthaben wird, dessen meist colossal rascher Vollzug — wie solcher auch in dem bezeichneten Falle z. B. am 19. v. M. in Spital am Semmering sich ereignete, wo binnen 10 Minuten das herrschende herrlichste Wetter in Sturm mit Schnee und Regen umschlug — ebenfalls d i e g r o ß e G e w a l t der eingetretenen a t m o s p h ä r i s c h e n S t ö r u n g deutlich bekundete. Wohl wird daher auch der Verlauf der Barographencurve zu dieser Zeit in entsprechend weitem Umkreise zumeist eine sehr auffallende sein und sich nicht selten darin ein Sturz von 10 bis über 15 mm in 24 Stunden bemerkbar machen, aber selbstverständlich wird die größte Schwankung in derselben sich nur z u w e i l e n auch am Explosionsherde selbst ergeben, denn n i c h t eben die l o c a l e n Luftdruckschwankungen sind es, die mit der Katastrophe in ursächlichem, directem Zusammenhange stehen, sondern wie erläutert, A u f t r e t e n und V e r l a u f des um diese Zeit herum i m m e r v o r h a n d e n e n, meist plötzlich sich vertiefenden und rasch vorbeiziehenden Depressionscentrums.

Daher: n u r d a n n, w e n n d i e o b e n a u s g e f ü h r t e n S t ö r u n g s v e r h ä l t n i s s e v o r h a n d e n sind, geben das Abfeuern eines Sprengschusses, offenes Licht, Rauchen etc. oder diverse andere, ja fast t ä g l i c h sich in den Kohlenschächten ereignende s o n s t b e l a n g l o s e Vorfälle, resp. Unvorsichtigkeiten den A n l a s s zur Auslösung der verheerenden Katastrophe. N u r d u r c h g a n z b e s t i m m t e V e r h ä l t n i s s e w e r d e n a l s o d i e v o r o d e r n a c h s o l c h e r k r i t i s c h e n Z e i t m e h r o d e r w e n i g e r h a r m l o s e n U m s t ä n d e und Z u f ä l l e t o d- und v e r d e r b e n b r i n g e n d. So war es auch bei der letzten Karwiner Katastrophe, wo anerkannt ausgezeichnete, mustergiltige Betriebsanlagen und die umsichtigste, tadelloseste Werkführung (bis zu einem gewissen Grade) für die Sicherheit der Gruben-Mannschaften und des Werkes selbst bürgen mussten, wo also vom h e u t i g e n montanistischen Standpunkte aus betrachtet, das m e n s c h l i c h E r r e i c h b a r s t e v o r g e k e h r t war, wo aber t r o t z d e m die Katastrophe in Folge einer bis heute noch keineswegs durch Beweise zwingender Kraft aufgeklärte Ursache eintrat, so daß für die oben entwickelte Hypothese noch genügend Raum übrig bleibt.

Der bisherigen gewerblich-conservativen, nur äußerst bescheidene Fortschritte verzeichnenden Richtung mit ihren bekannten Erklärungsversuchen, welche eine befriedigende Lösung dieser so wichtigen Frage kaum jemals oder erst in sehr ferner Zeit erwarten läßt, steht gegenüber die derzeit freilich erst nur wenige Anhänger zählende neue fortschrittliche Anschauung, nach welcher auf a s t r o n o m i s c h - m e t e o r o l o g i s c h e r F o r s c h u n g s b a s i s, m i t B e n ü t z u n g d e r m o d e r n e n t e c h n i s c h e n w i s s e n s c h a f t l i c h e n u n d c o m m e r c i e l l e n H i l f s m i t t e l, wie: Telegraphie (der Wetterberichte und Wetterkarten), Telephonie (localer Erscheinungen), der Kartographie, Statistik (mit graphischen Darstellungen), Photographie (Sonnenfleckenbewegung, Wolkenbilder) etc. mit Zuversicht d i e m ö g l i c h s t e B e s s e r u n g u n d S a n i r u n g d i e s e r w e i t t r a g e n d e n A n g e l e g e n h e i t e r s t r e b t u n d e r h o f f t w i r d. Es ist daher gewiss nur zeitgemäß, die Interessentenkreise aufmerksam zu machen, in w e l c h e r Richtung voranzugehen ist, um eine möglichst baldige Lösung der so vielumstrittenen S c h l a g w e t t e r - F r a g e herbeizuführen.

Nur weil auch in diesem neuesten Falle wieder i n m a r k a n t e s t e r W e i s e die einschlägigen astronomisch-meteorologischen Vorgänge (Sonnenfleckenrotationen, Nordlicht, Declinationsstörungen, Meteor- und vermehrte Sternschnuppenfälle (20./8.), kritische Depressionen, rapide Wetterstürze, Frühlingsgewitter, Temperaturwechsel etc.) diese Meinung neuerlich bekräftigten, sah ich mich verpflichtet, Vorstehendes den betheiligten Kreisen mitzutheilen und hiermit anzuregen, es mögen sich die oben bezeichneten wichtigen Hilfskräfte in den Dienst der großen Sache stellen.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat in Anerkennung besonders verdienstlicher Leistungen bei dem Baue der Reichsstraßenbrücke über die Donau zwischen Stein und Mautern dem Ingenieur des niederösterr. Staatsbaudienstes, Herrn Roman G r e n g g, das goldene Verdienstkreuz mit der Krone und dem Bauunternehmer und Privat-Ingenieur in Wien, Herrn Ernst G a e r t n e r, den Titel eines Baurathes verliehen.

Offene Stellen.

75. Die Stelle eines A s s i s t e n t e n der Lehrkanzel für Mineralogie, Geologie, Paläontologie und Lagerstättenlehre kommt an der k. k. Bergakademie in Leoben zu besetzen. Jahresbezug fl. 600. Gesuche sind bis 2. November l. J. beim Rectorate der k. k. Bergakademie in Leoben einzubringen.

76. Die A s s i s t e n t e n s t e l l e für Physik und Mechanik kommt an der k. u. k. Marine-Akademie in Fiume zur Besetzung. Gehalt fl. 720, Quartiergeld fl. 120. Gesuche sind bis 31. October l. J. an das k. u. k. Marine-Akademie-Commando in Fiume einzureichen.

Auszeichnung.

Der Wasserleitungs- und Pumpenbauanstalt Ant. K u n z in Mähr.-Weißkirchen wurde von der Jury der etnographischen Ausstellung in Prag einstimmig das Ehrendiplom, die höchste Auszeichnung, verliehen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau eines A u f n a h m s g e b ä u d e s, einer Verladerampe, Lieferung einer Waggon-Brückenwaage, Erweiterung des bestehenden Güterschuppens in der Station Putscherad im Kostenbetrage, u. zw. für die Herstellung des Planums und die Chaussirung von fl. 5930, für Hochbauarbeiten fl. 25.830. Am 20. October, 12 Uhr, bei der k. k. Eisenbahnbetriebs-Direction Pilsen. Vadium fl. 1600.

2. E r d- und B a u m e i s t e r a r b e i t e n für den Canalbau entlang der Artillerie- und Infanterie-Kaserne in der Vorgartenstraße und in den Quergassen im II. Bezirke mit dem Kostenvoranschlage von fl. 24.675·24 und fl. 5500 Pauschale. Am 22 October, 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

3. Lieferung und Aufstellung von eisernen B r ü c k e n für die im Bau befindlichen Linien Halicz-Ostrów (Tarnopol) und Tarnopol-Kopyczyńce, ferner für die Uebersetzung des Bahnhofes Tarnopol. Die Lieferung umfasst Blechbrücken und Gitterbrücken im Gesammtgewichte von rund 400 t. Offerte müssen bis 21. October, 12 Uhr, im Einreichungsprotokolle der k. k. General-Direction in Wien eingereicht werden.

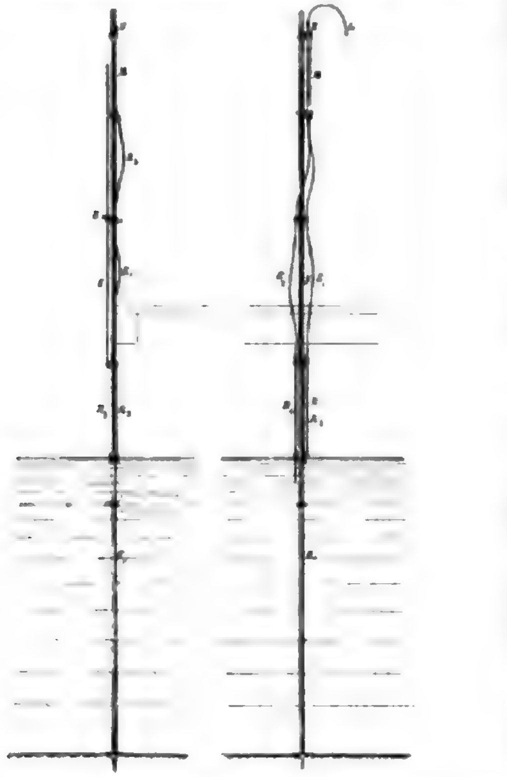
4. Neuherstellung von drei durch Hochwasser beschädigte B r ü c k e n in den Csurgóer und Marczalier Bezirken im veranschlagten Gesammtkostenbetrage von fl. 6038. Die Offertverhandlung findet am 23. October l. J., 9 Uhr Vormittags beim Vicegespanamte in Kaposvár statt. Reugeld 10%.

5. Lieferung von verschiedenen E i s e n b a h n - O b e r b a u m a t e r i a l i e n pro 1896. Offertverhandlung am 28. October, 12 Uhr, bei der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen. Genaue und detaillirte Bedingnisse daselbst.

6. U n t e r b a u- und B e s c h o t t e r u n g s a r b e i t e n in dem 0·581 km langen Baulose 0 c (von dem Ende der Haltestelle Gumpendorferstraße bis zur Haltestelle Westbahnhof) der Wiener Stadtbahn. Die annäherungsweisen Kosten der Arbeiten betragen fl. 542.983. Anbote sind spätestens bis 28. October, 12 Uhr, bei der General-Direction der österreichischen Staatsbahnen in Wien einzureichen. Vadium fl. 27.000.

A. Frank's hydrometrische Röhre wird jetzt nicht mehr mit einem Zeigermanometer ausgerüstet, sondern mit einem Manometer mit schwimmender Scala. Die hydrometrische Röhre hat bekanntlich den Zweck, die mittlere Geschwindigkeit einer Strom-Verticalen mit einer einzigen Beobachtung zu bestimmen, indem man den mittleren hydraulischen Druck misst. Auf einem gelochten Rohre R_1 (siehe beistehende Abbildung) lässt sich ein kurzes Rohrstück R_2 verschieben, welches am unteren Ende gegen R_1 durch eine Stopfbüchse gedichtet ist; dasselbe wird nach Einstellen des Instrumentes in den Strom mittels einer Schubstange S und deren Klemmen so gestellt, daß die Stopfbüchse noch 8 – 10 cm unter den Wasserspiegel kommt. Ein den Löchern in R_1 genau gegenüber angebrachtes Steuerruder sorgt dafür, daß die Löcher stets dem Strome entgegen gerichtet sind. Sobald dies der Fall ist, bewirkt der hydraulische Druck das Aufsteigen des Wassers im Innern von R_1 über den äußeren Wasserspiegel um eine gewisse Höhe, welche dem mittleren Geschwindigkeitsdrucke entspricht. Das in R_1 aufsteigende Wasser tritt in den Zwischenraum zwischen R_1 und R_2 und in ein mit diesem communi-

cirendes Röhrchen R_3. Diesem gegenüber ist ein in seinem unteren Ende geschlitztes Röhrchen R_4 angeordnet, in welchem sich das Wasser auf die Höhe des äußeren Wasserspiegels einstellt. Die beiden Wasserspiegel in R_3 und R_4, der hydrodynamische und der hydrostatische, werden nun durch Aussaugen der Luft aus dem Manometer M durch die beiden Schläuche E_1 und F_2 in das Manometer selbst in die Höhe gezogen, so daß ihre



Differenz, unmittelbar als Geschwindigkeit ausgedrückt, ablesbar wird. Das Manometer besteht aus zwei in einander gesteckten Glasröhren, deren innere durch den Schlauch E_1 mit R_3, bezw. R_2 und R_1 in Verbindung steht, während die äußere, bezw. der Zwischenraum zwischen beiden, durch den Schlauch F_2 mit R_4 in Verbindung gebracht wird. In der inneren Glasröhre steckt ferner ein enges Glasröhrchen, welches oben und unten geschlossen, als Schwimmer ausgebildet ist und die Scala enthält. Der Schwimmer ist so belastet, daß der oben liegende Nullpunkt der Scala genau mit dem Wasserspiegel zusammenfällt. Der Schwimmer geht nun nach Emporziehen der beiden Wasserspiegel mit dem inneren (höheren) und macht dessen Schwankungen mit, während der äußere (tiefere) Wasserspiegel an der Scala die Differenz beider Wasserspiegel, bezw. die mittlere Geschwindigkeit anzeigt. Selbstverständlich muss hiebei durch Aussaugen oder Einlassen von Luft mittels des Hahnes H dafür gesorgt werden, daß der Schwimmer weder unten aufsitzt, noch oben ansteht, sondern frei schwimmt. Die Anordnung des Manometers mit schwimmender Scala hat den Vortheil, daß nur ein Wasserspiegel, nämlich der äußere, beobachtet zu werden braucht; der Beobachter kann in Folge dessen seine ganze Aufmerksamkeit diesem zuwenden und die Schwankungen desselben leicht verfolgen.

Bücherschau.

7451. **The Filtration of public water-supplies.** By Allen Hazen. First edition. X und 197 Seiten. Mit Textabbildungen und einer Tafel. New-York 1895. John Wiley & Sons (Preis gebd. 2 Doll.)

Die Filtrirung des Wassers fängt auch in Amerika an, die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken, während wir in unserem dichter bevölkerten Europa schon seit Langem gezwungen waren, vielfach zur Filtrirung zu greifen, um den Nachtheilen zu begegnen, welche aus den unvermeidlichen Verunreinigungen der Flüsse und Seen entstehen können. Bekanntlich hat sich die Filtration auch bestens bewährt und fand bei den neueren Wasserversorgungs-Anlagen europäischer Städte immer häufiger Verwendung. Zuerst wurde dieses Reinigungsverfahren auf amerikanischem Boden in St. Louis durch J. P. Kirkwood eingeführt (1866), der auch darüber eine ausführliche, vorzügliche Abhandlung erscheinen ließ. Er fand aber fast gar keine Nachahmung und erst infolge der Ergebnisse der Bakterienforschung beginnt man neuestens in Amerika an die Reinigung des zum Trinkgebrauche bestimmten Wassers durch Filtrirung zu schreiten. Freilich sind die Kosten einer Filteranlage nicht unbedeutende. Der Verfasser der vorliegenden, schön ausgestatteten Schrift erläutert nun kurz das Wesen der Filtrirung und die Bedingungen, unter welchen sie auf Grund einer halbhundertjährigen Erfahrung in europäischen Städten sich erfolgreich erwies. Das treffliche Werk zeigt eine gründliche Kenntnis der einschlägigen Literatur und vielfache eigene Forschungsergebnisse des auf diesem Gebiete äußerst wohlunterrichteten Verfassers, wird daher sicherlich einen großen Erfolg haben. P.

7431. **Mittheilungen über die Wasser-Versorgung Münchens.** Von Carl Pevc. 27 Seiten. Mit 17 Tafeln. München 1895 Buchdruckerei von Carl Gerber.

Die Münchener Wasserversorgung aus dem Mangfallthale besteht seit 1883. Im Jahre 1880, als die Stadtvertretung die Anlegung derselben beschloss, hatte München 227.000 Einwohner; man berechnete deshalb den Bedarf für 250.000 Köpfe bei einer Versorgung von 150 l pro Tag und Kopf zu 434 Secundenliter, beschloss jedoch, die Dimensionen der Zuleitung so vorzusehen, daß seinerzeit für 300.000 Einwohner 520 Secundenliter eingeleitet werden können. Letztere Einwohnerzahl wurde schon Anfang 1889 erreicht und für 1. Jänner 1895 bereits zu 396.000 berechnet, so daß sich der Bedarf auf 700 l pro Secunde stellt. Die Zuleitung vermag nun auch das noch zu liefern, aber die Ergiebigkeit der gefassten Quellen beträgt zeitweise nur 670 Secundenliter. Mitte 1893 wurde deshalb an die Fassung der Gotzinger Quellen geschritten, behufs deren Nutzbarmachung die Zuleitung von Gotzing nach Mühlthal gebaut wird. Außer den Mangfallthal- und den Gotzinger Quellen besitzt die Stadt noch für eine künftige Erweiterung den Kaltenbach im Reisachthale und bei Thalham die Haidebäche. Zum Schutze der Quellen erwarb sie im Mangfallthale von Valley bis Reisach einen ausgedehnten Grundbesitz. In Bezug auf die Ausführung der Quellenfassung wird für den Kaltenbach die Anlage von Grundbrunnen mit tiefliegenden Sammelgallerien am Platze sein und deren Zuführung wird aus dem Grundbrunnen als Ueberlauf in einer nur circa 360 m langen Rohrleitung zu geschehen haben, da die für die Gotzinger Quellen gebaute Leitung nach Mühlthal auch die Zuführung der neuen Quellen ermöglicht. Von der Gotzinger Quellenfassung sind bis Mitte Mai 1895 an Quellensammel- und Ableitungsstollen im Ganzen 1064·6 m vorgetrieben worden; die hiebei erschlossene Wassermenge beträgt 460 Secundenliter. Die Kosten für 1 m Stollenausbruch mit Zimmerung beziffern sich einschließlich der Voreinschnitte, Bau- und Betriebsmaterialien, alles in Allem auf rund 88 Mk. Die Arbeiten sind äußerst schwierig, die Gebirgslagerung wechselt beständig und in unregelmäßigster Weise und muss deshalb der wassertragenden Schichte stets in Windungen nachgegangen werden. Die Zuleitung von Gotzing nach Mühlthal ist 5034 m lang und bildet zum Theile einen Canal im Stollen, zum Theile eine Eisenrohrleitung, zum Theile einen Betoncanal. Die Gefälle wechseln zwischen 1 : 2000 und 1 : 2500. Ueber die Details all dieser Anlagen enthält das im Titel genannte, werthvolle Büchlein äußert vollständige und interessante Angaben, weshalb wir das kleine Werk zur Durchsicht bestens empfehlen können. P.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1442 ex 1895.

Circulare XIII der Vereinsleitung 1895.

Laut Beschluss des Verwaltungsrathes wird die kommende Vereins-Session mit Samstag den 26. October l. J. eröffnet.

Die Versammlungen beginnen wie bisher um 7 Uhr Abends.

Wien, 3. October 1895.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. **Wien, Freitag den 25. October 1895.** **Nr. 43.**

Amerikanische Notizen.

Von Professor J. v. Radinger.

Nach den ausführlichen Nachrichten, welche die technische Welt gelegentlich der Columbischen Ausstellung in Chicago 1893 von einer Anzahl der tüchtigsten Fachmänner Oesterreichs und Deutschlands über die Werke der amerikanischen Ingenieure auf dem Gebiete des Bau- und Maschinenwesens erhielt, und welche in den verschiedenen Zeitschriften und insbesondere in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure mit bewundernswerther Schnelligkeit erschienen, mag hier eine kleine Zahl von Skizzen Platz finden, die sich gelegentlich einer Reise abseits der Ausstellung sammelten.

Zerschlagung von Alteisen.

Zum Zerschlagen von Alteisen, was bekanntlich bei uns mit einem circa 7 *m* hohen, wohlverschalten Dreifußgerüste mit Handwinde, einer Rolle oben und einem senkrecht fallenden Gewichte, der Birne, auf der Ebene des Fabrikserdbodens geschieht, findet man in Amerika circa 4 *m* tiefe Gruben verwendet, an deren Rand ein 3 *m* hohes Gusschild steht, welches oben eine drehbare eiserne Schaufel trägt. Ein mittelst Transmission betriebener Drehkrahn ragt über die Grube und hebt die Birne auf die Schaufel. Statt der Birne mit einem Auge für Windwerkshaken wendet man eine Kugel ohne Auge an. Die Kugel wird vom Krahn mittelst eines an drei Ketten hängenden Ueberwurfringes gefasst, dessen Durchmesser um circa 30 *mm* weiter ist als jener der Kugel. Der noch leere Ring wird dabei von einem am Rand der Grube stehenden Arbeiter „*A*“ so geschwenkt, daß er über die Kugel fällt. Der Krahn, welcher bisher ablief, wird hierauf umgesteuert; der Arbeiter erfasst nun mittelst einer langen Zange einen Keil und steckt denselben, zur Zeit, als sich der Ring noch unter dem Kugeläquator befindet, so rechtzeitig ein, daß der anhebende Krahn die Klemmung besorgt. Der Krahn hebt also die Kugel aus der Tiefe der Grube auf die Schaufel, und nun kann ein zweiter Arbeiter „*B*“, dessen Stand am Gusschild in passender Höhe angebracht ist, durch Drehen der Schaufel und durch einen stärkeren oder schwächeren Stoß an die abrollende Kugel mit letzterer „zielen“, d. h. jeden Punkt am Grunde der Grube treffen. Liegen dort die zu zerschlagenden Alteisenstücke, so können dieselben der Reihe nach und ohne sie früher mühsam an einen bestimmten Platz zu bringen, mit großer Sicherheit und ohne Zeitverlust getroffen werden, während bei uns jedes Stück einzeln unter die Dreifußspitze geschafft werden muss. Bei uns beherrscht die fallende Birne einen einzigen Punkt und in Amerika eine ganze Fläche. Bei uns ist eine größere Zahl von Arbeitern und eine Reihe von Handangriffen beim Zerschlagen nöthig. An der amerikanischen Maschine stehen zwei Arbeiter am bequemen Werk.

Es ist klar, daß damit eine enorme Ersparnis an Zeit und Arbeitskraft gewonnen wird. Die circa $3^1/_2$ *m* weite Grube wird dann, wenn nichts zu zerschlagen ist, mit Pfosten gedeckt, während unsere verschalten Dreifußgerüste dauernd einen großen Platz beanspruchen, denselben verunstalten und die Uebersichtlichkeit einer weiten Umgebung unterbrechen und zerstören.

An der Grube führt ein Eisenbahngeleise vorbei, welches bereits den Absturz des zugeführten Alteisens auszunützen gestattet. Das zerkleinerte Material wird unten in der Grube zeitweilig in Kisten gesammelt und mit dem über das Geleise reichenden Krahn verladen.

Die beistehende Skizze (Fig. 1) bezieht sich auf die Zerschlagvorrichtung in den Corliss-Engine Works in Providence R. J. Dort läuft das Drahtseil, welches das Heben der Birne besorgt, durch einen Schlitz in der Mauer einer benachbarten Werkstätte, in welcher das von der Transmission betriebene Windwerk nahe der Decke befestigt ist. Die Ein- und Ausrückung desselben geschieht von dem Arbeiter „*A*“ an der Grube. Der Ring ist so schwer, daß das Seil nach der Umsteuerung ohne weiteres gespannt abläuft.

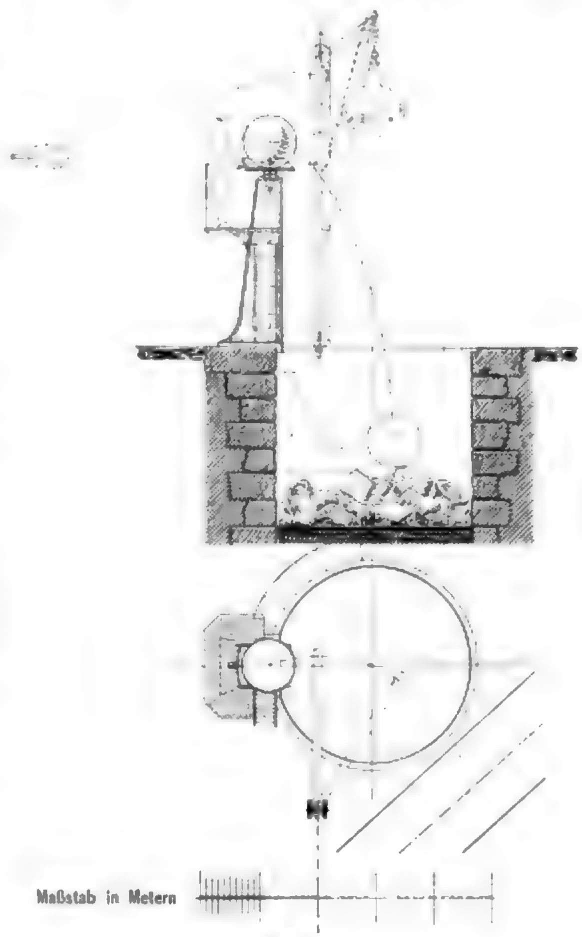


Fig. 1.

Fassreifen.

Große hölzerne Wassergefäße, wie solche für Wasserstationen der Eisenbahnen und in Brauereien, Bleich- und Färbereien, chemischen Fabriken etc. mit Durchmesser bis 3 *m* und Höhen bis 5 *m* verwendet werden, müssen eiserne Reifen erhalten, welche bei uns, wenn wir überhaupt zu solchen Größen in Holz zu

greifen wagen, aus Flacheisen angefertigt würden, und entweder mit angenieteten Winkellaschen und Durchsteckschrauben anzuziehen wären, oder wofür wohl als normal die conische Gefäßform mit keilförmigen Dauben gewählt würde, welche das Anziehen der conisch gehämmerten und dann genieteten Reifen durch die lustige Küferarbeit mit dem Schlägel verlangt.

Da mit steigenden Dimensionen die Verschwendung an Holz für die Keilform der Dauben, die Schwierigkeit der dichten Herstellung und die Unverlässlichkeit der Reifen-Nietungen wächst, und die Nothwendigkeit, einen Böttcher für das Nachziehen zu gebrauchen, ebenso eine Unannehmlichkeit ist, als das unansehnliche und nicht sachliche Aeußere, welches sich bald einstellt, indem die Reifenentfernung ungleich wird, so werden ganz große Behälter bei uns überhaupt nicht in Holz ausgeführt.

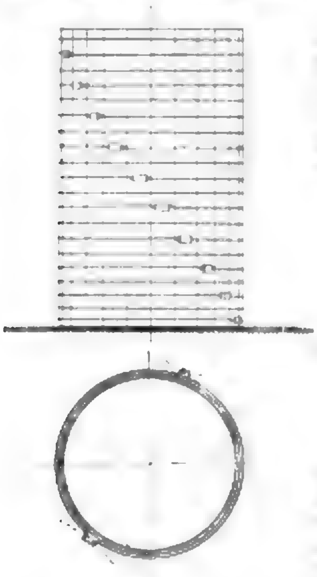


Fig. 2.

Alle die genannten Nachtheile verschwinden aber mit einem Schlage durch die amerikanische Construction. (Fig. 2, 3 u. 4.) Hiernach werden die Gefäße cylindrisch aus rechteckigen Dauben geformt und die Reifen aus Rundeisen gebildet, deren jedes an beiden Enden ein Schraubengewinde eingeschnitten enthält. Jeder solche Rundeisenreif liegt nicht als genau geschlossener Kreis, sondern als unbedeutend ansteigende Spirale mit sich übergreifenden und tangential abstehenden Enden um den Bottich; diese Enden werden an der Kreuzungsstelle durch ein gemeinsames dünnwandiges Gusseisenstück gesteckt, welches 120—150 *mm* lang ist und die Anzugsmuttern stützt.

Diese Construction zeigt insoferne mancherlei Abweichung, als dem gusseisernen Einlagestück Formen geringsten Materialaufwandes gegeben werden. Die Juvell Filter Co. in Chicago ertheilt diesem Schloss die Form von zwei sich durchdringenden Kegeln, an deren Basis je eine der Muttern sitzt, während die Mäntel auf der, gegen außen liegenden Seite theilweise weggeschnitten erscheinen, oder schöne Durchdringungslinien mit dem anlaufenden Rundeisen zeigen.

Diese Construction, welche gar keine Schweiß- oder Nietarbeit verlangt, ist gewiss besser und billiger, als die bisher bei uns gebräuchliche.

Ein solcher Bottich von 3 *m* Durchmesser und 5 *m* Höhe, welchen ich sah, hatte 22 *mm* dicke Rundeisenreifen, oben in 250 *mm* Entfernung, welche bis unten allmälig auf 150 *mm* sank.

Pop-Sicherheitsventile.*)

Die häufige Verwendung der Pop-Sicherheitsventile ist theilweise durch die Staatsgesetze bedingt. Das Grundgesetz des Staates Illinois (Chicago), welches sich von § 1309 bis 1325 mit der Dampfkessel-Ueberwachung beschäftigt, schreibt vor:

§ 1320. Jeder Kessel hat ausgestattet zu sein mit 3 Probirwechsel, 1 Wasserstandsglas, 1 Manometer und 1 oder mehreren Sicherheitsventilen von angemessener Dimension, — (für je 3 Quadratfuß Rostfläche 1 Quadratzoll Ventilfläche*) — eines dieser Sicherheitsventile soll ein Feder- oder Pop-Ventil sein — und schmelzbaren Pfropfen aus gutem Banca-Zinn, angebracht in passender Art in den Feuerrohren, Kopfplatten oder anderen Kesseltheilen, welche der Hitze des Feuerraumes zumeist ausgesetzt sind, und genügenden Speisepumpen.

Zur Verbreitung der Pop-Ventile trägt auch deren billiger Preis in Folge der durchwegs mit Specialmaschinen erfolgenden Herstellung bei. Die Einführung der Popp-Sicherheitsventile auch bei uns, wäre höchst erwünscht. Sie sind sicher besser als unsere hebelbelasteten einfachen Platten.

Balanciren der Riemenscheiben.

Die hauptsächlich Transmissionen bauenden Fabriken Defiance-Mach. Works O. und die American Iron & Steel Works von Jones and Laughlin in Pittsburg wuchten die Riemenscheiben nicht nur im Durchmesser, sondern auch nach der Breite richtig aus. Das Balanciren der Breite nach ist bei uns (meines Wissens) noch völlig unbekannt, gewährt aber bei breiten Scheiben allein erst die Möglichkeit eines tadellos ruhigen Laufes trotz höchster Umfangsgeschwindigkeit. Zu dieser Balancirung dient Seymour's Balancing Machine (Fig. 5), mit welcher folgendermaßen gearbeitet wird:

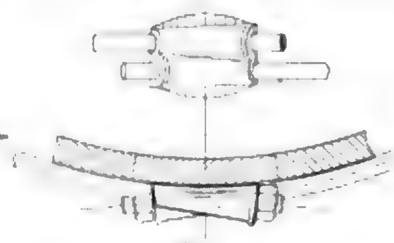


Fig. 3.

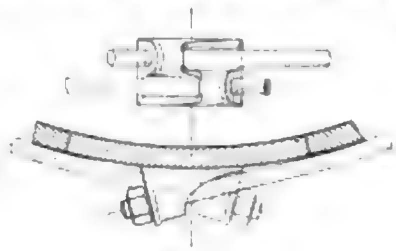


Fig. 4.



In die Bohrung der bereits ab- und ausgedrehten und nun zu balanzirenden Scheibe wird ein genau passendes Kaliber eingesteckt und mit einer Stellschraube derart fixirt, daß die untere Stirnfläche des Kalibers in der halben Nabenlänge zu liegen kommt.

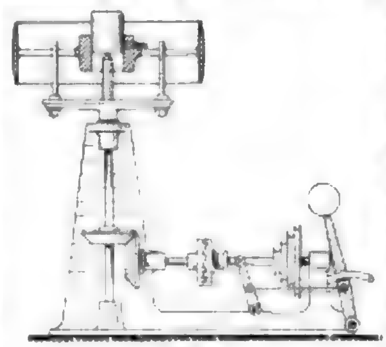


Fig. 5.

Die Balancemaschine besteht hauptsächlich aus einer verticalen Achse, welche entweder stille steht, oder nach Einlösung einer Kuppelung mittelst Kegelräder und einem Stufenscheiben-Schnurantrieb zu verschiedener Umlaufsgeschwindigkeit gebracht werden kann.

Vorerst wird die Scheibe mittelst der Körnergrube im Kaliber centrisch auf die Spitze der noch ruhenden Achse gesetzt, und die leichte Seite mit einem Stück Lehm oder Kitt, welches an der inneren Fläche des Scheibenkranzes angeklebt wird, so lange belastet, bis die Scheibe in jeder Lage, horizontal oder geneigt, auf dem Körner ruhend verbleibt. Jetzt ist sie dem Durchmesser nach ausgewuchtet.

Nun wird die Kuppelung der Maschine eingerückt und die Scheibe durch zwei Mitnehmer von der verticalen Achse zu einer

*) Ausführliches hierüber siehe „Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“, 1895, Seite 341.

* Lloyds Register for British and foreign Shipping schreiben vor: Gewöhnliche mit Hebel und Gewicht belastete Sicherheitsventile haben zu besitzen ½ Quadratzoll Ventilfläche für je 1 Quadratfuß Rost. Verbesserte Sicherheitsventile werden unter normaler Heizung auf Dampfdruck auf ihre genügende Größe erprobt, wobei nur 10% Drucksteigerung erlaubt ist.

Umlaufszahl gebracht, welche mindestens jener gleicht, für die die Scheibe bestimmt ist. An der rotirenden Scheibe wird jetzt mit Kreide jene Seite bezeichnet, welche hoch geht; die Maschine wird abgestellt und das Lehm- oder Kittstück so lange der Scheibenbreite nach versetzt, bis die Scheibe auch bei schneller Drehung in horizontaler Lage verbleibt und keine Seite mehr steigt. Die Stelle des Kittstückes, für welche dies erreicht wurde, wird bezeichnet, dort ein Loch gebohrt, das Kittstück abgewogen und eine mit seinem Gewichte gleich schwere Eisenlinse am inneren Scheibenumfange in bekannter Art, aber an richtigster Stelle angenietet.

Derart sind Scheiben für 30 und selbst 34 *m* secundl. Riemengeschwindigkeit hergestellt, deren ruhiger Lauf mir anfangs erstaunlich schien: da aber drüben die Effectsübertragung selbst von 2000—2800 Pferden ausschließlich mittelst Riemen geschieht, deren Breite bis 2 *m* steigt (auch 2·6 *m* Breite kommen vor), so ist die Auswuchtung der uns fremdartig breiten Scheiben nur in der bezeichneten Art befriedigend möglich. Aber auch kleinere und schmale Scheiben werden von den Specialfabriken für Transmissionen derartig geliefert.

Große Zahnräder.

Insbesondere benöthigen die Walzstraßen der Eisen- und Stahlwerke von Pennsylvanien und Illinois, aber auch die Windwerke der Kabelbahnen und die Turbinenanlagen etc. große Zahnräder zum Empfang ihrer Antriebskräfte von 1000—2000 Pferden. Die größeren dieser Zahnräder bestehen stets aus einem gusseisernen Radkörper mit einem Zahnkranz aus Gussstahl die kleineren sowie die Krauselräder der Walzstraßen sind ganz aus Gussstahl und die Krauselräder mit ihren Zapfen zusammengegossen.

In den Canneghin-Works greift ein Rad von ∾ 1·6 *m* in ein solches von ∾ 3 *m* Durchmesser; das kleinere Rad hat 21 Zähne und überträgt mit 240 *mm* Theilung und 911 *mm* Breite einen Effect von 1550 Pferden bei 80 Umdrehungen in der Minute.

Ein anderes Radpaar in Sparrow Point der Pennsylvania Steel Co. hat ∾ 1·5 *m* und ∾ 3·0 *m* Durchmesser mit 19 und 37 Zähnen für 80 und 39 Umdrehungen. Die Theilung ist 229 *mm*, die Zahnbreite 1·016 *m* und der übertragene Effect 1700 Pferde. Die Nabe des gusseisernen Körpers des größeren dieser Räder hat 762 *mm* Bohrung und 1·170 *m* Länge. Der Radkörper hat drei Armsysteme von je acht Armen und trägt außen den gussstählernen Zahnkranz mit 4 je halb eingelassenen Keilen von 63×95 *mm* Querschnitt und 1·016 *m* Länge.

Ein kleineres Radpaar für 1140 Pferde, bei 133 Touren des schneller gehenden Rades, hat ∾ 686 und 2250 *mm* Durchmesser, 12 und 40 Zähne, ∾ 177 *mm* Theilung und 508 *mm* Zahnbreite. Die Nabe des kleineren Rades hat 380 und jene des größeren Rades 508 *mm* Bohrung; die Wandstärke des letzteren beträgt 101 *mm* in der Nabe und 63 *mm* am Kranz.

Die Krauselräder einer Blechwalze (Walzenbreite 3·140 *m*, Durchmesser 863 *mm*) der Paxton Rolling Mills sind ganz aus Gussstahl und besitzen ∾ 545 *mm* Durchmesser, je 10 Zähne, 167 *mm* Theilung für 1800 Pferde bei 80 Umdrehungen. Die angegossenen Endzapfen haben 508 *mm* Dicke und 520 *m*, Länge.

Alle diese Räder haben keilförmige unbearbeitete Zähne und besitzen beiderseits Bordscheiben, welche bis zum Theilkreis reichen. Die Verzahnung ist stets cykloidisch und mit kleinen Wälzungskreisen erzeugt. So ist der Fuß des größeren Rades in Sparrow Point mit einem Kreisbogen von 257 *mm* und der Kopf mit 192 *mm* Radius gezogen, wobei der Mittelpunktkreis 44 über, resp. 19 *mm* unter dem Theilkreis liegt.

Alle diese Räder wurden in der großen Stahlgießerei von Mackintosh, Hemphill & Co. in Pittsburg unter Verwendung von natürlichem Gas als Brennmaterial gegossen, mehrere Tage lang unter diesem schwefelfreien und völlig gleichmäßigen Feuer geglüht und dann eine bis zwei Wochen im vermauerten und luftdicht verstrichenen Ofen abkühlen gelassen. Als größte ausgeführte Zahnbreite wurde mir vom Chef dieser Firma 1·016 *m* (40 Zoll) angegeben.

Hier sei angeführt, daß Krupp in Essen ein ähnliches Radpaar von 1265 und 4200 *mm* Durchmesser mit 20 und 71 Keilzähnen in Chicago ausstellte, dessen Theilung 181 und dessen Zahnbreite 880 *mm* betrug. Ein Paar gleichfalls von Krupp ausgestellter Krauselräder hatte je 1·740 *m* Durchmesser, 20 Keilzähne von 250 *mm* Theilung und 875 *mm* Breite, mit angeschmiedeten Zapfen, 490 *mm* dick und 500 *mm* lang. Doch waren die Zähne dieser letzteren, je 20 000 *kg* schweren Räder aus einem massiven Block durch Vorbohren und Aushobeln der Zahnlücken, wohl schöner, aber unvergleichlich theurer hergestellt, als die amerikanischen Gegenstücke. Ueber die Zahl der zu übertragenden Pferdestärken und der Umdrehungen konnte ich vom vertretenden Ingenieur Krupp's keine Angabe erhalten.

Sonst werden große Zahnräder noch von der Walker Manufacturing Co. in Cleveland ausgeführt. Das größte, welches von dort (für eine Diamant-Mine in Süd-Afrika) geliefert wurde, ich aber nur in Zeichnung sah, hat laut Angabe der Fabrik, an welche ich darum schrieb, ∾ 9·300 *m* Durchmesser, 152 *mm* Theilung, 762 *mm* Zahnbreite. Die Nabe allein misst 2·75 *m* Durchmesser und hat 685 *mm* Bohrung. Das Gewicht der Nabe ist 15 *t* und das des Kranzes $66^3/_4$ *t*.

Von der Walker Co. wurde ein Radpaar für ein Drahtwalzwerk der American Wire Co. in Cleveland gebaut, welches mit 70 und 33 Zähnen, 82·4 *mm* Theilung, 710 *mm* Breite und mit 16·4 *m* Eingriff-Geschwindigkeit (1840 und 840 *mm* Durchmesser bei 170 und 360 Umdrehungen pro Minute) bemerkenswerth ruhig arbeitet. Es treibt mittelst Kegelräder 10 Paare Drahtwalzen mit 300 bis 1100 Umdrehungen pro Minute.

Die Walker Manufacturing Co ist für Kabelbahnen, Fördermaschine und Walzwerke eine Specialfabrik; Kabelbahnen hat sie bereits an zwanzig Orten gebaut, und selbst nach England kam sie zur Lieferung von Fördermaschinen. Nachdem dabei häufig große Zahnräder verwendet werden, so ist der Vorgang von Interesse, nach welchem diese Fabrik die Zahnflankenform bestimmt. Sie sagt: „Richtige Zahnkopfsformen erhält man, wenn je ein Theilkreis auf den andern wälzt (Punktverzahnung, R.), weil aber dadurch keine Satzräder entstehen, welche bei gleicher Theilung durcheinander arbeiten können, so nehme man an, daß 10 Zähne und 200 Zähne die Grenzen der Zahnzahlen seien, und bestimme für diese den Durchmesser."

„Wälzt man diese beiden Grenzkreise auf dem Umfang eines neu anzufertigenden Rades, so ergeben sich zwei Zahnkopfsformen, und eine mittlere (dem Augenmaß nach einzuzeichnende!) Linie zwischen beiden ergibt die auszuführende Form. Theoretisch richtige Zähne könnten ganz ohne Spielraum laufen: da aber aus Gründen ein Spielraum gegeben wird, und Ungenauigkeiten, Fett und Schmutz unvermeidlich sind, und auch die Erfahrung zeigt, daß sich andere rein theoretisch richtige Zahnformen so lange rapide abnützen, bis sie die oben bezeichnete Form erreichen, so geben wir unseren Zähnen diese, als die natürlichste, gleich vom Anfange an."

Zum Vergleiche mögen die großen Stahlguss-Zahnräder des neuen Reversirblech-Walzwerkes in Teplitz (Oestr.) dienen, die von E. Skoda in Pilsen 1894 geliefert wurden. Auf der Kurbelwelle von 450 *mm* Durchmesser sitzt das kleinere Rad von 1·740 *m* Durchmesser und 30 Keilzähne; es treibt das größere Rad von 3·480 *m* Durchmesser und 60 Zähne der Walzenwelle von 550 *mm* Dicke. Die Theilung beträgt 182 *mm*, die Breite der Zähne zwischen den Bordscheiben 800 *mm*.

Die Walzen selbst sind 3·8 *m* breit, bei 1·0 *m* Durchmesser und vermögen Bleche von 3·5 *mm* Breite zu liefern; deren größte Dicke, durch die Blechschere bedingt, ist 45 *mm*. Die Zwillings-Antriebsmaschine ist von seltener Macht, indem jeder Cylinder 1300 *mm* Durchmesser besitzt und sie bei 1250 Hub und 100 Umdrehungen pro Minute (Kolbengeschwindigkeit

v — 4·170 *m* pro Secunde) mit 8 Atm. Anfangsdruck 5000—6000 Pferdestärken zu entwickeln vermag.

Die außerhalb der Walzen sitzenden Krauselräder von 1·100 *m* Größe haben je 16 keilförmige Zähne von 215 *mm* Theilung und 800 *mm* Breite.

Stahlgusswellen.

Schwere Kurbelachsen und Haupttransmissionswellen werden in Nordamerika häufig in hohlem Stahlguss angefertigt, ohne Ueberschmiedung gedreht und zur Verwendung gebracht.

Solche Stahlgüsse werden in Pittsburg, u. A. in dem Werke von Mackintosh, Hemphill & Co. unter dem Brand von Naturgas mehrere Tage lang in constanter Rothglut gehalten, worauf der Ofen vermauert und luftdicht verstrichen wird und der Inhalt eine bis zwei Wochen, also äußerst langsam abkühlen kann. Hiedurch wird ein von Gusspannungen freies Product erhalten, dessen Festigkeit bis 45 *kg* pro 1 *mm*² beträgt und genügende Dehnbarkeit für die Aufnahme der schweren Stöße besitzt, denen es entgegengeht.

Fast alle von Mackintosh, Hemphill & Co. ausgeführten Stahlgussräder sind auf solche hohle Stahlgusswellen gekeilt. Die Keile werden von einer Specialfabrik bezogen, welche sie „unbedingt genau" gehobelt liefert.

Ausheben und Wiederverschütten von Erdgräben.

Bei der Aushebung von Gräben, wie solche für das Legen von Rohrleitungen oder Canälen in den Städten nöthig sind, und der Zuschüttung, wird drüben eine Methode angewendet, bei welcher die Erde nur ein einziges Mal mit der Schaufel der Arbeiter in Berührung kommt.

Denkt man sich die Arbeit bereits im Zuge, so erscheint das Vorgehen wie folgt: (Fig. 6.)

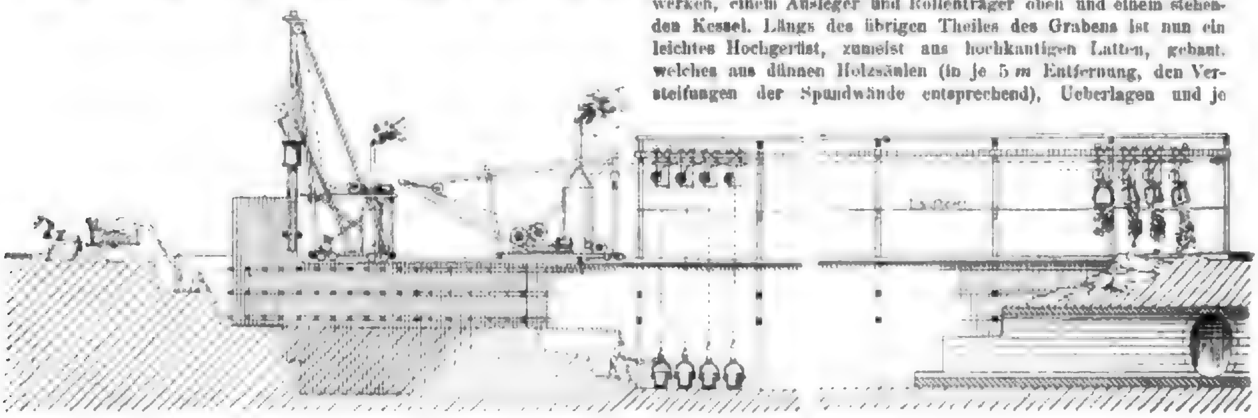


Fig. 6.

Eine ca. 50 *m* lange Strecke ist im Bau. Vorne werden die Pflastersteine aufgebrochen und außerhalb der beiden Seiten des künftigen Grabens geschichtet. Die Ränder desselben werden auf ca. 15 *m* Länge mit Schienen beschlagenen Holzbalken belegt und das Erdreich bis auf 1·8 *m* Tiefe ausgehoben, wobei es sofort auf die Transportkarren geworfen und fortgeführt wird. Die mit je einem Pferd bespannten einachsigen Karren, wie solche auch bei uns üblich sind, fahren hiebei mit ihrem offenen Ende an den Kopf des Grabens an. Ca. 10 *m* einwärts steht nun auf den schienenbeschlagenen Randbalken eine Dampf-Pilotirmaschine, d. i. eine ganz niedere, auf kleinen Rädern ruhende Plattform, die rückwärts einen stehenden Kessel und vorne das Pilotirgerüste trägt. Zimmerleute richten nun an demselben zu beiden Seiten des Grabens je eine Spundwand aus unten zugespitzten und der Höhe nach stumpf ineinander gefalzten Pfosten auf und versteifen dieselben gegenseitig in ca. 5 *m* Entfernung an den Langriegeln. Die Pilotirmaschine rückt den Zimmerleuten nach und schlägt die Spundwand, je vier Pfosten mit einem Sattel gleichzeitig schlagend, in die Tiefe.

Die Pilotirmaschine ist direct wirkend, d. h. der Dampfcylinder hängt unmittelbar über dem Sattel an einem Windwerk und seine Kolbenstange hebt das Fallgewicht unmittelbar. Das letzte Ende seiner Dampfzuleitung besteht aus einem Kautschukrohr, die Steuerung ist automatisch. Ein Dampfableiterohr gibt es nicht, der verbrauchte Dampf strömt von der Schieberkastenseite gleich in's Freie, wodurch das ganze Schlagwerk so lange in eine Dampfwolke gehüllt ist, als eine „Hitze" währt. Ein einziger Mann bedient das Ganze, d. h. setzt das Dampfwindwerk nach jeder Hitze oder sonst im Maße des Eintreibens den Spundwandspfosten nach, heizt den Kessel und rückt die ganze Plattform zeitweilig nach.

Auf dem Schienengeleise steht unmittelbar hinter dem Schlagwerk eine zweite ähnliche Plattform mit zwei Dampfwindwerken, einem Ausleger und Rollenträger oben und einem stehenden Kessel. Längs des übrigen Theiles des Grabens ist nun ein leichtes Hochgerüst, zumeist aus hochkantigen Latten, gebaut, welches aus dünnen Holzsäulen (in je 5 *m* Entfernung, den Versteifungen der Spundwände entsprechend), Ueberlagen und je einer einzigen, einseitig freiliegenden, hochkantigen Eisenblechtragschiene besteht.

Auf jeder derselben läuft ein Train von je vier Stück zweirädriger kleiner Gehänge (Fig. 7), welche unten je eine Rolle und einen Haken für die vier Kipp-Kübel tragen, aus welchen der Train besteht. Die vier Gehänge sind mit einem längslaufenden und wiederkehrenden Drahtseil mit einem der Windwerke auf der Plattform verbunden, deren Ausleger und Rollenträger, sowie eine Gegenrolle am Gerüste, resp. Grabenende, die Führung in horizontaler Richtung besorgt. Das zweite Dampfwindwerk sendet ein einfaches, später in vier Theile gespaltenes Seil über die vier Rollen an den Gehängen und trägt die Kübel.

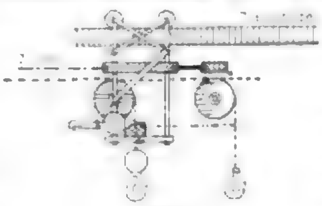


Fig. 7.

Denkt man sich nun den Canal auf ca. 25 *m* Länge, bei z. B. 5 *m* Tiefe allerorts gleichzeitig im Bau. Am rückwärtigen Theile des Grabens sei er bereits zugewölbt und vollendet, im mittleren Theile werden seine Seiten, knapp an den Spundwänden, aufgeführt, und vorne werde der Grund gemauert. Vorne ist der Graben erst theilweise (auf 1·8 *m*) ausgehoben. Hier arbeiten nun vier Partien von Arbeitern auf vier Stufen des auszuhebenden Erdreiches und füllen es sofort von der Grabschaufel in vier leere Kübel, welche auf jeder Stufe stehen. Nun ertönt ein Pfiff des Aufsehers und vier leere Kübel des einen Trains senken sich herab. Sie werden aus den Haken geklinkt und dafür die gefüllten Kübel angehangen. Schon heben sich wieder die vier Haken und, oben angelangt, beginnt der Train seinen Lauf über die Länge des Grabens gegen rückwärts hin,

wo ein Arbeiter steht und die vier Kübel oberhalb des fertigen Canalbaues durch je einen rechtzeitigen Hammerschlag auf den Haltriegel zum Umkippen und so zur örtlich richtigen Entleerung bringt. Da er ein Laufbrett hat und der Train ein gutes Stück weiter bis zur Gegenrolle hat, so kann er die so erfolgende Anschüttung reguliren oder einen Ueberschuss auch gleich wieder auf bereitstehende Transportwagen richten. Gleichzeitig läuft aber der zweite Train in der Gegenrichtung, und die Stillstandszeit am Entleerungsende wird vorne zum Niederlassen der leeren und Anholen der neugefüllten Kübel von der folgenden Erdaushebungsstufe benützt.

So folgt, ungefähr Minute auf Minute, ein Train um den anderen und rückt der Graben, sofort nach vollendeter Aushebung benützt und wieder verschüttet, in der Stunde um 1 bis 2 *m* vor. Der mittlere Theil ist während der Arbeit größtentheils mit Brettern zugestreut und nur Oeffnungen bei den Baumaterial-Einführungsstellen oder Spalten zum Lichteinfall gelassen, um die Arbeiter in der Tiefe vor etwa ausfallenden Steinen etc. zu schützen. Die Straße ist aber bei einem großen Canalbau auf 80 *m* oder höchstens 100 *m* Länge dem Verkehre entzogen, indem das Stampfen der Anschüttung und Wiederpflastern ebenso fortschreitet als anderseits der Beginn.

Die nebenstehende Skizze habe ich in Providence R. J. am Arbeitsorte gemacht. Vor dem Narangasett Hôtel wurde bei meiner Ankunft eben das Pflaster aufgerissen, und ein Anschlag besagte, daß wegen des Baues des Hauptcanales die Straße fünf Tage lang für den Wagenverkehr gesperrt sein werde.

In einer anderen Stadt sah ich für die Legung von Gas- oder Wasserleitungsröhren den gleichen Vorgang eingehalten. Nur waren dabei keine Spundwände nöthig und fehlte das Schlagwerk.

Derart wird in den Städten vorgegangen, wo die Rücksicht auf die im Boden vorhandenen Rohr- und Kabelleitungen die Erdaushebung durch die Menschenhand bedingt. Wo dies nicht der Fall ist, werden Trockenbagger oder große Grabmaschinen mit Greifern oder mit von Maschinen betriebenen Schaufeln, Transportrampen, kleine Bahnen und laufende Tücher reichlich verwendet. Ueberall herrscht das Sparen an Handarbeit, obgleich gegenwärtig der Tagelohn im Verhältnis nicht theuerer ist als bei uns. Den Schiebekarren sieht man nur selten, aber selbst beim Bau kleiner Stadthäuser sind stets zwei oder mehrere Dampfkrahne in Verwendung.

Schluss.

Ueber die großen und hervorragenden Bau- und Maschinenwerke Amerikas wurde von Anderen bestens berichtet; hier wurde nur eine kleine Nachlese geboten. Die kühnen Brücken und hohen Häuser mit ihren Aufzugbatterien, der Allgemeinbedarf an motorischer Kraft, welcher für das Orgelspiel der Kirche, für die Winde des Krämers, für die Küche des Hôtels ebenso wie für jeden Wirthschaftshof herrscht, die riesigen Wasserwerks- und elektrischen Anlagen, die mächtigen Locomotiven, die Dampfmaschinen mit 9 *m* großen Schwungrädern und oft mehr als 2 *m* breiten Riemen, Hobelmaschinen von 12 Fuß Breite und 40 Fuß Länge, die Hoe'sche Schnellpresse, welche 24.000 Stück sechzehnseitiger Riesenblätter pro Stunde liefert etc., sind ebenso bekannt, als die einfache Umkehrung der Laufrichtung des Chicagoflusses und das Verschieben hoher Schornsteine und Häuser, welche dabei oft noch mittlere Stockwerke eingebaut erhalten. Vortreffliche Werkzeuge und schöne Typen der Träger und Ziegel finden sich allerorts; hier sei nur der **I**-Träger von 610 *mm* Höhe und der ⅂-Träger gedacht.

Abgesehen von allen rein technischen Eindrücken, erwachsen aber noch andere, gesellschaftlicher Art. Das öffentliche und gegenseitige Vertrauen weicht von unserem nach beiden Seiten weit ab. Ein Dampfkessel-Inspector hat mehrere tausend Dollars Caution (in Chicago 5000 Dollars) zu erlegen, welche verfallen, wenn er (§ 1317 der Reg.) etwa ein Probe-Certificat ausstellen sollte, ohne die Probe thatsächlich vorgenommen zu haben; der Privatmann bezieht aber die Kohlen für einen mittleren Haushalt und ebenso das Eis zu 80, resp. 30 Dollars pro Jahr ohne Zuwägung im Abonnement.

Die Reinlichkeit ist unbedingt höher als bei uns. Bei jedem Closet und jedem Pissoir ist ein Waschständer und Jeder, bis zum letzten Arbeiter, bedient sich derselben und eines der kleinen frischen Handtücher, die für öffentliche Gebäude, Bahnhöfe und Hôtels etc. von eigenen Gesellschaften mehrmals des Tages in Vorrath beigestellt werden. Daher gab es in Amerika niemals die Cholera oder ähnliche Krankheiten.

Notizen über Amerika können endlich nicht geschlossen werden, ohne des herrlichen Gemeinsinns bewundernd zu gedenken, der sich überall durch die Stiftung öffentlicher Anlagen, Schulen, Krankenhäuser und Büchereien etc. von Seite einzelner Privatmänner kundgibt. Edle Aufschriften finden sich dabei überall. Am Fries einer eben vollendeten Volksbibliothek in Boston steht:

„The Commonwealth requires the Education of the People, as the Safeguard of Order and Liberty."

Spannungen in den Gitterträgern mit mehrtheiligem Gitterwerke.

Von **Max R. v. Thullie.**

Gitterträger mit mehrtheiligem Gitterwerke sind statisch unbestimmt. Man berechnet sie jedoch gewöhnlich in der Weise, daß man sie in die einzelnen Systeme zerlegt. Diese Zerlegung ist namentlich bei den Parallelträgern ganz gut zulässig, bei den Gitterträgern mit polygonalen Gurtungen begeht man hiebei schon einen mehr oder minder bedeutenden Fehler.

Wenn wir nun einen Gitterträger in die einzelnen Systeme zerlegen und hiebei die auf diese Systeme wirkende Belastung berücksichtigen, so erhalten wir die unter dieser Voraussetzung genau ermittelten inneren Kräfte. Statt dessen werden die inneren Kräfte in den Gitterstäben in derselben Weise annähernd bestimmt, wie beim einfachen Gitterwerke, es wird aber nur der *n*te Theil der Belastung auf den Träger angenommen, wenn *n* die Theilungszahl ist. Als Einflusslinien erhalten wir bei der genauen Methode die gebrochene Linie *a b c . . . . r s t u* (Fig. 1), bei der angenäherten Methode aber die Linie *a m' o' u*. Die genauere gebrochene Linie wurde unter der Voraussetzung der

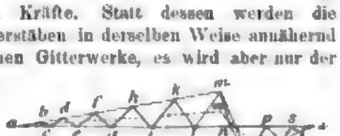


Fig. 1.

Gelenkknotenverbindung, welche der ganzen Berechnung der primären Spannungen zu Grunde liegt, gewonnen. Es ist nun eine interessante Frage, welche durch unmittelbare Messungen zu constatiren ist, ob die wirkliche Einflusslinie sich mehr der genaueren oder der angenäherten theoretischen Einflusslinie nähert.

Wenn man während des Passirens einer Einzellast die Spannungen eines Stabes mit dem Spannungsmesser von Fränkel messen würde, so würde man die Einflusslinie der Spannung dieses Stabes auf dem auf der Trommel des Apparates aufgewickelten Papiere gezeichnet erhalten. Die Spannungen während des Passirens einer Einzellast sind aber bei größeren Brücken zu klein, um in dieser Weise die Form der Einflusslinie feststellen zu können. Uebrigens hat man gewöhnlich nicht eine Einzellast, sondern ein System von Einzellasten, z. B. für die Eisenbahnbrücken einen Eisenbahnzug zur Verfügung. Bei Passirung eines Systemes von Einzellasten erhält man mit dem Fränkel'schen Spannungsmesser eine Summen-Einflusslinie.*)

*) Vergleiche Winkler's Theorie der Brücken I. Aeußere Kräfte der Balkenträger. III. Aufl. S. 34.

Diese Summen-Einflusslinie kann man aus der einfachen Einflusslinie construiren und diese theoretische Summen-Einflusslinie mit der wirklichen vergleichen. Wenn man nun diese Summen-Einflusslinie einmal aus der genaueren, das zweite Mal aus der angenäherten Einflusslinie construirt, so kann man dann die beiden Linien mit der wirklichen mit dem Spannungsmesser bestimmten vergleichen und daraus erkennen, welche Linie sich der wirklichen mehr nähert.

Die Construction der Summen-Einflusslinie kann auf zweierlei Art geschehen: durch einfache Summirung oder mittelst einer

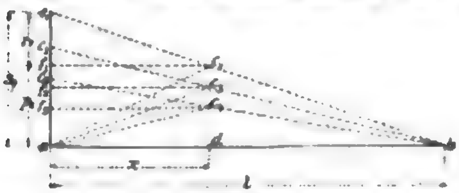


Fig. 2.

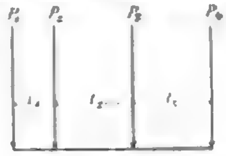


Fig. 3.

von B e d a u x (Le Génie civil, XX. Bd., S. 316) angegebenen Construction.

Ich will die beiden Arten der Construction an einem einfachen Beispiele erläutern. Die gebrochene Linie $a c_1 b$ (Fig. 2) stellt uns die Einflusslinie des Momentes in d für die Kraft $P_1 = P_2$ (Fig. 3). Für die zwei anderen Kräfte P_3 und P_4 sind die bezüglichen Einflusslinien $a c_3 b$ und $a c_4 b$. Es ist nun unsere Aufgabe, die Summen-Einflusslinie für das gegebene System der Einzellasten P_1, P_2, P_3 und P_4 zu bestimmen. In der Figur 5 haben wir nun die Einflusslinien für die Kräfte P_1, P_2, P_3 und P_4 um die Entfernung dieser Kräfte verschoben eingezeichnet und dann die Ordinaten dieser Linien addirt. In dieser Weise haben wir die Summen-Einflusslinie $a_1 z_1 z_2 z_3 \ldots z_9 a_4$ erhalten.

B e d a u x betrachtet die Summen-Einflusslinie als Seilpolygon, für welches er das Kräftepolygon in folgender Weise

Behufs Vergleichung der theoretischen und wirklichen Summen-Einflusslinie habe ich an der im vorigen Jahre erbauten Eisenbahnbrücke über den Pruthfluss in Wołczkowce einige Messungen der Spannungen mit dem F r ä n k e l'schen Spannungsmesser vorgenommen. Nach der officiellen Brückenprobe hatte ich nur sehr wenig disponible Zeit zur Vornahme dieser Messungen und habe daher nur die Spannungen an drei Punkten der Brücke gemessen, an der Diagonale AB (Fig. 6).

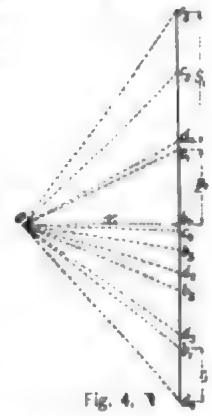


Fig. 4.

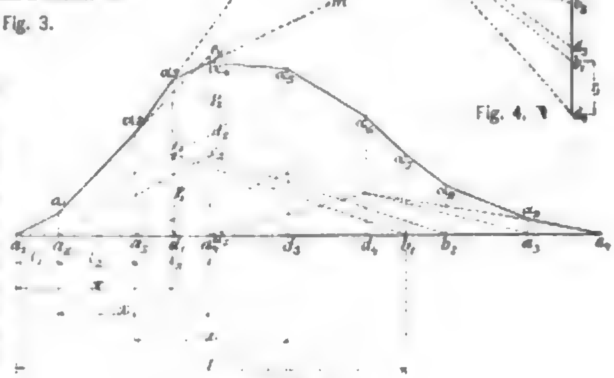


Fig. 5.

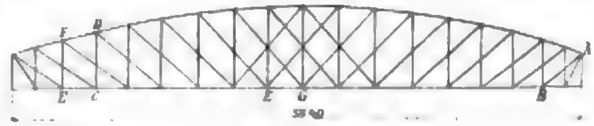


Fig. 6. 1:400.

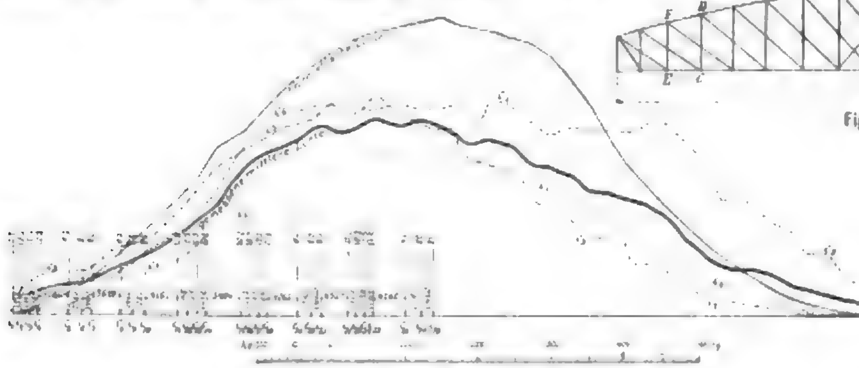


Fig. 7. Summeneinflusslinie im Gurte EG.



Fig. 7a. Querschnitt des Gurtes EG.

zeichnet. Nehmen wir (Fig. 2) für jede Kraft P drei Kräfte an, positive Kräfte p und r in a und b und eine negative Kraft s in d angreifend. Jede Kraft, daher auch die Kräfte p, s und r sind um l_1, $(l_1 + l_2)$ und $(l_1 + l_2 + l_3)$ (Fig. 5) verschoben. Da $s = p + r$, so muss sich das Kräftepolygon schließen. (Fig. 4.)

Wenn wir nun die Poldistanz $0 b_1 = x$ annehmen und das Seilpolygon zeichnen, so erhalten wir die gesuchte Summen-Einflusslinie $a_1 z_1 z_2 \ldots z_9 a_4$. Den Beweis dieses Satzes kann man sich ersparen, da dessen Richtigkeit sofort einleuchtend ist.

Die zweite Methode führt schneller zum Ziele, ist aber nur bei nicht complicirten Einflusslinien mit Vortheil zu verwenden und hat den Nachtheil, daß sich die Zeichnungsfehler fortpflanzen und der letzte Punkt dann nicht in derselben Horizontalen zu liegen kommt, wie der erste. Man muss daher sehr sorgfältig und genau construiren und die unvermeidlichen Fehler ausgleichen.

der Verticale CD und der Gurtung EG. Die Gurtungen haben den Doppel-T-Querschnitt (Fig. 7 a), die Verticale den Kreuzquerschnitt (Fig. 8 a) und die Diagonalen bestehen aus 4 Winkeleisen (Fig. 9 a). Da ich nur e i n e n Spannungsmesser zur Verfügung hatte, so musste ich für jeden Querschnitt vier Messungen (für die Gurtung wurden drei Messungen vorgenommen) machen, da vorauszusehen war, daß die Spannungen sich in Querschnitte nicht gleichmäßig vertheilen.

Der Probezug ist in der Figur 7 dargestellt. Zur Bestimmung der Spannung in der Verticalen ED wurden die genauen Einflusslinien für die Gewichte 11·5, 10·2 und 10·3 und 8·0 t gezeichnet. Diese Einflusslinien werden nun, 28 an der Zahl, entsprechend verschoben. Nun wurden die Ordinate dieser Linien mit Berücksichtigung des Zeichens addirt. In dieser Weise erhielten wir die Summen-Einflusslinie ACB (Fig. 8).

Wenn wir aber für die gewöhnlich angewendete angenäherte Methode die Einflusslinien zeichnen, so haben sie die Form wie für ein einfaches System, nur ist dann das Resultat durch 2 zu theilen. Wenn wir nun hieraus die Summen-Einflusslinie construiren, so erhalten wir die strichpunktirte Linie $A C_1 B$, welche die Wellen der Linie $A C B$ ausgleicht. Nun wurden durch directe Messung die Summen-Einflusslinien der 4 Winkeleisen, welche die Verticale DC bilden, bestimmt und sind dieselben in der Fig 8 gezeichnet worden. Wir sehen daraus, daß die Vertheilung der Spannungen im Allgemeinen keineswegs gleichmäßig ist. Die rechte, zum Ständer gekehrte Seite der Verticale, die Winkeleisen b_1 und b_4, ist mehr gedrückt, als die Winkeleisen b_2 und b_3, die äußere Seite der Verticale (b_3 und b_4) mehr, als die innere (b_1 und b_2). In dem inneren Winkeleisen b_2 ist sogar größtentheils Zug statt Druck vorhanden. Es wurde daher constatirt, daß die Verticale nach innen convex durch die Belastung der Brücke verbogen wird. Wenn wir nun die Gestalt der theoretischen und der wirklichen Summen-Einflusslinien vergleichen, so sehen wir, daß an keiner Linie so viele und so große Wellen vorhanden sind, als an der genauen Summen-Einflusslinie. Die mittlere gemessene Summen-Einflusslinie stimmt der Form nach weit besser mit der angenäherten Linie $A C_1 B$. Die Continuität der Gurte und die genieteten Knoten-Verbindungen sind die Ursachen dessen, daß eine im Knotenpunkte eines Systemes angreifende Einzellast nicht nur auf dieses System wirkt, sondern auch auf die anderen Systeme, daher die angenäherte Methode der Wirklichkeit mehr entsprechende Resultate liefert, als die sogenannte genauere. Die gemessenen Spannungen sind hier im Allgemeinen kleiner, als die gerechneten *) Die

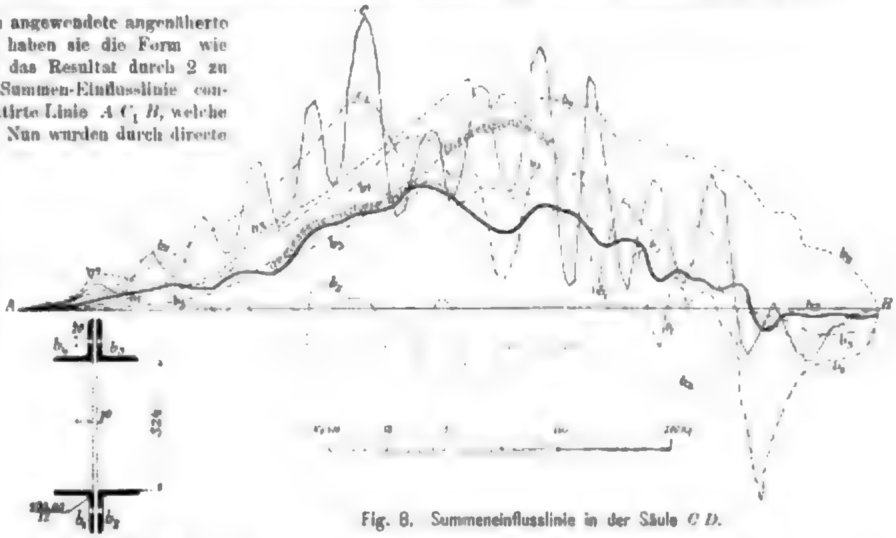


Fig. 8. Summeneinflusslinie in der Säule CD.

Fig. 8a. Querschnitt der Säule CD.

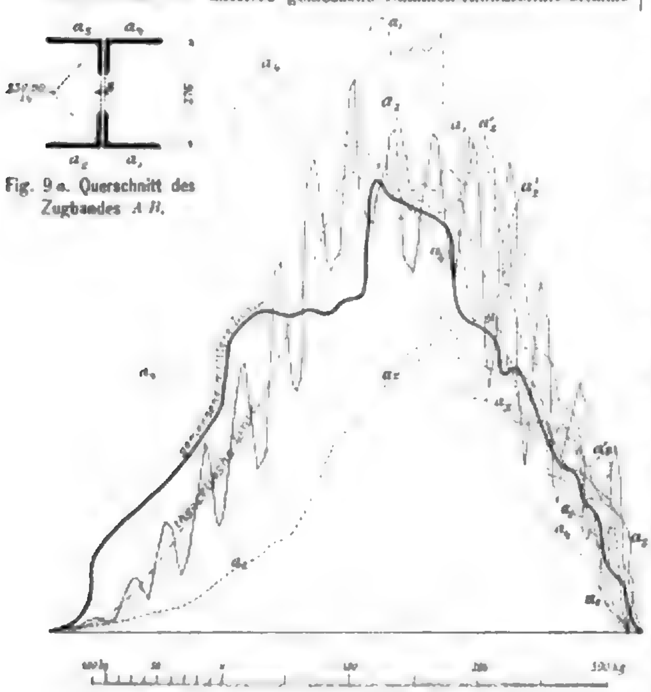


Fig. 9a. Querschnitt des Zugbandes AB.

Fig. 9. Summeneinflusslinie im Zugbande AB.

Ursache der Nichtübereinstimmung kann bei der geringen Zahl der Beobachtungen noch nicht festgestellt werden. Derselbe Vorgang wurde bei der Ermittelung der Summen-Einflusslinie der Diagonalen beobachtet. Auch hier sind die wirklichen Summen-Einflusslinien mehr der angenäherten als der genaueren theoretischen Linie (Fig. 9) ähnlich. Auch hier sind die Spannungen in den einzelnen Bestandtheilen der Diagonale nicht gleich. Der Größe nach sind die größten gemessenen Spannungen fast gleich den theoretischen.

Die gemessenen Summen-Einflusslinien der Spannungen im Untergurte stimmen nicht so gut mit den theoretischen und sind deren Coordinaten kleiner. Es liegen zu wenig Messresultate vor, als daß man daraus etwas Sicheres schließen könnte. Nur eines ist sicher, daß auch hier sich die Spannungen keineswegs gleichmäßig auf den ganzen Doppel-T-Querschnitt vertheilen.

Wir sehen daraus, daß die Vergleichung der wirklichen und der theoretischen Summen-Einflusslinien uns einen tiefen Einblick in die wirkliche Größe und Vertheilung der Spannungen in unseren Gitterträgern gestatten würde. Hiezu sind aber umfassende Messungen der Spannungen mittelst der F r ä n k e l'schen Dehnungszeichner nöthig. Da zur Messung der Spannungen eines viertheiligen Stabes vier gleichzeitige Messungen nothwendig sind, so wäre die gleichzeitige Anwendung von vier Apparaten erwünscht. Ich hatte nur einen Apparat zur Verfügung und musste daher die Messung bei einem Stabe viermal wiederholen.

Bei einigen Messungen ergaben sich die Endordinaten nicht gleich Null, sondern es blieb eine Spannung übrig (Fig. 7). Ob dies ein Beobachtungsfehler war oder ob wirklich die Spannung nach der Entlastung nicht sogleich auf Null zurückgeht, wäre auch durch folgende Versuche festzustellen. Ich betrachte daher die gewonnenen Resultate keineswegs als endgiltig, wollte sie aber veröffentlichen, um zu ähnlichen Messungen die Brücken-Ingenieure zu bewegen. Namentlich wäre es angezeigt, daß die General-Direction der österr. Eisenbahnen die Vornahme solcher Messungen durch Anschaffung von F r ä n k e l'schen Dehnungszeichnern fördere. Das Geld, welches hiezu nöthig ist, wäre weit besser verwendet, als für die zahlreichen Durchbiegungsproben und Nivellements der eisernen Brücken, welche fast keinen Einblick in die in unseren eisernen Brücken wirkenden Kräfte zulassen.

*) Nach der Fertigstellung der Zeichnungen bemerkte ich, daß nach meinen Aufzeichnungen die Spannungen an der dritten Verticale, also nicht CD, sondern EF gemessen wurden. Da die Zeichnung der theoretischen Summen-Einflusslinie sehr zeitraubend ist, so habe ich die Bestimmung dieser Linie nicht mehr vorgenommen, da sie doch der Form nach ähnlich der Einflusslinie für CD ist und alle vorstehenden Folgerungen aufrecht bleiben.

Fischereihäfen in England und Deutschland.

Nach der „Tydschrift v. h. Koninklyk Instituut v. Ingenieurs."

A. England.

Unter allen Ländern, welche Seefischerei betreiben, steht Großbritannien in erster Linie. Während es ganz von der See umgeben ist, bieten die weit in das Land einschneidenden Seearme und breiten Flusseinmündungen günstige Gelegenheit zur Anlage von Fischereihäfen, welche demgemäß auch längs der ganzen Seeküste in großer Anzahl vorhanden sind. Zur raschen Beförderung der Fische nach dem Binnenlande steht ein ausgedehntes Eisenbahnnetz zur Verfügung.

Von den englischen Fischereihäfen sind die wichtigsten: Hull und Grimsby für die Tiefsee- oder Trawlfischerei und Yarmouth und Lowestoft für die Häringsfischerei. Im Gegensatz zu diesen, welche größtentheils Dockhäfen sind, sind die schottischen Fischereihäfen meistens offene Häfen, von welchen als Vorbild für einen sehr gut eingerichteten Aberdeen genannt werden muss.

1. Fischereihafen in Grimsby.

Während vor 50 Jahren der Fischhandel von Grimsby noch ohne Bedeutung war, ist er jetzt der größte von ganz Groß-

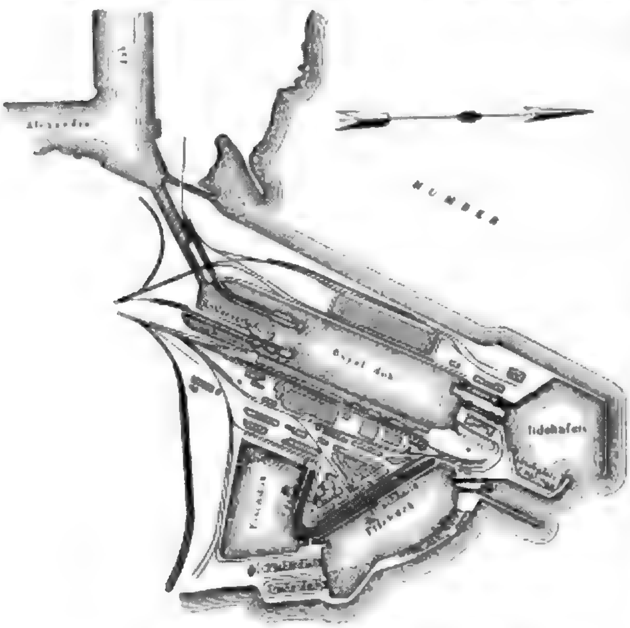


Fig. 1. Fischereihafen in Grimsby. 1:15.000

britannien, wozu namentlich die „Manchester Sheffield and Lincolnshire Railway Comp." durch Anlage gut eingerichteter Häfen viel beigetragen haben. Die beiden Fischdocks (Fig. 1) liegen hintereinander und sind durch einen kurzen offenen Canal miteinander verbunden; die beiden Schleusen, welche den Zugang zu denselben bilden, sind 42·5 *m* lang und 9·0 *m* weit, bezw. 30·5 *m* lang und 6·0 *m* weit und bleiben während jeder Tide ungefähr drei Stunden geöffnet. Der Dockwasserstand ist 0·9 *m* tiefer als gewöhnliches Hochwasser.

Das südliche, später angelegte Fischdock hat eine Oberfläche von 3·8 *ha* und eine Tiefe bei Hochwasser von 6 *m* bei Spring- und von 4·8 *m* bei tauber Tide.*) Die Oberfläche des nördlichen Docks beträgt 5·5 *ha*, längs der Südwestseite desselben steht die alte, 350 *m* lange und 21·0 *m* breite hölzerne Fischhalle. Hinter der Halle liegen die Eisenbahngeleise, auf welchen drei Züge nebeneinander Platz finden können. Die Beladung derselben geschieht derart, daß zuerst die am entferntesten stehenden Wagen vollgepackt werden, wobei die Wagen der beiden anderen Züge zum Ueberlaufen dienen. An der Nordseite des neuen Fischdocks ist eine hölzerne Fischhalle gebaut (Fig. 2), deren Länge 126 *m* und Breite 16 *m* beträgt. Das obere Stockwerk ist für Kanzleien und Lagerräume für leere Fischkisten eingerichtet.

Da der Betrieb der Docks und der Eisenbahn in einer Hand liegt, ist der Eisenbahnanschluss sehr vollkommen. Täglich laufen verschiedene Fischzüge nach den großen Städten, namentlich nach London. Der Fisch wird zwischen Eis in großen Kisten verpackt und entweder in offenen oder geschlossenen Güterwagen befördert. Im letzteren Falle sorgen Oeffnungen in den Wänden oder Ventilatoren für Luftauffrischung.

Quaimauern sind nicht vorhanden. Das Löschen der Schiffe erfolgt durch Aufziehen mit Flaschenzügen. Sobald die Schiffe leer sind, fahren sie nach der anderen Seite des Dockes, um auf das Oeffnen der Schleusen zu warten oder Kohlen und Eis zu übernehmen.

Zur Erleichterung des Einnehmens von Kohlen befindet sich an dem Südende des neuen Fischdocks ein Kohlensturzgerüst

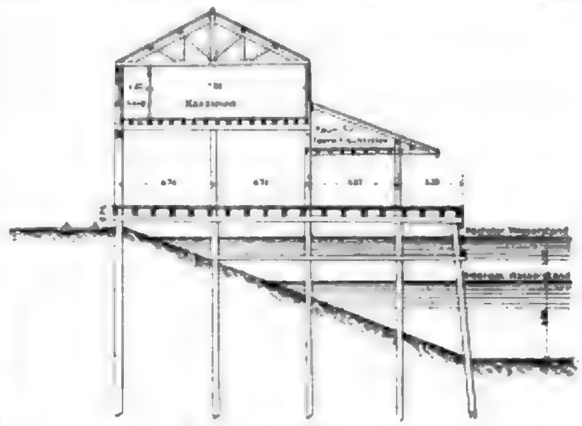


Fig. 2. Schnitt *B B*. 300.

(Tip, engl.) von besonderer Bauart. Während sonst der Kohlenwagen mit den Kohlen gehoben und dann erst gekippt wird, entleert sich hier der Wagen vorher, so daß nur die Kohlen gehoben und dann in das Schiff gestürzt werden. Es wird dadurch das nutzlose Heben des Wagens vermieden und zugleich Gelegenheit gegeben, den geleerten Wagen in der Zeit, daß die Kohlen gehoben und in das Schiff gestürzt werden, durch einen vollen zu ersetzen. Die Bewegung des Kohlensturzgerüstes, wie der längs des Hafens aufgestellten Kabstans geschieht hydraulisch.

Zur Reparatur der Schiffe ist ein Trockendock vorhanden, ein zweites ist im Bau begriffen. Außerdem ist für kleine Reparaturen eine Einrichtung in dem Tidehafen getroffen, welche hauptsächlich aus einem Rostwerk aus Balken über Niedrigwasser besteht. Das Schiff, welches sich mit Hochwasser über diesem Rostwerk festlegt, fällt mit Niedrigwasser trocken und kann dann untersucht und reparirt werden. An der Westseite des südlichen Fischdocks befindet sich außerdem eine 20 *m* breite hölzerne Brücke zum Waschen und Ausbessern der Netze. In dem durch die beiden Fischhallen gebildeten Winkel liegen die Salzpackhäuser, Eishäuser, Magazine u. s. w., in der Nähe der Docks die Einrichtungen zum Einsalzen und Räuchern.

Die Fischerflotte von Grimsby zählt 100 Dampfer und 700 Segelschiffe.

*) Statt tauber Tide gebraucht man auch die Bezeichnung „Niggtide" oder „todte Tide". Springtide bezeichnet die Fluth in den Voll- und Neumonden, taube Tide dagegen im ersten und letzten Mondviertel.

2. Fischereihafen in Hull.

Obschon in den letzten Jahren die verbesserten Einrichtungen in Grimsby für Hull starke Concurrenz bewirkten, so hat sich trotzdem der Fischhandel des letzteren Platzes sehr ausgedehnt. Die Fischereiflotte besitzt jetzt 90 Dampfer und 600 Segelschiffe.

Täglich gehen 3—4 Fischzüge nach London und anderen großen Städten Englands ab. Für den Versandt sind schon seit langer Zeit besondere Wagen in Gebrauch, wobei zwei verschiedene Systeme Verwendung finden. Bei dem einen System wird der Fisch in der gewöhnlichen Weise auf offenen Güterwagen, bei dem anderen in Kästen in Eis verpackt. Diese Kästen, von welchen je sechs Stück auf ein Wagengestell gesetzt werden, sind in einfacher Weise unter sich und mit dem Gestell verbunden. Der Fisch wird in den Kästen, welche inwendig mit Blei bekleidet und unten mit Löchern zum Abschluss des Wassers versehen sind, auf den Markt gebracht.

Oestlich von der Fischhalle steht eine große Eisfabrik. Zum Einnehmen des Eises ist ein besonderer Platz angewiesen. Die Uebernahme von Kohlen geschieht aus Leichtern längs der Schiffe. Loschen viele Schiffe zu gleicher Zeit an der Halle, so müssen diese, wie auch in Aberdeen, in geneigter Richtung gegen die Quaimauer nebeneinander liegen. Jedes Schiff nimmt dann ungefähr 4·5 m Quaimauerlänge ein. Das Loschen geschieht durch Aufziehen mit Flaschenzügen auf dem Schiffe selbst.



Fig. 3. Hafen von Aberdeen.

3. Fischereihafen in Yarmouth.

Der Hafen wird durch den Yare-Fluss gebildet, welcher in der Nähe der Stadt eine Breite von 80 m hat. Durch Schleusen abgeschlossene Docks sind nicht vorhanden. Der Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser beträgt 2 m.

Die Häringsfischerei ist sehr ausgebreitet, indem nicht weniger als 900 Segelschiffe in Yarmouth zu Hause sind, welche Zahl im Herbste noch um 200 schottische Häringsfischer vermehrt wird. Dampfer sind nur wenig in Gebrauch.

Am linken Ufer des Yareflusses befindet sich die Fischhalle, 500 m lang und 12 m breit, durch zwei Durchgänge in drei Abtheilungen zerlegt. Vor der Halle ist eine 12 m breite Kade. Die Vorderseite der Halle ist offen, an der Hinterseite sind abgeschlossene Räume für Contore, welche in 6 m Entfernung voneinander angeordnet sind. Zwischen diesen sind Thüren angebracht, welche die Halle mit den dahinter liegenden Gebäuden in Verbindung bringen. Das Dach tragen einfache, gusseiserne Säulen.

Die breite Kade vor der Halle ist nothwendig, um Platz für das Löschen und den Verkauf zu schaffen, weil die Fischhalle zu Zeiten starken Verkehrs nicht gross genug für die Fischzufuhr ist, welche oft in 24 Stunden 26 Millionen Häringe beträgt. Es können zugleich 230 Segelschiffe löschen, indem dieselben senkrecht zur Kade liegen und das Löschen durch Handarbeit über den Bug geschieht.

4. Fischereihafen in Aberdeen.

Aberdeen bildet das Centrum der Härings- wie der Tiefseefischerei für den Norden Schottlands und kann nach den Verbesserungen als der am besten eingerichtete Fischereihafen von Großbritannien betrachtet werden. Die Schiffe können sowohl bei Hoch- wie bei Niedrigwasser in den Hafen gelangen; die Einrichtungen zum Löschen und Laden sind sehr gute, auch ist Eisenbahnanschluss vorhanden. (Fig. 3 und 4.) Aberdeen besitzt jetzt 120 Dampfer und 200 Segler.

Das ausschließlich der Fischerei dienende Albert-Bassin ist offen, 760 m lang und 150 m breit bei einer Tiefe von 3 m unter Niedrigwasser. Der Häring wird an der südlichen Kade gelöscht, die Fischhalle liegt an der Nordseite des Bassins, woselbst mit Ausnahme des Härings das Löschen erfolgt. Die Halle ist 300 m lang und 11 m breit. Trotz der Fluthgröße, welche bei Springtide 3·90 m beträgt, sind keine Pontons ausgelegt, auch sind Krahne nicht vorhanden. Das Löschen geschieht auch hier in höchst einfacher Weise durch Aufziehen mit Flaschenzügen auf den Schiffen selbst.

Die hölzerne Kade vor der Fischhalle hat eine Breite von 3 m und eine Höhe von 1·90 m über Hochwasser bei Springtide und von 5·79 m über Niedrigwasser. In der Höhe von 3·13 m über Niedrigwasser ist eine zweite, durch Treppen zugängliche Plattform angebracht, doch wird dieselbe nie benutzt. Die Fischer ziehen es aus Zeitersparnis vor, den Fisch gleich bis auf die volle Höhe hinaufzuziehen. Die Halle ist an der Hafenseite ganz offen und an der Landseite mit Wellblech abgeschlossen. In letzterer, welche außerdem noch mit einer hölzernen Binnenwand ausgerüstet ist, sind Schiebethüren angebracht. Zum Beladen der Eisenbahnwagen dienen schmale Perrons. Die Bureaux liegen in dem östlichen Theile der Halle, wogegen Contore für die Käufer gänzlich fehlen.

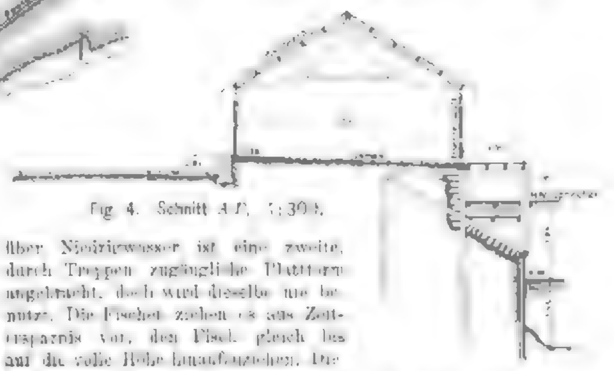


Fig. 4. Schnitt A B. 1:300.

Bei starkem Verkehr liegen die Schiffe nicht in mehreren Reihen parallel zur Kade, sondern schräg gegen dieselbe nebeneinander. Das Laden von Kohlen und Eis ist auch hier gänzlich getrennt von dem Löschen des Fisches und findet östlich von der Halle an einer hölzernen Kade statt. Dahinter liegen die Kohlenlager und die Eisfabriken.

Obgleich zwei Eisenbahngeleise längs der Fischhalle laufen, so wird trotzdem von denselben wenig Gebrauch gemacht; der Anschluss an die Hauptlinie ist nicht direct genug, und zieht man es vor, den Fisch von der Halle nach der in der Nähe liegenden Güterstation mit Wagen zu befördern, von welcher die Express-Fischzüge abgehen. Die Wagen für die Fischbeförderung sind sehr gut ventilirt, indem die Wände mit feinem Gitterwerk oder mit Eisengaze und Jalousinen und die Fußböden mit offenen Löchern versehen sind. Decke und Wände sind doppelt, doch ohne Isolirschicht. Die Wagen haben eine Ladefähigkeit von 6 t.

B. Deutschland.

Die alten Fischereihäfen in Deutschland sind, was besondere Einrichtung anbelangt, von wenig Bedeutung. In letzterer Zeit gab die große Ausdehnung der Fischerei Veranlassung zur Anlage von neuen Häfen in Altona, Geestemünde und Norddeich an der Nordsee und in Sasnitz auf Rügen und Hela bei Danzig an der Ostsee. Die beiden letzten dienen nicht ausschließlich der Fischerei, wogegen die Fischereihäfen in Altona und Geestemünde von hervorragender Bedeutung sind und wovon ersterer im Folgenden näher beschrieben werden soll.

Altona.

Der Fischereihafen von Altona (Fig. 5 und 6) liegt an der Elbe in der Nähe der Hamburger Grenze und ist zum Anlegen der Fahrzeuge mit einer Quaimauer und mit Pontons ausgerüstet. Die Pontons sind durch zwei Brücken mit der Quaimauer verbunden, hinter letzterer befindet sich eine Fischhalle. Die Breite des Hafens beträgt 54 m, die Länge der Quaimauer 130 m, so daß Liegeplätze für 12 Fischdampfer (30 m lang und 6·5 m breit) und für 100 kleine Fischerdampfer (30 m lang 3 m breit) geschaffen sind. Damit diese sämmtlich zugleich im Hafen Platz finden können, müssen die Dampfer in drei Reihen längs der Quaimauer gelegt werden, während die Fläche längs der Binnenseite der Pontons durch die anderen Fahrzeuge eingenommen wird. Im Allgemeinen hält man es für wünschenswerth, daß die Dampfer an der Quaimauer und die Segelschiffe an den Pontons löschen.

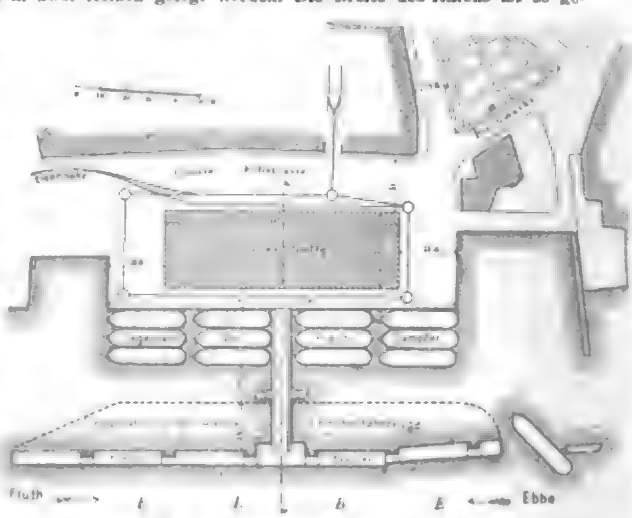


Fig. 5. Fischereihafen in Altona.

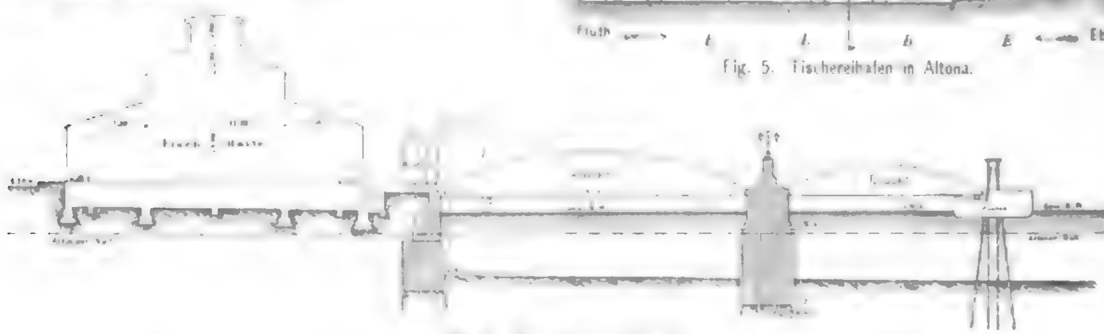


Fig. 6. Schnitt *A B*. 1:600.

Das Löschen an der Quaimauer hat den großen Vortheil, daß der Weg vom Schiff zur Fischhalle kurz und breit ist, während der Nachtheil der großen Höhe, bis zu welcher der Fisch bei niedrigen Wasserständen gehoben werden muss, hier weniger in Frage kommt, weil die Schiffe ihren eigenen Dampf benützen, um die Fische auf die Quaimauer zu bringen. Für Segler ist es bequem, wenn der Löschplatz möglichst in gleicher Höhe mit dem Schiffsdeck liegt, was hier durch Pontons erreicht wird, die durch eine Brücke mit der Quaimauer verbunden sind. Der Zugang zum Ufer wird aber dadurch enger und länger, weshalb Pontons im Allgemeinen in Fischereihäfen nicht angetroffen werden. Zwei Krähne dienen zum Löschen der Schiffe, welche den Fisch, in Kisten verpackt, anbringen.

In 8 m Abstand von der Vorderkante der Quaimauer liegt die hölzerne Fischhalle von 90 m Länge und 30 m Breite. Die Eisenbahn-Verbindung ist aus Fig. 5 zu ersehen.

Geestemünde.

Geestemünde liegt am linken Ufer der Geeste an deren Ausmündung in die Weser und in der unmittelbaren Nähe von Bremerhafen. Die Fischerei dieses Ortes nimmt in den letzten Jahren sehr zu, die Anzahl der Fischdampfer ist von 3 in 1886 auf 32 in 1893 gestiegen.

Der Hafen (Fig. 5) hat eine Länge von 1200 m, eine Breite von 62 m und eine Tiefe von 4·4 m unter Niedrigwasser und gewährt 64 Dampfschiffen Liegeplätze, wenn diese in zwei Reihen gelegt werden. Die Breite des Hafens ist so gewählt, daß, wenn an beiden Seiten desselben ein Dampfschiff liegt, ein drittes Dampfschiff noch Platz zum Wenden hat. An der Nord- und Südseite ist der Hafen mit hölzernen Quaiwänden eingefasst, welche bei einer Breite von 3·3 m mit ihrer Oberkante auf 5·5 m über Niedrigwasser liegen und bei dem höchsten Wasserstande von 7 m über Niedrigwasser überströmt werden.

Die Fischhallen sind 20 m breit und auf 1·0 m Breite an der Hafenseite ganz offen. Dieser offene Raum ist zum Verkauf von Fischen bestimmt, wogegen der dahinter gelegene Raum und das obere Stockwerk vermiethet werden sollen, um den Fischkäufern an Ort und Stelle Gelegenheit zu geben, den gekauften Fisch aufzubewahren und zu verpacken. In der Mitte der Halle ist ein Theil für Verwaltungsräume abgesondert. Längs den Fischhallen liegen an der Landseite ein Geleis und eine Fahrstraße. Ganz getrennt von den Löschplätzen des Fisches sind Ladeplätze für Eis, Kohlen und Proviant vorgesehen. Diese sehr zweckmäßige Trennung ist namentlich mit Rücksicht auf die Reinlichkeit erfolgt.

Die Anlagekosten betragen ungefähr 5 Millionen Mark.

A. v. Horn.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Die k. k. n. ö. Statthalterei hat dem Ober-Ingenieur der Bauunternehmung Brüder Redlich & Berger in Wien, Herrn Hermann Klimpfinger, das Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs mit dem Wohnsitze in Wien ertheilt.

Offene Stelle.

77. Eine Bauadjunctenstelle mit den Bezügen der X. Rangsclasse und zwei Baupraktikantenstellen mit dem Adjutum jährlicher 600 fl., resp. 500 fl. sind im Bereiche des Staatsbaudienstes von Dalmatien zu besetzen. Bewerber haben ihre gehörig in-

struirten Gesuche bis 30. November l. J. beim Statthalterei-Präsidium in Zara einzubringen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erd- und Baumeister-Arbeiten für den Bau von Canälen in der Habicher-, Herbst-, Planeten-, Hyrtl- und Haymerlegasse im XVI. Bezirke im Kostenbetrage von fl. 16.846·95 und fl. 1000 Pauschale. Am 28. October, 11 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

2. Erd- und Baumeister-Arbeiten im Kostenbetrage von fl. 27.786·06, Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Kostenbetrage von fl. 6219·39 und Thonwaaren-Lieferung im Betrage von fl. 2235·60 für den Canalbau und die Umlegung der Wasserleitungsrohre in der St. Veitgasse im XIII. Bezirke. Am 28 October, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

3. Legung der Druck- und Ablassleitungen des Reservoirs der Hochquellenleitung in Breitensee im XIII. Bezirke (Baulos IX) im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 57.750. Am 30. October, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

4. Erbauung einer Pumpenanlage entlang des Bodrogflusses bei der Gemeinde Felsö-Bereczki. Die Pumpenanlage soll per Minute 2500 l Wasser auf 3·5 m Höhe heben. Offerte sind bis 31. October l. J. beim Präses der Bodrogközer Theißregulirungs-Gesellschaft, Grafen Josef Mailáth in Perbenyik (Zempliner Comitat) einzureichen. Vadium fl. 5000.

5. Bau einer steinernen Brücke mit Rampen über den Fluss Vlcava im Kostenbetrage von fl. 22.369·84. Offertverhandlung am 1. November beim Gemeindeamte Březnic in Böhmen. Vadium 10%.

6. Zimmermanns-Arbeiten beim Bau der römisch-katholischen Pfarrkirche St. Peter und Paul in Essegg-Oberstadt, und zwar Dachstuhl-Constructionen im Ausmaße von rund 1560 m². Am 1. November, 12 Uhr, beim Kirchenbau-Ausschuss Essegg-Oberstadt.

7. Bau einer neuen Kirche in Kruschevatz (Serbien) im Kostenvoranschlage von 80.449·11 Dinar und eines Stalles zur Unterbringung der Pferde des Gebirgs-Artillerie-Regimentes dortselbst im Kostenbetrage von 56.653·34 Dinar; Caution für den Stall 8500 Dinar. Offerte und Bedingungen sind bis 1. November dem Načalnikate Kruschevatz einzusenden. Bezughabende Pläne und Daten können in der Bauten-Abtheilung dieses Načalnikates eingesehen werden.

8. Lieferung und Aufstellung der mechanischen Einrichtungen für fünf Locomotiv-Drehscheiben von 14·65 m Durchmesser in den Stationen: Niederlindewiese, Halicz, Tarnopol, Trembowla und Kopyczynce. Offerte sind bis längstens 4. November, 12 Uhr, bei der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen zu überreichen.

9. Legung eines 950 mm Rohrstranges der Hochquellenleitung vom Rosenhügel-Reservoir bis Lainz (Los X) im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 79.000. Am 4. November, 10 Uhr, beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

10. Lieferung von 94.300 Stück Oberbauschwellen aus Eichenholz für die Wiener Stadtbahn. Offerte sind bis 16. November, 12 Uhr, bei der k. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen einzubringen.

11. Arbeiten und Lieferungen für die Erweiterung der Landwehrkaserne, sowie Bau einer Baracke in Mähr.-Schönberg im Gesammtbetrage von fl. 57.081·75. Anbote sind bis längstens 20. November, 12 Uhr, beim Bürgermeisteramte Mährisch-Schönberg einzubringen, bei welchem die Pläne und Kostenvoranschläge eingesehen werden können. Vadium 10%.

Staatsbaudienst in Oesterreich.

Wie wir vernehmen, wurde von dem früheren Minister des Innern, Grafen Kielmansegg, die Neusystemisirung nachstehender technischer Dienstesposten in Aussicht genommen und die erforderlichen Beträge hiefür in dem Staatsvoranschlage für das Jahr 1896 ausgesetzt.

Für das Hochbau-Departement des Ministeriums des Innern sind die Stellen 1 Oberbaurathes, 1 Baurathes und 1 Ober-Ingenieurs beantragt. Diese Personalvermehrung verfolgt den Zweck, dem im gedachten Departement gegenwärtig bestehenden Personalmangel abzuhelfen, wodurch auch die Möglichkeit geboten werden wird, einzelne technische Kräfte ausschließlich für bauliche Agenden des Ministeriums für Cultus und Unterricht zu verwenden und dieselben diesem Ministerium beizuordnen.

Beim Staatsbaudienste in Niederösterreich ist die Systemisirung von 1 Oberbauraths-, 2 Bauraths-, 1 Ober-Ingenieurs- und 6 adjutirten Baupraktikantenstellen gegen gleichzeitige Einziehung 1 Bauadjunctenstelle beabsichtigt;

in Salzburg: Die Neusystemisirung 1 Ingenieurstelle gegen Einziehung 1 Bauadjunctenstelle;

in Steiermark 1 Ober-Ingenieur- und 1 Bauadjunctenstelle;

in Kärnten 1 Ingenieurstelle;

im Küstenlande 2 Ingenieurstellen;

in Tirol und Vorarlberg 1 Ober-Ingenieurstelle;

in Böhmen 1 Ober-Baurath-, 2 Ober-Ingenieur-, 3 Ingenieur- und 4 Bauadjunctenstellen;

in Mähren 1 Ingenieurstelle;

in Schlesien 1 Ingenieurstelle;

in Galizien und Krakau 1 Ober-Baurath-, 1 Ober Ingenieur-, 1 Ingenieur- und 2 adjut. Baupraktikantenstellen.

Diese Neusystemisirungen erfolgen aus Anlass der Einführung des hydrographischen Dienstes, dann in Niederösterreich, Böhmen und Galizien auch aus Anlass der erforderlichen Trennung der bisher in einem Departement vereinigten Agenden des Hochbaues von jenem des Straßen- und Wasserbaues in den technischen Departements der Statthaltereien in Wien, Prag und Lemberg, und in Böhmen überdies aus Anlass der dringend nothwendigen Inangriffnahme der Vorarbeiten für bedeutendere Flussregulirungen und Canalisirungen. Im Küstenlande ist die Systemisirung einer Ingenieurstelle auch begründet durch die bevorstehende Umwandlung der Bau-Expositur in Tolmein in eine eigene Bau-Abtheilung.

Auf die vorstehend angeführten Personalvermehrungen wurde im Voranschlage pro 1896 in der Weise Bedacht genommen, daß die Bezüge der für das Hochbau-Departement des Ministeriums des Innern neu zu systemisirenden Dienstesposten, dann der Bezug für 1 Ingenieurstelle im Küstenlande mit dem ganzen Jahreserfordernisse, die Bezüge aller übrigen Dienstesstellen aber nur mit der für das zweite Halbjahr 1896 entfallenden Tangente in den Voranschlag einbezogen erscheinen.

Nachstehend geben wir noch eine Zusammenstellung der Anzahl der Dienstesstellen des Staatsbaudienstes nach Rangclassen geordnet für die Jahre 1893, 1894, 1895 und 1896, wobei für das letzte Jahr die vorangeführten Vermehrungen berücksichtigt erscheinen.

	Sectionschefs IV. Rangclasse 5000 fl.	Hofräthe V. Rangclasse 4000—4800 fl.	Ober-Bauräthe VI. Rangclasse 2800—3600 fl.	Bauräthe VII. Rangclasse 2000—2400 fl.	Ober-Ingenieure VIII. Rangclasse 1400—1800 fl.	Ingenieure IX. Rangclasse 1100—1300 fl.	Ingenieur-Adjuncten X. Rangclasse 900—1000 fl.	Bau-praktikanten adjut. 500—600 fl.	Zusammen
1893	—	2	14	32	111	198	110	46	513
1894	—	2	14	39	135	184	113	52	539
1895	—	2	15	39	136	187	117	53	549
1896	—	2	19	[illegible]	143	197	120	61	584

Zur Stellung der Techniker. Deutschen Blättern entnehmen wir folgende interessante Notiz: „Die Tiefbaufirma C. Vering in Hamburg-Hannover hatte dem Fürsten Bismarck in einer Mappe 40 Photographien vom Bau des Kaiser Wilhelm-Canals überreichen lassen. Darauf ist laut einer Mittheilung der ‚Rh. Westf. Ztg.' dem Inhaber der Firma folgendes Schreiben des Fürsten zugegangen: ‚Geehrter Herr Vering! Ihr freundliches Schreiben und die reichhaltige Bildermappe über den Nordostsee-Canal habe ich gern erhalten und bei diesem Anlasse umsomehr das Bedürfnis, dem Gefühle der Anerkennung und Dankbarkeit, welches ich für die an dem Werke betheiligten Techniker hege, Ihnen gegenüber Ausdruck zu geben. Bei der Eröffnung ist das Verdienst der erfolgreichen und bisher fehlerfreien Ueberwindung der gewaltigen technischen Schwierigkeiten, welches mir imponirt, nicht in erster Linie zur Anerkennung gekommen. Die Verdienste aller parlamentarischen und staatlichen Autoritäten, welche dabei geleistet worden sind, können mit ihrem Antheile an der Herstellung dieses großen Werkes nicht mit denen der Techniker in Vergleich gestellt werden. Die nichttechnischen Behörden haben nicht mehr thun können, als die Bewilligung des nöthigen Geldes beim Reichstage zu beschaffen, und wenn den Technikern und ihren Leistungen nicht die erste Palme gereicht wird, so kann man an den alten Vers erinnern: Sic vos non vobis u. s. w. tulit alter honorem. Demgegenüber habe ich umsomehr das Bedürfnis, wenigstens meine persönliche Bewunderung der technischen Leistungen im Reichsbau Ihnen zugleich mit meinem Danke für die übersandte Mappe auszusprechen. v. Bismarck.'"

Eingelangte Bücher.

7501. **Bericht des Gewölbe-Ausschusses** des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. 4°. 181 S. m. 27 Taf. Wien 1895. Im Selbstverlage. Oe. W. fl. 5.—.

7502. **Gutachten über die vom k. k. Handelsministerium** veröffentlichten Entwürfe eines Patentgesetz- und eines Gebrauchsmusterschutzgesetzes. 4°. 596 S. Wien 1894. Geschenk des k. k. Handelsministeriums.

7503 **Nikola Tesla's Untersuchungen über Mehrphasenströme** und über Wechselströme hoher Spannung und Frequenz von Commerfort Martin, deutsch bearbeitet von H. Maser. 8°. 508 S. m. 313 Abb. Halle a. S. 1895.

7504. **Preisberechnung für Maler-** und Lackirarbeiten nach Fuß- und Metermaß. 8°. 25 S. 2. Aufl. Hamburg 1895. Boysen & Maasch Mk. 1.—.

7505. **Tabellen für die Blechdicken** und Durchmesser der Flammrohre von Dampfkesseln von G. Eckermann. 8°. 24 S. Hamburg 1895 Boysen & Maasch. Mk. 2.—.

7506. **Ueber Anwendung und Nutzen** von Radbahnen aus Eisen und Asphalt von H. Goebel. 8°. 30 S. Kiel 1895. Lipsius & Fischer. Mk. 1.—.

7450. **Die Donau als Völkerweg**, Schiffahrtsstraße und Reiseroute von A. Schweiger-Lerchenfeld. Lfg. 11—15. Wien. A. Hartleben. 30 kr.

7509. **Das Holz und seine Destillationsproducte** von Dr. G. Thenius. 8°. 336 S. m. 42 Abb. 2. Aufl. Wien 1895. A. Hartleben. fl. 2.50.

7508. **Der Bau des Hafens Prag-Holleschowitz**, erläutert vom technischen Departement der k. k. Statthalterei für Böhmen. 8°. 63 S. m. 14 Taf. Prag 1895. Geschenk des Herrn k. k. Hofrathes C. Edler v. Scheiner in Prag.

7507. **Charakteristik der Salzburger Bauernhäuser** mit besonderer Berücksichtigung der Feuerungsanlagen von J. Eigl. 8°. 64 S. m. 19 Taf. Wien 1895. Geschenk des Herrn Verfassers.

7510. **Doveri del macchinista navale** per M. Lignarola. 8°. 303 S. Milano 1896. U. Hoepli.

7480. **Wasserbeschaffung mittelst artesischer Brunnen** von E. Herzog. 8°. 81 S. m. Abb. u. Taf. Wien 1895. Spielhagen & Schurich. fl. 1.—.

6274. **Elektrische Kraftübertragung** von G. Kapp, autorisirte deutsche Ausgabe von Dr. L. Holborn u. Dr. K. Kahle. 8°. 344 S. m. 163 Abb. 2. Aufl. Berlin 1895. J. Springer. Mk. 8.—.

7511. **Die Architektur der Columbischen Weltausstellung** Chicago 1893 von F. Jaffé. 4°. 115 S. m. 28 Taf. Berlin 1895. J. Becker.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG

Z. 1494 ex 1895.

für die I. (Wochen-) Versammlung der Session 1895/96.

Samstag den 26. October 1895.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Professors an der k. k. technischen Hochschule in Wien, Dr. Franz Toula: „Ueber einige Erdbeben-Katastrophen der neuesten Zeit" (mit Demonstrationen).

Zur Ausstellung gelangen:

1. Der erste Band des zweiten Theiles der Publicationen des Herrn k. k. Ober-Baurathes und Professors Otto Wagner.

2. Gutachten über die vom k. k. Handelsministerium veröffentlichten Entwürfe eines Patent- und Gebrauchs-Musterschutz-Gesetzes.

3. Die neuen Preistarife für Arbeiten für die Gemeinde-Verwaltung Wiens.

Herr Ingenieur Franz Fischer ladet die Herren Vereinsmitglieder ein, die von ihm im Gebände des nied.-österr. Gewerbe-Vereines, Parterre, installirte diffuse Beleuchtung am 26. October l. J. zwischen 6 bis 7 Uhr Abends zu besichtigen.

Stiegenstufen-Ausschuss.

Der Ausschuss, welcher sich mit der Erprobung der Festigkeit freitragender Stiegenstufen — aus verschiedenem Materiale angefertigt — beschäftigt, nimmt am 28. l. M. und 4. November l. J. von 8½ bis 12 Uhr und von 2 bis 5 Uhr (an jedem der beiden Tage) im VI. Bezirke, Magdalenen-Straße Nr. 1, an vier eingemauerten Stiegenarmen Belastungsproben vor.

Zu diesen Versuchen sind die Herren Vereinsmitglieder höflichst eingeladen.

Der Obmann des Stiegenstufen-Ausschusses:
J. Koch, k. k. Baurath.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Montag, den 28. October findet seitens dieser Fachgruppe eine Besichtigung des nächst dem Gasthause „zur amerikanischen Windmühle" in Breitensee neuerbauten Wasserbehälters und des Wasserwerkes der Hochquellen-Wasserleitung an der Hütteldorferstraße statt. Die Theilnehmer versammeln sich um halb 4 Uhr Nachmittags bei der Station „Breitensee" der Dampftramway.

Der Obmann der Fachgruppe:
J. v. Gruber m. p.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure und Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 6. November l. J. findet eine Excursion zu den hochinteressanten Arbeiten der Wienthalwasserleitung in Tullnerbach statt. Abfahrt vom Westbahnhofe 1 h 35 m Nachmittag. Nach Vorführung der Pläne, Besichtigung der Arbeiten und maschinellen Einrichtungen zwanglose Vereinigung in Hasemann's Gasthauslocalitäten. Rückfahrt ab Tullnerbach 6 h 7 m, Ankunft in Wien 6 h 45 m.

Im Falle ungünstiger Witterung findet die Excursion acht Tage später statt.

Die Vereinsmitglieder werden wegen der erforderlichen Vorbereitungen gebeten, die Theilnahme an diesem Ausfluge bis längstens 4. November l. J. im Vereinssecretariate anzumelden und während des Ausfluges das Vereinsabzeichen zu tragen.

Der Obmann der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure:
H. Koestler.

Der Obmann der Fachgruppe für Gesundheitstechnik:
F. v. Gruber.

PROGRAMM

Z. 1297 ex 1895.

der nächstwöchentlichen Vortragsabende.

Samstag den 2. November 1895

(Allerseelen) findet eine Vereinsversammlung nicht statt.

Samstag den 9. November 1895.

Vortrag des Herrn k. k. Baurathes Ernst Gaertner: „Ueber den Donauübergang zwischen Fetesti und Cernavoda" (Rumänien).

Samstag den 16. November 1895.

Vortrag des Herrn Directors am k. k. naturhistorischen Hof-Museum Dr. Aristides Brezina: „Ueber neuere Anschauungen auf dem Gebiete der Krystallographie".

Samstag den 23. November 1895.

Vortrag des Herrn Directors, Ingenieur Alfred v. Lenz: „Ueber auf einer Reise durch England gewonnene Eindrücke."

Samstag den 30. November 1895.

Vortrag des Herrn Professors und dipl. Chemikers Josef Klaudy: „Technisch-energetische Betrachtungen". (Unter Vorführung von Versuchen mit dem Calcium-Carbid).

Briefkasten der Redaction.

Die Herren Vereinsmitglieder und Abonnenten der Zeitschrift werden gebeten, alle die Redaction, Administration und Expedition der Zeitschrift betreffenden Zuschriften an die Redaction zu adressiren, dagegen die auf das Inseratenwesen bezughabenden Aufträge direct an die Fa. R. Mosse, Wien, I. Seilerstätte 2, gelangen zu lassen.

Der Redacteur.

Sprechstunden des Redacteurs im Vereinshause:

Dienstag und Samstag von 6—7 Uhr Abends.

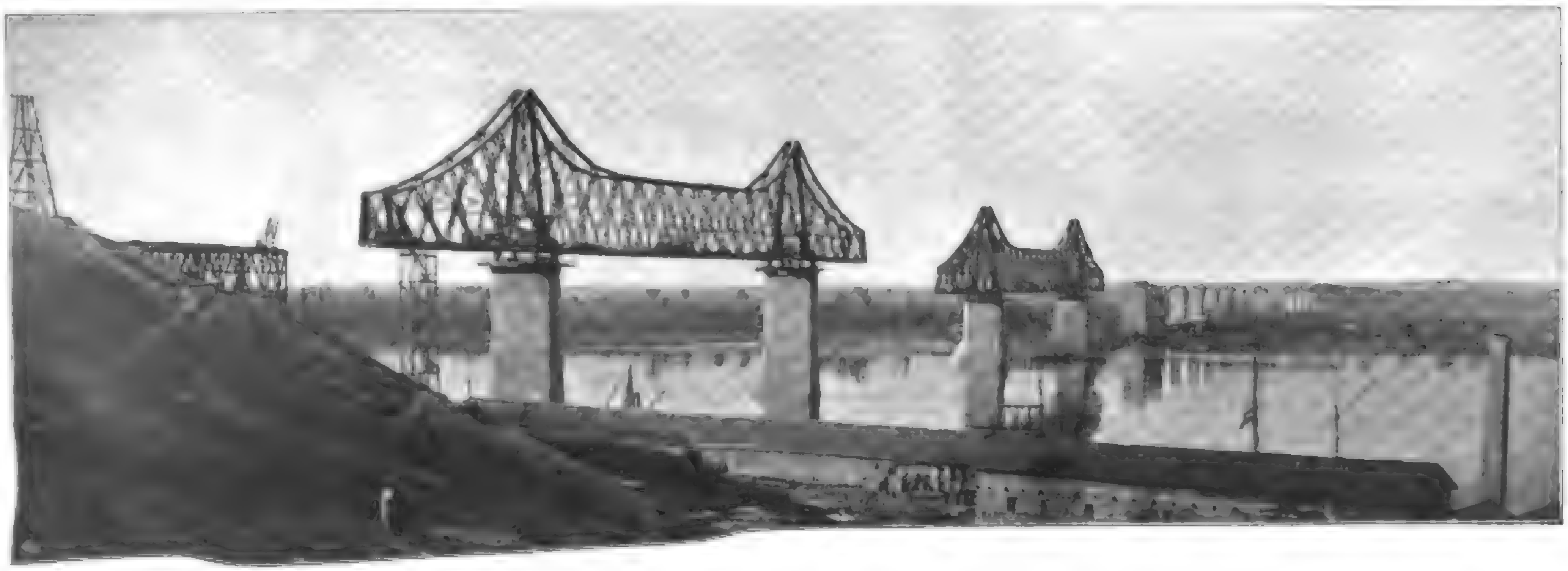
Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. VIII bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

Brücke über den Borcea-Arm der Donau.



Brücke über die Donau bei Cernavoda (während des Baues).



R. SPIES & CO, ART. ANSTALT, WIEN.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. **Wien, Freitag den 1. November 1895.** **Nr. 44.**

Die Donaubrücke bei Cernavoda.

(Hiezu die Tafel XXV.)

Mit der am 26. September vollzogenen feierlichen Eröffnung der Donaubrücke bei Cernavoda, welcher der Verfasser dieser Mittheilungen über Einladung der königl. rumänischen Regierung beizuwohnen Gelegenheit hatte, wurde nach fünfjähriger Arbeit ein Werk zum Abschlusse gebracht, dessen Bedeutung von dem Verfasser bereits in einem früheren Aufsatze*) hervorgehoben wurde; in dieser Mittheilung gelangten auch die aus Anlass dieses Brückenbaues gemachten Studien und Vorprojecte, sowie das endgiltige, von den Ingenieuren der rumänischen Staatseisenbahn-Verwaltung, den Herren General-Inspector A. Saligny und Ober-Ingenieur J. Baiulescu, ausgearbeitete und nunmehr zur Ausführung gebrachte Project zur Besprechung.

Unter Hinweis auf diese Veröffentlichung, der auch Zeichnungen beigegeben sind, können wir uns darauf beschränken, im Nachstehenden nur die hauptsächlichsten Daten über die Brücke zu recapituliren, die geringen Abänderungen, welche das fertige Bauwerk gegenüber dem mitgetheilten Project aufweist, anzuführen und schließlich nach den erhaltenen Mittheilungen Einiges über die Bauausführung selbst hinzuzufügen. Es möge hier bemerkt werden, daß die rumänische Regierung eine ausführliche Monographie über diesen Brückenbau zur Veröffentlichung vorbereitet.

Der ungefähr 15 *km* lange Donau-Uebergang zwischen Fetesti und Cernavoda setzt sich aus drei Theilen zusammen, und zwar in der Richtung von West nach Ost aus der Ueberbrückung des, Borcea benannten, Seitenarmes der Donau, dann aus der Ueberquerung der gegen 13 *km* breiten, sumpfigen Balta-Insel und endlich aus der großen Strombrücke bei Cernavoda.

Die Borceabrücke (siehe die photographische Abbildung, Taf. XXV) enthält drei Oeffnungen zu je 140 *m*; an dieselbe schließen sich westlicherseits drei, östlicherseits acht Fluthöffnungen von je 50 *m* Spannweite. Letztere haben Parallelträger mit zweitheiligem Streben-Fachwerke und oben liegende Fahrbahn, während die drei Stromöffnungen in ihrem Ueberbau mit der Hauptbrücke bei Cernavoda völlig übereinstimmen, nämlich in dem Mittelfelde einen Träger mit beiderseits 50 *m* weit ausladenden Kragarmen und in den Seitenfeldern je 90 *m* weit gespannte Halbparabelträger, welche sich auf das freie Ende der Kragarme stützen, erhielten. Die Bahn, welche auf der Borcea-Brücke in rund 19 *m* über Nieder- oder 12 *m* über Hochwasser gelegen ist, fällt auf dem rechtsseitigen (östlichen) Viaducte mit 10‰ gegen die Balta-Insel bis auf 3 *m* über Hochwasser ab, und überquert in gerader Richtung und mit horizontaler Nivellette die Insel auf einem etwa 5—7 *m* hohen, durch Steinvorlagen und stellenweise Betonfundirung gut gesicherten Damme, der ungefähr in seiner Mitte den 1455 *m* langen Balta-Viaduct enthält, dessen 34 mit Schwedlerträgern überspannte Oeffnungen von je 42·8 *m* Weite über einen der zahlreichen, die Insel bei Niederwasser bedeckenden Sumpfteiche führen. Am Ende des Balta-Dammes hebt sich die Bahn wieder mit 10‰ Steigung und erreicht, über einem Viaduct mit 15 Oeffnungen von je 60·85 *m* Weite (zwischen den Achsen der Pfeiler) allmälig bis auf 31·4 *m* über Hochwasser (38·4 *m* über Niederwasser) ansteigend, die große Donaubrücke. Die Gesammtlänge der eisernen Ueberbauten in der Strecke Fetesti—Cernavoda beträgt sonach rund 4100 *m*, wovon 983 *m* auf die Borcea-Brücke sammt angrenzenden Viaduct, 1455 *m* auf den Balta-Viaduct und 1663 *m* auf die Donaubrücke sammt Viaduct entfallen.

Das System des Ueberbaues der Hauptbrücke ist aus der Ansichtsskizze (Fig. 1) zu entnehmen. Es besteht aus zwei Kragträgern, welche die zweite und vierte Oeffnung überspannen und in die angrenzenden Oeffnungen je 50 *m* lange Kragarme hinausstrecken, auf welche die 90 *m* weit gespannten Halbparabelträger gelagert sind. Es beträgt die Höhe der Halbparabelträger 9 *m* an den Enden, 13 *m* in der Mitte; die der Kragträger 17 *m* in der Mitte, 32 *m* über den Pfeilern und 9 *m* an den Enden der Kragarme. Die Ausfachung ist durch zweitheiliges Strebenfachwerk gebildet. Die beiden Tragwände liegen nicht vertical, sondern haben zu der durch die Brückenachse gehenden Verticalebene eine Neigung von 1 : 10. (Fig. 2.) Ueberdies sind auch die Untergurte der Kragarme nicht parallel, sondern es vermindert sich der Abstand zwischen ihren Schwerpunkten von 9 *m* über den Strompfeilern auf 6·5 *m* an den Enden der Kragarme, um welches Maß auch die Untergurte der Halbparabelträger von einander abstehen.

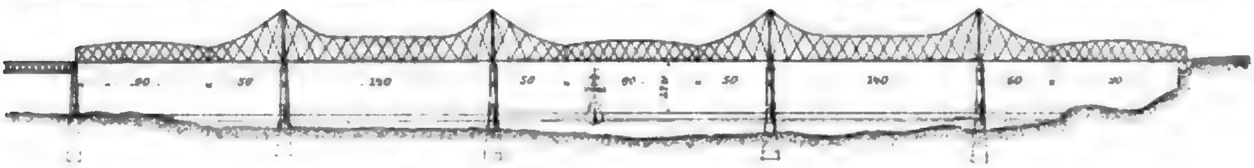


Fig. 1. Ansichts-Skizze der Cernavoda-Brücke. 1 : 4250.

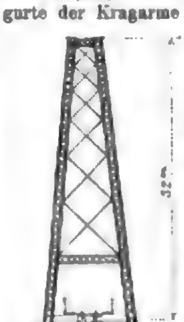


Fig. 2. Querschnitt der Tragwände.

Hinsichtlich der Detailconstruction der Hauptträger kann auf die Zeichnungen, welche dem oben erwähnten Aufsatze beigegeben sind, verwiesen werden. An dem dort mitgetheilten Projecte sind bei der Ausführung nur geringe Abänderungen vorgenommen worden. So erscheint das horizontale Verbindungsglied, welches an den Mittelständern die Kreuzungspunkte der beiderseits angrenzenden Streben verbinden sollte, weggelassen, und es wurden auf Grund nochmaliger Berechnung an den Querschnitts-Abmessungen einzelner Glieder noch einige Correcturen angebracht. Die wichtigste Abänderung erfuhr die Auflagerung der Halbparabelträger auf den Consolenarmen. Dieselbe war ursprünglich nach dem Muster der Forth-Brücke mit Pendelsäulen projectirt. Im Hinblick auf die bei der wesentlich kleineren Spannweite doch nur geringen Bewegungen dieser Auflagerpunkte in der Horizontalebene entschied man sich bei der Ausführung für eine einfachere Anordnung. Hiernach ist der Endständer des Halbparabelträgers mit einem

*) Zeitschrift des Oesterr. Ing.- und Arch.-Vereines 1890.

schnabelförmigen Ansatze in den Endständer des Kragarmes eingeführt und stützt sich hier auf den unteren Knotenpunkt des Kragträgers mittelst eines in der Richtung der Brückenachse beweglichen (Walzen-)Lagers, dessen Stützfläche die Form einer Kugelcalotte hat. In solcher Art sind alle vier Endständer des mittelsten Brückentheils gelagert. Zur Uebertragung der horizontal und senkrecht zur Brückenachse wirkenden Kräfte dienen dann weiters in der Brückenachse angebrachte verticale Zapfen, welche die kastenförmigen Endquerträger des Kragarmes mit jenen der Halbparabelträger in Verbindung bringen. Von diesen ist wieder der an dem einen Ende des Parabelträgers angebrachte Zapfen in einer länglichen Führung verschiebbar, während der am anderen Ende fest ist, d. h. nur eine Drehbewegung gestattet.

Auf den beiden mittleren Strompfeilern sind feste, auf den vier übrigen Pfeilern sind bewegliche (Walzen-) Kipplager angeordnet. Hiedurch ist eine vollkommen freie Dilatation ermöglicht. Die seitliche Ausbiegung durch einseitige Sonnenbestrahlung wurde bei der Borcea-Brücke am Ende des auf Seite des beweglichen Lagers befindlichen Kragarmes mit 60 *mm* gemessen. Aber selbst wenn hiezu auch noch die Ausbiegung durch Winddruck treten sollte, so ist die dadurch bewirkte Verschiebung der auf den Kragarm gestützten Lager der Halbparabelträger mit einer so geringen Verdrehung verbunden, daß die gewählte Anordnung beweglicher Kugel-Kipplager als vollständig ausreichend anzusehen ist.

Die Fahrbahn ist mit einem metallenen Belage (nach Fig. 3) abgedeckt, auf welchen die Holzschwellen in Asphaltbeton gebettet werden sollen.

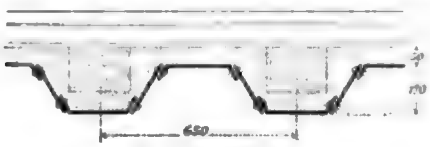


Fig. 3. Brückenbelag.

Zur Zeit der Brückeneröffnung war jedoch diese Fahrbahnconstruction noch nicht fertig ausgeführt und dienten zur Schienenunterstützung dicht neben einander liegende Holzquerschwellen.

Als Material für den Ueberbau der großen Brückenöffnungen wurde bekanntlich basisches Martineisen von mittelharter Qualität verwendet. Die Bedingungen schrieben vor, daß Flacheisen und Bleche eine Zerreißfestigkeit von 42—48 kg/mm^2 bei einer Dehnung von circa 20% und einer Elasticitätsgrenze von 24 kg/mm^2 besitzen sollten. Die Arbeitsziffer, das ist das Product aus Zerreißfestigkeit × Dehnung, musste mindestens 900 erreichen. Die Lieferung dieses Materials wurde zuerst der Gutehoffnungshütte, dann an die Werke in Creuzot übertragen. Dasselbe entsprach durchaus den gestellten Anforderungen und haben sich bei entsprechender Vorsicht in der Anarbeitung, wie sie das Bedingnisheft vorschrieb, keinerlei Anstände ergeben. Die Inanspruchnahme durch Eigengewicht und Verkehrslast wurde in den sämmtlichen nur in einem Sinne beanspruchten Gliedern der Hauptträger mit 1000 kg/cm^2 zugelassen, bei gleichzeitiger Berücksichtigung des Winddruckes mit 1200 kg/cm^2. Für die auf Zug und Druck beanspruchten Glieder wurde die Inanspruchnahme nach der Formel $s = 900\left(1 - \frac{1}{2}\frac{S_{min}}{S_{max}}\right)$ ermäßigt, worin S_{min} und S_{max} die absoluten Grenzwerthe der Spannungen bezeichnen. Für die gedrückten Stäbe wurde überdies die Knickung nach den Tetmajer'schen Formeln berücksichtigt. — Für die Viaductöffnungen gelangte Martin-Flusseisen von etwas weicherer Qualität zur Anwendung, entsprechend den auf den rumänischen Staatsbahnen für Brücken bis zu 60 *m* Spannweite geltenden Vorschriften. Dieselben verlangen für Flacheisen und Bleche eine Zerreißfestigkeit zwischen 37 und 43 kg/mm^2 bei mindestens 25percentige Dehnung. Die Inanspruchnahme wurde dabei nach der Launhardt- Weyrauch'schen Formel mit $s = 700\left(1 + \frac{1}{2}\frac{S_{min}}{S_{max}}\right)$ aus den beiden Grenzspannungen eines Stabes ermittelt.

Der Pfeilerbau bot wegen der bedeutenden Fundirungstiefe und der großen Wassertiefe bei beiden Strombrücken nicht unbeträchtliche Schwierigkeiten. Bei der Borcea-Brücke wurden diese Arbeiten durch die Bau-Unternehmung E. Gaertner ausgeführt. Sie umfassten die Ausführung der beiden Uferpfeiler und zweier Strompfeiler. Bei den ersteren beträgt die Fundirungstiefe 23·0 *m*, bezw. 26·0 *m* unter Nullwasser, die Caissongrundfläche 119·2 m^2. Bei den Strompfeilern ist die Fundirung bis auf 27·5 *m* unter Null geführt und haben die Caissons eine Grundfläche von je 205·7 m^2.

Dabei wurde bei dem einen Strompfeiler, woselbst sich der Flussgrund in nur 1·80 *m* Tiefe unter dem Nullwasserspiegel befindet, die Senkung des Caissons von einem festen Gerüst aus vorgenommen, während bei dem zweiten Strompfeiler, bei welchem die Null-Wassertiefe ungefähr 10 *m* beträgt und sonach, bei einem mittleren Bau-Wasserstande von + 3·50 *m*, mit einer Wassertiefe von 13·5 *m* zu rechnen war, ein schwimmendes Gerüst zur Anwendung gelangte. Der Caisson für diesen Pfeiler wurde aber am Ufer während des Winters montirt und nach Aufstellung und sicherer Verankerung des Schiffsgerüstes an seine Versenkungsstelle remorquirt. Wegen der großen Wassertiefe und der Unmöglichkeit, den Caisson aufzuhängen, war es nothwendig, eine sehr bedeutende, innen durch Verstrebungen gesicherte Hausse-Construction aufzusetzen, in ähnlicher Weise wie dies bei den ebenfalls durch tiefes Wasser gesenkten mittleren Strompfeilern der Cernavoda-Brücke, auf welche sich die Figuren 4—6 beziehen, geschehen ist. Bei Erreichung der schließlichen Fundirungstiefe von 27·5 *m* unter Null betrug der Wasserstand der Borcea 3·47 *m* über Null, so daß zum Schluss der Druck einer Wassersäule von rund 31 *m* zu bewältigen war. Die hiedurch erforderliche hohe Luftpressung machte natürlich die Arbeiten in der Caissonkammer schon recht schwierig und verursachte auch unter den Arbeitern trotz der beobachteten Vorsichten beim Ein- und Ausschleusen mehrere Todesfälle.

Die Senkung des zweiten Strompfeilers erforderte von dem Momente des Anblasens an 59 Tage und betrug die mittlere tägliche Leistung bei der Senkarbeit in verdichteter Luft 50 m^3 Aushubmasse. Für die Materialförderung dienten zwei Luftschleusen und wurde überdies dort, wo die sandige Beschaffenheit des Bodens es zuließ, zeitweise von dem Mittel des Sand-Ausblasens Gebrauch gemacht, wozu einfache Gasrohre dienten, die aus der Arbeitskammer, durch die Caissondecke und das Pfeilermauerwerk reichend, nach oben führten.

Die gesammte Mauermasse in den Uferpfeilern der Borcea-Brücke beträgt 7590 m^3, jene in den beiden Strompfeilern 12.640 m^3. Das Gesammtgewicht der Caisson- und Hausse-Constructionen beläuft sich bei dieser Brücke auf 610 *t*. Die Baukosten der vier Pfeiler betrugen 2,245.000 Frcs., das ist pro 1 m^3 Pfeilermauerwerk rund 111 Frcs.

Hier möge noch bezüglich der Borcea-Brücke hinzugefügt werden, daß der eiserne Ueberbau auf einem festen Gerüste montirt wurde, und daß dabei transportable hydraulische Nietmaschinen zur Anwendung gelangten. Das Gewicht der Eisenconstruction war ursprünglich mit 2368·7 *t* veranschlagt, wurde aber bei der Ausführung um etwa 10% überschritten und beträgt sonach rund 2600 *t*. Die Eisenconstruction dieser Brücke wurde von Schneider & Co. in Creuzot zu einem Einheitspreise von 54 Frcs. pro 100 *kg*, einschließlich Aufstellung und Anstrich, geliefert. Die Offertverhandlung für die Vergebung der Arbeiten an der Borcea-Brücke fand am 15. Jänner 1891 statt und waren sieben Angebote, welche zwischen 3·4 und 5 Millionen Frcs. schwankten, eingelangt. Wie bereits erwähnt, wurde die Ausführung der Arbeiten der Bau-Unternehmung E. Gaertner in Wien im Vereine mit der Firma Schneider & Co. in Creuzot zugesprochen, u. zw. am 7. Februar 1891 zu einer bei Vertragsabschluss vorgesehenen totalen Bausumme von 3,388.826 Frcs. Im Monate April 1891 wurden die Installationen

am Bauplatze begonnen, im Juli 1893 waren die Pfeilerbauten beendet und im Herbste 1894 war auch bereits die Eisenconstruction fertig aufgestellt.

Die Donau-Hauptbrücke wurde, ausschließlich des angrenzenden Viaductes, von der Société de Fives-Lille ausgeführt. Die bezügliche Offertverhandlung hat am 15. Jänner 1890 stattgefunden und waren die nachstehenden Angebote das Ergebnis:

Fives-Lille	7,845.344 Frcs.
Braine le Comte (Belgien)	7,958.949 "
Gaertner-Schneider	8,251.688 "
Gouin & Co.	8,441.450 "
Eiffel (Paris)	9,017.082 "
Cail & Co. (Paris) . . .	11,693.389 "
Danube BridgeCo.(England)	17,008.755 "

Die Pfeiler der Donaubrücke sind ungefähr in gleichen Tiefen fundirt, wie jene der Borcea-Brücke. Die Figuren 4 und 5 geben einen Querschnitt und eine Seitenansicht eines der mittelsten Strompfeiler und sind hieraus die bedeutenden Höhenverhältnisse dieser Pfeiler zu entnehmen. Die Figur 6 stellt in größerem Maßstabe den Verticalschnitt des Caissons mit dem ausgesteiften Hausse-Aufsatze dar.

Von großem Interesse ist der bei dieser Brücke befolgte Vorgang der Aufstellung der Eisenconstruction. Bei der bedeutenden Höhenlage derselben (31·4 *m* über Hochwasser), bei der großen Wassertiefe und der bei hohem Wasser starken Strömung war von vorneherein nicht daran zu denken, die Brücke in ihrer ganzen Ausdehnung auf einem festen Gerüste in ihrer definitiven Lage zu montiren. Man dachte anfänglich an ein Einschieben in Verbindung mit freiauskragender Montirung, kam aber dann auf einen Vorgang, wie er in dem Anbote von Gaertner und Schneider & Co. bereits principiell angedeutet war. Hienach wurden die beiden Kragträger, d. i. nämlich der Ueberbau der zweiten und vierten Oeffnung mit den beiderseits anschließenden Kragarmen in Hochwasserhöhe, also auf einem verhältnismäßig niederen Gerüste aufgestellt und dann allmälig mit dem fortschreitenden Pfeileraufbaue bis auf die definitive Höhenlage gehoben. Zur Hebung dienten hydraulische Pressen, welche sich auf eiserne, in das Pfeilermauerwerk eingesetzte Rohre stützten. Hiedurch wurde eine Belastung des frischen Pfeilermauerwerkes vermieden. In jedem Pfeiler waren vier solcher Rohre eingesetzt, welche immer paarweise zur Stützung dienten und successive verlängert wurden. Die äußeren Rohre waren unter den Mittelständern, die beiden inneren Rohre unter dem die Mittelständer verbindenden Kastenquerträger angeordnet. Die Gleichmäßigkeit der Hebung wurde durch beständiges Ablesen controlirt. War die Hebung um die Länge eines Rohrstückes durchgeführt, so wurde die Construction noch provisorisch außerhalb der Tragwände gegen eine Verlängerung des Querträgers durch Holzunterlagen abgestützt und sodann der Druck auf die Pressen des zweiten Rohrpaares übertragen. Es konnte nunmehr das erste Rohrpaar verlängert und der Pfeiler aufgemauert werden, worauf sich der Vorgang der Hebung wiederholte. Das Innere der Rohre wurde nachträglich mit Beton ausgefüllt. Der bei der Hebung auf einen Stützpunkt entfallende Druck betrug ungefähr 380 *t*.



Fig. 4. Verticalschnitt eines Strompfeilers. 1:400.

Legende:

1 Beton in Cementmörtel,
2 " " hydraulischem Mörtel,
3 Bruchsteinmauerwerk in Cementmörtel,
4 " " hydraulischem Mörtel,
5 Hackelsteinmauerwerk " " "
6 Granitquadermauerwerk in Cementmörtel,
7 Quaderverkleidung in hydraulischem Mörtel
8 Quadermauerwerk in Cementmörtel,
9 Auflagequader.

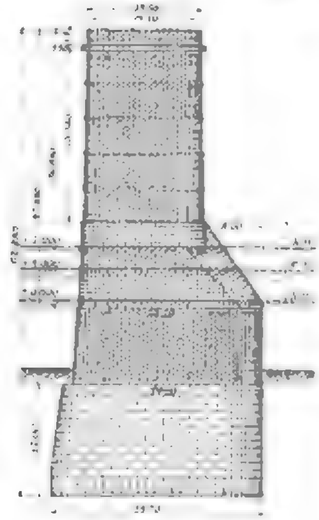


Fig. 5. Seitenansicht. 1:800.

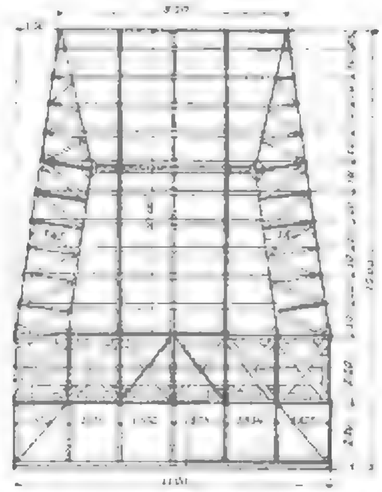


Fig. 6. Verticalschnitt eines Caissons. 1:200.

Die zweite Abbildung auf Tafel XXV zeigt nach einer Photographie die Donaubrücke im Stadium der Hebung. Die auf die Kragarme gelagerten Halbparabelträger wurden nach erfolgter Hebung der Kragträger auf festen Gerüsten aufgestellt.

Der Einheitspreis, den die Societé de Fives-Lille für die Eisenconstruction sammt Aufstellung und Anstrich erhielt, war 74·5 Frcs pro 100 *kg*. Das Gewicht der Eisenconstruction der Donaubrücke (ohne Viaducte) war mit 4680·4 *t* veranschlagt, dürfte aber in der Ausführung etwa 5000 *t* betragen.

Die Eisenconstruction der Viaducte, welche keine besondere Eigenthümlichkeit zeigt, wurde von der Firma Cockerill in Seraing geliefert.

Die Gesammtkosten des 15 *km* langen Donauüberganges Fetesti—Cernavoda belaufen sich auf rund 30 Millionen Francs.

Prof. Melan.

Eine Fahrt zu der Eröffnung der Donaubrücke bei Cernavoda.

Der Dorobanze am Ostportal der Donaubrücke bei Cernavoda bewacht ein Werk moderner Technik, welches sowohl als wichtiges Glied der internationalen Verkehrswege als vom Standpunkte des Brücken-Constructeurs volle Beachtung verdient.



Fig. 1. Vom Ostportal der Donaubrücke bei Cernavoda.

Seit einem Vierteljahrhundert von König Carol I. angestrebt, konnte erst nach Einverleibung der Dobrudscha in das junge Königreich ernstlich an die Herstellung einer Ueberbrückung der unteren Donau herangetreten werden. Die am 26. September in feierlicher Weise eröffnete Eisenbahnbrücke bildet das Hauptobject der Bahnlinie, welche die bisher am linken Ufer der Donau endigende Linie Bukarest-Fetesti mit der noch unter türkischem Regime erbauten Localbahn von Cernavoda nach Küstendsche (Constanza), dem rumänischen Seehafen am

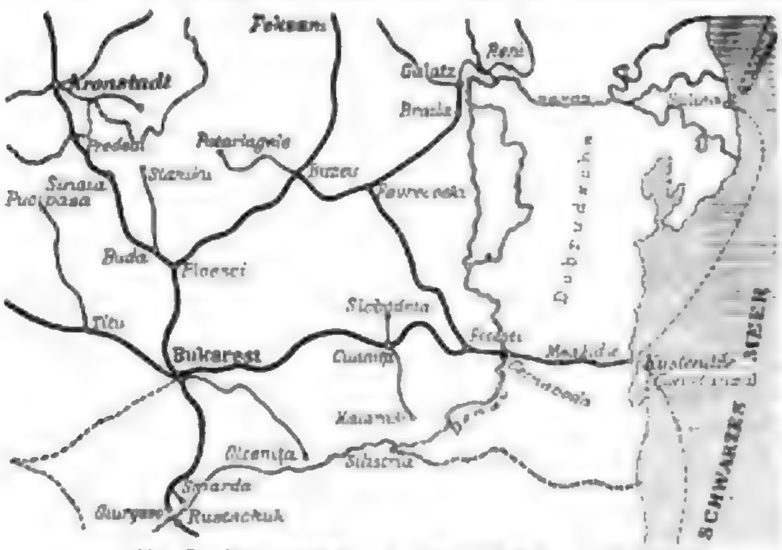


Fig. 2. Uebersichtsplan der Eisenbahnlinie. 1:35.00000.

Schwarzen Meere, verbindet. Im Besitze des mit großen Mitteln hergestellten Verbindungsgliedes beherrscht Rumänien die kürzeste Linie zwischen den nordischen Meeren, dem Westen Europas und den Ländern des Orients.

In richtiger Erkenntnis der Wichtigkeit dieser Verbindung hat die rumänische Regierung auch nicht gesäumt, gleichzeitig mit der Eröffnung der Brücke eine regelmäßige Schiffahrts-Verbindung zwischen Constanza und Constantinopel mit eigenen Schiffen herzustellen, und eben geht sie daran, den Hafen von Constanza in einer dem Weltverkehr vollauf entsprechenden Weise umzugestalten. Schon hat sich der internationale Verkehr nach dem Orient dieser neuen Verbindung bemächtigt; denn es soll in Zukunft der Expresszug London—Ostende—Wien, welcher die indische Post befördert, einmal wöchentlich über Bukarest—Constanza gehen und dort Anschluss finden an die rumänischen Dampfer nach Constantinopel. Die Fahrzeit London—Constantinopel wird auf diesem Wege circa 73 Stunden (wovon 13 Stunden Seefahrt), also um etwa 3 Stunden weniger betragen als auf dem Landwege über Sofia—Adrianopel. Fig. 2 zeigt die Lage der neuen Strecke.

Der politischen und technischen Bedeutung des Werkes Rechnung tragend, beschloss die rumänische Regierung die Einweihung der Brücke möglichst feierlich zu gestalten und auch das Ausland einzuladen, Zeuge dieses für Rumänien hochwichtigen Momentes zu sein. Auch an den Redacteur unserer Zeitschrift gelangte eine Einladung des Ministers der öffentlichen Arbeiten zur Theilnahme an der Inaugurationsfeier. Diese hierzulande ungewohnte Aufmerksamkeit darf uns nicht Wunder nehmen, da der Minister selbst Ingenieur ist und in Rumänien überhaupt die Ingenieure als gleichwerthig mit anderen gebildeten Ständen angesehen und behandelt werden. Der Unterzeichnete zögerte trotz der großen Entfernung nicht, der Einladung Folge zu leisten.

Nach kurzem Aufenthalt in Kronstadt, der alten siebenbürgischen Festung, dessen Rathhaus nebenstehende Abbildung (Fig. 3) zeigt, führte uns der Zug, den an landschaftlichen Reizen reichen Predeal-Pass langsam ersteigend, nach Sinaia, einem sowohl wegen seiner hohen Lage und schönen Wälder, als wegen der Nähe der königlichen Sommer-Residenz viel besuchten und rasch erblühenden Gebirgsaufenthalte.

In dem engen, von der Bahn durchzogenen Thale der Prahova liegen verstreut an den Abhängen des hier bis zu 2000 m sich erhebenden Gebirgszuges der transilvanischen Alpen mehr als Hundert eleganter Villen, zumeist dem rumänischen Adel gehörig. Im Curpark, der ebenso wie die Straßen elektrisch beleuchtet ist, herrscht während der Saison reges Leben. Abseits davon, in stiller Waldeseinsamkeit, erhebt sich das im Style der deutschen Renaissance des 16. Jahrhunderts gestaltete,



Fig. 3. Rathhaus in Kronstadt.

nach den Plänen des Professors an der Wiener technischen Hochschule, W. v. Doderer, erbaute königliche Schloss Pelesch (Fig. 4). Die malerische Lage und die edlen Formen des der Umgebung gut angepassten, umfangreichen Gebäudes zeugen für den guten Geschmack und den Kunstsinn des

Königspaares, welches auf die bauliche und künstlerische Ausgestaltung weitgehenden Einfluss genommen hat. In dieser behaglichen Waldesidylle waltet und schafft die königliche Dichterin Carmen Sylva.

Nach mehrtägigem Aufenthalte verließen wir diese an unsere



Fig. 4. Königl. Sommerresidenz Pelesch.

Semmeringgegend gemahnende Sommerfrische und erreichten nach etwa dreistündiger Eisenbahnfahrt Bukarest.

Wir müssen es uns einer späteren Gelegenheit vorbehalten, über den Aufschwung, den die Hauptstadt des Königreiches Rumänien in den letzten 20 Jahren genommen hat, eingehender zu berichten, und wollen hier nur erwähnen, daß Bukarest mit seinem elektrisch beleuchteten



Fig. 6. Gesammtansicht der Donaubrücke bei Cernavoda.

Boulevard, auf dem die elektrische Straßenbahn lustig dahinfährt, schon bei der Ankunft den Eindruck eines kräftig vorwärtsstrebenden Gemeinwesens macht. Die zum großen Theil offene Bauweise, mit villenartigen, von kleinen Gärten umgebenen Einzelwohnhäusern, bedingt die große Ausdehnung der etwa 250.000 Einwohner zählenden Hauptstadt. Von der Metropolie, dem Sitze des Metropoliten aus gesehen, glaubt man sich inmitten eines großen Gartens mit zerstreut liegenden Villen zu befinden. Die verbaute Fläche der nach außen nicht begrenzten Stadt umfasst nahezu 35 km^2. Die großen Entfernungen, welche sich in Folge dieser Bauweise ergeben, machen das Bedürfnis nach Verkehrsmitteln fühlbar, und thatsächlich besitzt Bukarest ein ausgebreitetes Netz an Pferdebahnen, Omnibuslinien, eine ca. 6 km lange elektrische Linie am Boulevard und eine



Fig. 5. Innen-Ansicht der Donaubrücke.

für die Einwohnerzahl sehr reichliche Anzahl von eleganten Fiakern nach russischer Art, ein rasches, billiges und deshalb allgemein benütztes Beförderungsmittel.

Auf allen Gebieten der städtischen Verwaltung herrscht fieberhafte Thätigkeit, um das früher Versäumte nachzuholen und die Stadt den hygienischen Anforderungen der Neuzeit entsprechend umzugestalten. Die Pflasterung, Canalisirung und Beleuchtung wird nach Kräften vervollständigt, neue Schulen in großer Zahl errichtet, und eben werden Studien gemacht, um die qualitativ nicht entsprechende Wasserversorgung durch Einleitung von Quell- oder Grundwasser für Genusszwecke zu ergänzen. Ja sogar das kleine, die Mitte der Stadt durchziehende Flüsschen Dimbovitza mit einer secundlichen Mittel-Wassermenge von 5—6 m^3 wurde mit Aufwendung großer Mittel nutzbar gemacht, indem ein Gefälle von 7 m oberhalb der Stadt concentrirt und zum Betriebe von

vier Turbinen verwendet wird, welche die motorische Kraft für die elektrische Beleuchtung des Boulevards und die Hebung des Nutzwassers liefern. Bei genügendem Wasserstande werden auf diese Weise circa 500 Pferdekräfte gewonnen; bei Niederwasser wird die mangelnde Kraft durch eine Reserve-Dampfmaschine geliefert.

Ein im Jahre 1893 verfasster General-Regulirungsplan zeigt uns, daß man bestrebt ist, die zumeist engen und winkeligen Gässchen nach Möglichkeit verschwinden zu lassen und durch geräumige Boulevards zu ersetzen. So wird zur Entlastung der ca. $2^1/_2$ *km* langen, schmalen Calea Victoriei, welche den stärksten Verkehr aufweist, ein Parallel-Boulevard hergestellt. Es ist begreiflich, daß durch die offene Bauweise und die meist nur einstöckigen Häuser auch die Anforderungen an die Straßenherstellungen in einem ungünstigen Verhältnisse zu den Leistungen der Hausbesitzer stehen; man will deshalb in Bukarest daran gehen — entgegen den Bestrebungen unserer modernen Bau-Ordnungen — eine intensivere Verbauung der Gründe im Centrum der Stadt herbeizuführen, um die allzu große Ausdehnung der Stadt und die dadurch bedingten unverhältnismäßig anwachsenden Kosten für Straßenherstellungen, Canalisirung, Wasser- und Gasleitungen möglichst einzudämmen.



Fig. 7. Theilbild des letzten Brückenfeldes.

Wenn wir noch bemerken, daß die Stadt die Straßenreinigung und Bespritzung, Verführung und Verbrennung des Kehrichts u. s. w. in eigener Regie durchführt, so haben wir nur einen kleinen Theil der Aufgaben flüchtig erwähnt, welche das Bukarester Stadtbauamt unter der Leitung des Bau-Directors Cucu und speciell das unter Ober-Ingenieur Tattaresco stehende Straßen-Departement zu erfüllen hat.

Auf die in nicht sehr großer Zahl vorhandenen hervorragenderen Werke der Architektur können wir derzeit nicht näher eingehen und wollen nur erwähnen, daß eben für die Erbauung eines neuen Rathhauses ein Concurs vorbereitet wird.

Am 26. September Morgens führte ein Sonderzug die geladenen Gäste — etwa 300 an der Zahl — zur Donaubrücke bei Cernavoda. Nach $4^1/_2$stündiger Fahrt, auf welcher der Anfangspunkt der neuen Bahnlinie Fetesti, sowie die Haltestellen Borcea am gleichnamigen Donau-Arm und Dunarea, auf der etwa 13 *km* breiten, sumpfigen Balta-Insel gelegen, passirt wurden, langte der Zug am westlichen Ende des zur Brücke führenden, ca. 900 *m* langen Rampen-Viaductes an. Hier verließen die Festgäste den Zug, um den Weg über die Brücke zu Fuß zurückzulegen und das großartige Bauwerk im Detail besichtigen zu können. Fig. 5 zeigt die während der Besichtigung aufgenommene Innen-Ansicht der Brücke.

Mit Rücksicht darauf, daß die Brücke gelegentlich des Baubeginnes in der „Zeitschrift" 1890, Heft I, durch Professor J. Melan ausführlich beschrieben wurde und Mittheilungen über die Bau-Ausführung der Hauptbrücke und der Brücke über die Borcea von demselben Verfasser vorstehend gebracht werden, ferner auch ein Vortrag über dieses Thema durch Herrn Baurath Gaertner für die nächste Zeit angemeldet ist, können wir uns darauf beschränken, eine kurze Darstellung des äußeren Eindruckes und der feierlichen Einweihung dieses Bauwerkes zu geben.

Im Gegensatze zu der massigen Erscheinung der mit rothem Anstrich versehenen Brücke über den Firth of Forth in Schottland, deren Constructions-System auch bei der Cernavoda-Brücke zur Anwendung kam, macht die letztere durch die zarten Querschnitts-Abmessungen der aus Flusstahl erzeugten Constructionstheile, die bedeutende Höhe der blendend weiß gestrichenen Gitterwände und die Schlankheit der 35 *m* über Wasserspiegel ragenden Granitpfeiler, welche nur die für ein eingeleisiges Tragwerk nöthige Breite haben, den Eindruck eleganter Leichtigkeit, wenngleich die dem Cantilever-System eigenthümliche, der Linie der Maximalmomente folgende Form des Obergurtes den Ansprüchen der Schönheit nicht vollkommen entspricht. Fig. 6 zeigt das Gesammtbild der Brücke *), Fig. 7 ein Theilbild mit dem letzten Strompfeiler.

Das auf der Höhe der technischen Wissenschaft stehende Werk macht dem Verfasser der Pläne, General-Inspector des Brücken- und Straßenbaues A. Saligny, und seinem Specialbureau für den Bau dieser Linie, an dessen Spitze General-Inspector J. Bainlescu steht, sowie den ausführenden Ingenieuren und Werken alle Ehre.

In der Nähe des letzten Flusspfeilers versammelten sich die geladenen Gäste, um die Ankunft des Königs zu erwarten, welcher an dieser Stelle die Feierlichkeit mit dem Einschlagen der letzten Niete eröffnete. Nach der Messe, welche sodann der Metropolit, von zahlreicher Geistlichkeit assistirt, in einem für diesen Zweck errichteten Prachtzelte celebrirte, fand die Schlussteinlegung am Ostportal der Brücke statt, worauf der gesammte Hof und die geladenen Gäste sich auf die an der Uferlehne errichtete Tribüne begaben, um den Eröffnungszug passiren zu lassen. Eine Ehren-Compagnie, aus Schülern der Ecole des ponts et chaussées in Bukarest gebildet, welche vollkommen militärisch organisirt und uniformirt sind, bildete beim Brückenportal Spalier.

Auf ein Zeichen Saligny's setzte sich der aus 15 unter Dampf stehenden, beflaggten Locomotiven von je 75 *t* Dienstgewicht bestehende Zug von der Station Dunarea aus in Bewegung und brauste mit einer Geschwindigkeit von mehr als 90 *km* über das zarte Bauwerk. Dieses Schauspiel war begleitet von dem nervenerschütternden Concerte aller 15 Dampfpfeifen der Locomotiven, denen die Sirenen der gesammten hier vor Anker liegenden rumänischen Donauflotte und die an der Bergeslehne postirten Kanonen secundirten. Unter den Klängen der von der Militärmusik gespielten rumänischen Volkshymne und dem Jubel der nach vielen Tausenden zählenden, aus allen Theilen des Landes herbeigeströmten Zuschauer langte der Zug am diesseitigen Ufer an.



Fig. 8. Avers- und Revers-Seite der Erinnerungsmedaille. $^2/_3$ nat. Gr.

Nach kurzen Zwischenräumen folgte dann ein normaler Schnellzug und der Hofzug über die Brücke, um in der unweit errichteten neuen Station Saligny — nach dem Erbauer der Brücke so genannt — Auf-

*) Diese Abbildung ist nach einer photographischen Aufnahme von Duschek in Bukarest, die übrigen nach Aufnahmen des Verfassers hergestellt.

stellung zu nehmen. Während dieser Zeit vertheilte der König zahlreiche hohe Auszeichnungen und Medaillen an die beim Bau beschäftigt gewesenen Ingenieure und Arbeiter. Unter den Ausgezeichneten befindet sich auch unser geehrtes Mitglied, Herr Baurath E. G a e r t n e r, welcher die Pfeiler der Borceabrücke herstellte.

Ein solennes Banket, an dem der gesammte königliche Hof, alle Würdenträger und Gäste theilnahmen, beschloss die schöne Feier. Den ersten Trinkspruch brachte der Minister der öffentlichen Arbeiten, Ingenieur O l a n e s c u auf den König, die Königin und die Dynastie, den zweiten der General-Director der rumänischen Staatsbahnen D u c a auf das Ingenieurcorps aus, worauf der König in längerer bedeutungsvoller Rede und mit weithin klingender Stimme die Wichtigkeit der neuen Brücke für den Aufschwung und Einfluss Rumäniens, und die Entwicklung der Hafenstadt Constanza hervorhob. Er bezeichnete das herrliche Bauwerk als den goldenen Schlüssel zu einer glänzenden Zukunft, dankte dem Ingenieurcorps für den Fleiß und Eifer, den es bei den zahlreichen öffentlichen Bauten, die in den letzten Jahren ausgeführt wurden, entwickelt hat und schloss mit dem Rufe: „Es lebe Rumänien, dessen Aufschwung auf der Bahn seiner Größe und seines Fortschrittes nicht mehr aufgehalten werden kann."

Ist es schon freudig zu begrüßen, daß die gesammte königliche Familie an diesem Feste von specifisch technischem Charakter theilnahm und der Monarch in so ehrender Weise die Leistung der beim Bau betheiligt gewesenen Ingenieure anerkannte, so muss noch besonders hervorgehoben werden, daß nebst dem Könige nur I n g e n i e u r e bei diesem Feste das Wort hatten.

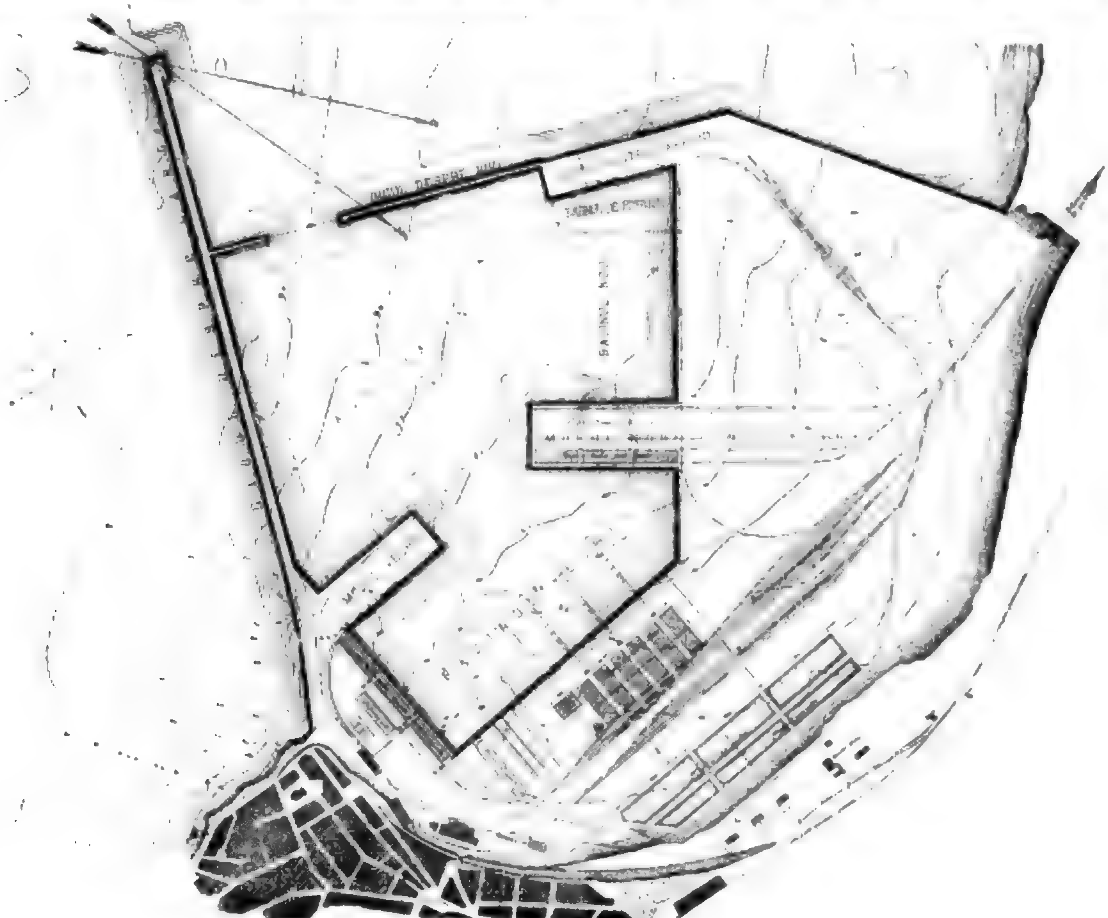


Fig. 9. Plan des neuen Hafens von Constanza. 1:12000.

Ein hübsches Andenken an diese Feier wurde den geladenen Theilnehmern in Form einer Bronze-Medaille — von Professor S c h a r f f aus Wien mit gewohnter Meisterschaft modellirt — überreicht. Die Medaille, welche wir nebenstehend in $^{2}/_{3}$ der Naturgröße reproduciren, trägt auf der Avers-Seite das wohlgelungene Porträt König Carol I., auf der Revers-Seite zeigt sie den sitzenden Danubius, welcher staunend auf die im Hintergrunde erscheinende neue Brücke blickt. Zwei Nixen, die in den Lüften schweben, tragen ein Band mit der Inschrift: Podul Regele Carol I. (Brücke König Carl I.)

Der Abend brach bereits herein, als die Tafel aufgehoben wurde und es musste sonach die in Aussicht genommene Fahrt auf der Donau, um die Brücke auch von dieser Seite zu besichtigen, fallen gelassen werden. Der Sonderzug brachte den größten Theil der Festgäste wieder nach Bukarest zurück, während der Berichterstatter die Gelegenheit benützte, um auch den nur 64 *km* entfernten Seehafen C o n s t a n z a zu besichtigen, den wir nach Ueberwindung einiger durch den großen Menschenandrang hervorgerufener Fährlichkeiten erst am nächsten Morgen erreichten.

Die noch in getrennter Verwaltung stehende Bahn Cernavoda-Constanza ist noch nicht in allen Theilen den Bedürfnissen des nunmehr zu erwartenden großen Verkehres entsprechend umgestaltet worden; es wird dies Aufgabe der nächsten Zeit sein. Insbesonders erfordert der Bahnhof Constanza eine eingreifende Erweiterung und Ausgestaltung, sowie eine bessere Verbindung mit dem Hafen, die hier in Folge der großen Niveaudifferenzen mit bedeutenden Kosten verbunden sein wird.

Das Project hiefür wurde bereits ausgearbeitet und steht in Ver-

bindung mit der Erweiterung des Hafens, die in allen Theilen geplant und in der nebenstehenden Situationsskizze (Fig. 9) dargestellt ist. Der erste Theil der mit einem Gesammterfordernis von 46 Millionen Francs berechneten Hafenbauten, im Betrage von ca. 12 Millionen Francs, wurde soeben an die französische Bauunternehmung Hallier & Co. vergeben. Er umfasst die Herstellung eines Theiles des Wellenbrechers (digul), die Verbreiterung des alten Molos (Molul vechiu) und den Umbau der Quais im alten Bassin (Basinul vechin), welche jetzt aus Holz hergestellt sind.

Der Bestand der auszuführenden Molen und Wellenbrecher wird durch den Umstand wesentlich gesichert, daß ein großer Theil derselben auf gewachsenem Felsen fundirt werden kann, welcher nur in geringem Ausmaße gesprengt zu werden braucht. Das Querprofil einer Molemauer (Fig. 10) veranschaulicht diese Verhältnisse; der übrige Theil des Untergrundes ist aus festem Tegel gebildet. Die Wassertiefe im ganzen Hafen wird durch Baggerung und Sprengung auf 8·0 gebracht. Die Schwankungen der Ebbe und Fluth sind hier sehr unbedeutend und betragen im Maximum 0·30 m.

Die für die Herstellung der Molen zur Anwendung gelangenden künstlichen Blöcke werden aus Beton mit Puzzolan-Erde hergestellt und stellen sich deren Kosten per Cubikmeter auf ca. 30 Francs.

Von dem Ausmaß der bisher vergebenen Arbeiten mögen einige Daten über die hauptsächlichsten Arbeitsgattungen, welche wir ebenso wie die beigegebenen Skizzen der Freundlichkeit des Directors des Wasserbaudepartements im k. r. Arbeitsministerium Hrn. Cantacuzene und des Ober-Ingenieurs im selben Ministerium Hrn. Schlawe verdanken, ein Bild geben:

Baggerungen rund	1,030.000 m^3
Felsensprengung	43.000 „
Anschüttung mit trocken gewonnenem Material	487.000 „
Anschüttung mit Bruchstein von 4 versch. Kategorien	222.000 „
Betonblöcke	156.000 „
Hackelsteinmauerwerk	1.040 „
Quadermauerwerk	1.400 „

Von den im Situationsplane ersichtlich gemachten Hafengebäuden soll vorläufig einer von den 6 projectirten großen Silosspeichern mit einer verbauten Fläche von 3200 m^2 errichtet werden. Mit den Bau-Einleitungen wird noch im Laufe dieses Jahres begonnen werden.

Constanza, welches heute schon als Getreide-Exporthafen eine Rolle spielt, wird durch die nun zur Ausführung gelangenden Hafenbauten und die Eisenbahnverbindung mit dem Innern des Landes sicher einen großen Aufschwung nehmen, und die rumänische Handels-Marine wird bald die Flagge des jungen Königreiches in alle Meere tragen.

Mit seinen vielen netten Villen und europäischen Hôtels macht die zum größten Theil auf einem Hochplateau liegende kleine Seestadt einen freundlichen Eindruck, und nur einige Stadttheile erinnern noch daran, daß sie vor nicht langer Zeit zum türkischen Reiche gehörte. Als Seebad ist Constanza schon derzeit sehr beliebt und wird durch die bessere Verbindung mit der Hauptstadt sehr gewinnen. Anlässlich des Besuches der königlichen Familie, welche am selben Morgen anlangte, um die Stadt sowie den im Hafen liegenden Personendampfer „Meteor" und das Kriegsschiff „Elisabeta" zu besichtigen, war Constanza festlich beflaggt und buntes Leben herrschte in den Straßen bis spät Abends, wo die Stadt und die Schiffe in farbenprächtiger Beleuchtung erglänzten. Der „Meteor", ein stattliches in Glasgow erbautes Schiff, welches am nächsten Tage seine erste Dienstfahrt nach Constantinopel antrat, nahm

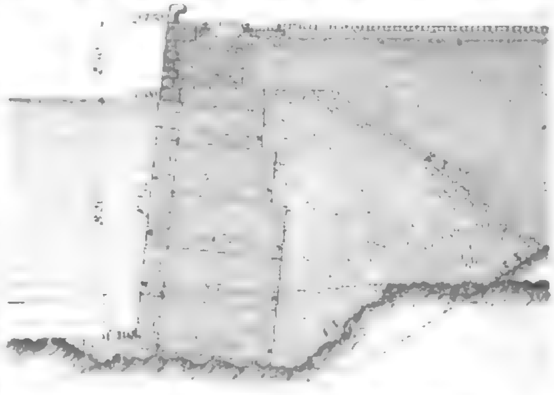


Fig. 10. Querschnitt der Molemauern. 1:200.

uns gastlich auf und dampfte im Gefolge der die königliche Familie tragenden „Elisabeta" in's Schwarze Meer. Diese vom Wetter begünstigte mehrstündige Rundfahrt beschloss die schönen Festtage, welche allen Theilnehmern unvergesslich bleiben werden.

Zum Schlusse möchten wir noch der freundlichen Aufnahme und zuvorkommenden Behandlung dankend gedenken, welche der Berichterstatter, der alleinige Vertreter einer technischen Fachzeitschrift bei dieser Feier, allerorts fand. Nebst der Höflichkeit, die man überall dem Fremden gegenüber übt, mag dies wohl auch dem Umstande zuzuschreiben sein, daß die Techniker in Rumänien, gleichwie in Frankreich, bereits jene Stellung einnehmen, die wir schon lange, aber bisher vergeblich anstreben. Möge auch in dieser Beziehung in Oesterreich bald ein Wandel zum Besseren eintreten! Mit diesem durch die empfangenen Eindrücke neuerlich wachgerufenen Wunsche wollen wir schließen.

Paul Kortz.

Der Congress der französischen Sanitäts-Ingenieure und Architekten in Paris 1895.

Bericht, erstattet von **Adalbert G. Stradal**, Ober-Ingenieur im k. k. Ministerium des Innern.

Anlässlich einer internationalen hygienischen Ausstellung wurde heuer (7. bis 13. Juli) in Paris über Initiative der Gesellschaft der Sanitäts-Ingenieure und Architekten Frankreichs und unter Mitwirkung mehrerer wissenschaftlicher und gewerblicher Vereine ein hygienischer Congress abgehalten, dessen Zweck es war, nicht nur alle Praktiker, Ingenieure, Architekten, Erfinder und Unternehmer, welche sich für gesundheitstechnische Principien interessiren, zu vereinigen und unter ihnen einen Ideenaustausch herbeizuführen, sondern auch bei den Mitarbeitern derselben, sowie bei den verschiedenen betheiligten Professionisten das Gefühl für die enorme Wichtigkeit der von ihnen ausgeführten Einrichtungen und den Sinn für den wohlthätigen Einfluss der Hygiene überhaupt zu erwecken und rege zu erhalten.

Die Arbeiten dieses Congresses, welcher sich des hohen Patronates der Ministerien des Innern, der öffentlichen Arbeiten und des Handels, dann der Stadt Paris erfreute, umfassten:

I. Die Behandlung von zehn — im Vorhinein bestimmt gewesenen — Hauptfragen, für welche eigene Referenten bestellt waren;

II. Discussionen über später angemeldete, freigewählte Vorträge;

III. Excursionen zum Studium gesundheitstechnischer Einrichtungen der Stadt Paris.

Wie es von einem französischen Special-Congresse — im Gegensatze zu einem allgemeinen internationalen hygienischen Congresse — nicht anders zu erwarten war, boten nicht alle Referate und Vorträge, auch für die anwesenden Ausländer, ein allgemeines Interesse; in manchen derselben wurden vielmehr Fragen behandelt, welche blos in Paris und in Frankreich gerade an der Tagesordnung stehen. Wenn nun in diesem Berichte auch solchen Fragen gleiche Aufmerksamkeit gezollt wird, wie den anderen, so geschieht dies, einerseits um den Ueberblick über die Bestrebungen der französischen Sanitäts-Ingenieure, Architekten und Hygieniker vollständiger zu machen und den in Frankreich auf dem Gebiete der Hygiene erzielten Fortschritt richtiger zu charakterisiren, andererseits deshalb, um bei dieser Gelegenheit auch einen Einblick in specifisch französische Verhältnisse zu gewähren.

Eröffnet wurden die Verhandlungen mit einer von Mr. Monod — als Vertreter des Ministeriums des Innern — gehaltenen Be-

grüßungs-Ansprache, in welcher die Ziele und Aufgaben der modernen Gesundheitspflege im Allgemeinen und Speciellen erörtert, die bisherigen Verdienste und das Wirken der Société des Ingénieurs et Architects Sanitaires de France gewürdigt und alle Congresstheilnehmer zur gemeinsamen Arbeit im Interesse der Allgemeinheit aufgefordert wurden.

I. Referate:

1. M. Petsche, Ingénieur des Ponts et Chaussées: Behandlung und Nutzbarmachung des Unrathes der Städte. *(Traitement et utilisation des ordures ménagères.)* Von den vier Sorten der überhaupt vorkommenden festen Abfallstoffe, nämlich:

a) der häuslichen Abfallstoffe (Kehricht oder Müll),
b) des Straßenkehrichtes,
c) der Abfallstoffe der Märkte,
d) der Abfallstoffe einzelner Gewerbe und Industrien

wurden von dem Vortragenden, nachdem die Fortschaffung der sub *d)* genannten Stoffe gewöhnlich dem Einzelnen überlassen bleibt, nur die drei ersteren in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen und hiebei, im Sinne von hygienischen Grundsätzen, auch angenommen, daß feste Excremente nicht mit dabei sind. Für jede Art der Fortschaffung und Verwerthung ist es in erster Linie nothwendig, die Menge des ganzen Unrathes zu kennen, sowohl hinsichtlich des Volumens als auch des Gewichtes. Diesbezüglich wird eine Reihe von Daten über den Unrath von Paris gegeben und hierauf die daselbst übliche Art der Sammlung der Abfallstoffe beschrieben. Auf die Verwendung für Zwecke der Landwirthschaft übergehend, wird der beträchtliche Werth als Düngemittel hervorgehoben und durch Angabe der Resultate der chemischen Analyse bekräftigt. Verschiedene Umstände — Höhe der Tarife auf den Bahnen, Kosten des Auf- und Abladens etc. — bringen es jedoch mit sich, daß der zu berechnende theoretische Werth nie erreicht wird. Im Uebrigen kann man sagen, daß eine rationelle Fortschaffung auf große Distanzen, wie dies bei Großstädten nothwendig ist, nicht durchführbar ist, ohne daß gleichzeitig auch größere landwirthschaftliche Betriebe eingerichtet würden. Dieses System ist jedoch, selbst wenn der Unrath desinficirt wird, vom hygienischen Standpunkte nur eine halbe Maßregel. Aus diesem Grunde wurde in England schon vor circa 20 Jahren die Verbrennung des städtischen Kehrichtes eingeführt. Der Vortragende gibt eine ausführliche Beschreibung der verschiedenen für diese Zwecke geschaffenen Typen von Verbrennungs-Oefen (Fryer, Warner, Whiley, Horsefall, Jones, Boulnois u. A.), ihrer Wirkungen und Leistungen, dann der bei einzelnen derselben vorkommenden Nebenanlagen (Dampfgewinnung), erwähnt, daß der englische Kehricht sich als selbstbrennend (autocombustant), d. h. keinen Brennstoffzusatz erfordernd, erwiesen hat und theilt mit, wie hoch sich die Kosten der Einrichtung und des Betriebes stellen, und welche Verwendung die Verbrennungs-Rückstände haben. Vom Standpunkte der Hygiene kann die Verbrennung des Kehrichtes, bei welcher allerdings ein in demselben enthaltener wirthschaftlicher Werth zerstört wird, als vollständig befriedigende Lösung bezeichnet werden. Es werden keinerlei für die Gesundheit nachtheilige Producte gebildet.*)

Nach einem Hinweise auf die Anwendung dieses Systemes auch in anderen Staaten (Belgien, Vereinigte Staaten) und die Bestrebungen, dasselbe auch in Deutschland (Hamburg, Berlin) einzuführen, werden die in Paris (seit Anfang 1895) ausgeführten Versuche besprochen. Nach denselben hat sich der Pariser Kehricht auch als selbstbrennend erwiesen und, obwohl im Allgemeinen nicht so günstige Resultate wie in England erzielt werden konnten, lässt sich erwarten, daß dieses System für einzelne Bezirke von Paris zur Einführung gelangt. Zum Schlusse werden auch die verschiedenen Versuche erwähnt, welche gemacht wurden, um den Kehricht in industrieller Richtung zu verwerthen (durch Extraction seiner Fettstoffe, durch Gasgewinnung bei trockener Destillation und bei Verbrennung in großen Mengen etc.).

Die an dieses Referat geknüpften Resolutionen lauteten:

1. Die Frage der Sammlung und des Transportes des Unrathes verdient der besonderen Aufmerksamkeit der Hygieniker, der Ingenieure und der städtischen Verwaltungen empfohlen zu werden.
2. Die Sammlung soll täglich und frühzeitig erfolgen in metallenen Gefäßen und mittelst verschließbarer Wägen, welche desinficirt werden können.
3. Für die directe Verwerthung des Kehrichtes für die Landwirthschaft ist zu wünschen, daß die Tarife auf den Eisenbahnen reducirt werden, damit der Transport auf größere Entfernungen durchführbar ist und die Anlage von großen Depôts in der Nähe der Städte entbehrlich wird.
4. Die Vernichtung des Unrathes durch Verbrennung ist eine vom hygienischen Standpunkte befriedigende Lösung, vorausgesetzt, daß die Verbrennungs-Temperatur eine sehr hohe ist, so daß sowohl die festen Stoffe, als auch die Gase genügend lange dieser Temperatur ausgesetzt bleiben. In gewissen Fällen kann durch die Verbrennung auch ein ökonomischer Effect erzielt werden. Gleichzeitig wären jedoch auch jene Versuche fortzusetzen, bei welchen die noch verwendbaren Stoffe extrahirt werden und bei denen nicht nur den Forderungen der Hygiene entsprochen, sondern auch im Interesse des öffentlichen Wohlstandes gearbeitet wird.

Diese Resolutionen wurden angenommen. Desgleichen auch nachstehende, von M. M. Richou und Charles Lucas beantragten Zusätze:

5. Die Stadtverwaltungen sind aufzufordern, mit allen Mitteln und speciell durch Taxerniedrigungen dahin zu streben, daß die häuslichen Abfallstoffe wirklich täglich und directe abgeführt werden.
6. Für die Sammlung, die Abfuhr und den Weitertransport der städtischen Abfallstoffe ist eine allgemeine Vorschrift zu dem Zwecke zu erlassen, damit die bis jetzt noch bestehenden Gefahren für die öffentliche Gesundheit verschwinden.

2. M. L. George, Architecte: Ueber die Bedingungen der Anwendung von Syphonverschlüssen bei Hauscanalisationen. *(Des conditions d'application des obturateurs syphoïdes aux canalisations intérieures des habitations.)* Nach der Aufzählung aller Bedingungen, welche richtige Syphonverschlüsse erfüllen sollen, werden die Einrichtungen der verschiedenen in Gebrauch stehenden Syphons, sowie die Ausführungsart derselben (in Blei, Gusseisen, Porzellan, Steinzeug), endlich jene Sicherheitsvorkehrungen (Verhinderung des Brechens der Wasserverschlüsse) besprochen, welche für ein gutes, sicheres Functioniren der Syphons einerseits, dann für die Reinigung der Rohrleitung andererseits nothwendig sind. Was die Rohrleitung selbst betrifft, so wird empfohlen, die Ausführung der Rohrverbindungen bei Eisenleitungen in derselben Weise wie bei gusseisernen Druckleitungen, nämlich mit verstemmter Bleidichtung auszuführen und vor der Gebrauchnahme einer Probe in Bezug auf die Dichtigkeit (z. B. durch Einpressung von penetrant riechenden Rauchgasen) zu unterziehen. Die Leitungen sind nicht in die Mauer einzulassen, weil sonst eine Revision unmöglich und eine Instandhaltung und Reparatur der Verbindungen sehr erschwert ist. Zur Vermeidung der Ansammlung von Canalgasen und der schädlichen Einwirkung derselben auf die Rohrverbindungen muss die Luft innerhalb der Rohrleitung in Circulation erhalten werden, weshalb beide Enden offen zu halten wären. Was die Anordnung von Wasserverschlüssen als Abschluss der ganzen Hauscanalisation gegen den Straßencanal zu betrifft — eine Vorrichtung, welche von den Engländern und Franzosen gegen die Amerikaner und Deutschen vertheidigt wird —, so hält der Vortragende dafür, daß das Einfrieren derselben durch Etablirung eigener Hilfsreservoire mit Salzlösung verhindert werden kann. Zum Schlusse wird auf die Gefahren aufmerksam gemacht, welche eine ohne Syphonverschlüsse ausgeführte Hauscanalisation mit sich bringt.

*) Eine detaillirte Wiedergabe dieses sehr übersichtlich gehaltenen Referates von Mr. Petsche, siehe: „Das österreichische Sanitätswesen", Organ für die Publicationen des Obersten Sanitätsrathes, VII. Jahrgang, Nr. 38 und 39.

Auf Grund seiner Ausführungen empfiehlt der Referent die Annahme folgender Resolutionen:

1. Jedes an die Canalisation angeschlossene Gefäß, ob dasselbe für Schmutzwasser bestimmt ist oder nicht, soll mit einem vollständig cylindrischen, ohne Mechanismus functionirenden Syphon versehen sein, durch welchen ein permanenter Wasserverschluss gebildet werden kann.
2. Die Abfall- (Entleerungs-) Rohre sollen aus einem glatten, nur schwer oxydirbaren Materiale ausgeführt und mit größter Sorgfalt versetzt werden, damit die Wasserdichtheit der Verbindungen gesichert ist. Vor Gebrauchnahme derselben sollen sie — ebenfalls wie die Gas- und Wasserleitungen — erprobt werden.
3. Alle Rohrleitungen, mögen dieselben welche Bestimmung immer haben, sollen ebenso wie alle Syphon-Abzweigungen ventilirt sein.
4. Rohrleitungen, Reservoirs und Syphons sollen durch eigene, als definitive Constructionen auszuführende und einzurichtende Apparate gegen das Einfrieren geschützt sein.
5. Es ist nothwendig, alle Maßnahmen zu studiren, welche geeignet sind, das Einfrieren der Hilfsreservoirs zu verhindern oder ein solches, z. B. durch Anwendung von Salzlösungen, erst bei abnorm niedriger Temperatur zuzulassen.

In der sich anschließenden Debatte wird des Unterschiedes zwischen verticaler und horizontaler Canalisation gedacht, jedoch für beide Arten die Nothwendigkeit von Syphonverschlüssen betont. — Mr. Smith (London) weist auf die bekannte, — durch die Wissenschaft jedoch noch nicht genügend erklärte — Erscheinung hin, daß die Canalluft ganz andere Mikroben enthalte als die Straßenluft, mit welcher sie doch in directer Verbindung steht und erklärt die verschiedenen, bis jetzt bekannten Ausführungsarten des Abschlusses der Hauscanalisation. M. M. Masson und Richan (Paris) machen aufmerksam, daß die Wasserverschlüsse in Wohnungen, welche längere Zeit nicht bewohnt wurden, verdunsten; fehlt nun der Straßenverschluss, so steht dem Eindringen der Canalgase in diese Wohnungen kein Hindernis entgegen.

Die anwesenden Installateure sind — mit Rücksicht auf die Complicationen bei der Anlage der ganzen Installation — gegen die obligatorische Anwendung von Syphonverschlüssen an allen Punkten im Sinne des Punkt 1 der Resolution.

Trotzdem wurden die obgenannten 5 Punkte angenommen. Ueber speciellen Antrag (Masson) wird hinzugefügt:

6. Daß es nothwendig sei, entsprechende Vorkehrungen zu treffen, um zur Frostzeit Rohrleitungen, Ventile und Reservoire der W. C. im guten Zustande und functionirend zu erhalten.

Endlich wurde noch seitens des Congresses der Wunsch ausgesprochen, daß in allen Gemeinden, in denen die Wasserversorgung eingeführt ist, auch die Abfuhr der Abwässer aus den Küchen und sonstigen Nebenräumen in die Schwemmcanalisation einbezogen werde, und daß in diesem Falle eigene Wassermesser aufgestellt werden mögen.

3. M. Morin-Goustiaux, Architecte: Ueber die Nothwendigkeit einer wirksamen Controle der sanitären Einrichtungen in Wohnungen. (*De la nécessité d'un contrôle efficace des services sanitaires de l'habitation.*) Der Vortragende weist darauf hin, daß in Frankreich zwar geeignete Vorschriften für die Ausführung von Gas- und Wasserinstallationen, nicht aber auch für andere, in sanitärer Beziehung nothwendige Installationen (Canalisation, Ventilation etc.) bestehen. Viel weiter vorgeschritten ist man in dieser Beziehung in Amerika. Dort sind in vielen Städten (San Francisco, Chicago etc.) strenge Bestimmungen bereits in Kraft. — Nach den in San Francisco geltenden bezüglichen Vorschriften sind z. B. die Installateure, und zwar sowohl Meister als auch Gehilfen verpflichtet, vor Ausübung ihres Gewerbes eine Caution von 500 Dollars zu erlegen, welche als Sicherstellung für eine sachgemäße, correcte und solide Ausführung ihrer Arbeiten dient. Jeder Installateur wird der erworbenen Concession verlustig, wenn ihm dreimal schlechte oder fehlerhafte Arbeit nachgewiesen wird. Nach einer kurzen Besprechung auch der in Chicago bestehenden Einrichtungen, des Dienstes der dortigen Sanitary Inspectors und der daselbst geltenden ausgezeichneten Vorschriften für die Ausführung von Gasinstallationen, sowie unter Hinweis auf die in derselben Angelegenheit auf dem hygienischen Congresse in London (1894) gefassten Beschlüsse, empfiehlt derselbe nachstehende Resolutionen:

1. In allen Städten, mag die Abfuhr der Fäcalien, der häuslichen Abfallstoffe etc. in denselben wie immer sein, sollen auch für die Ausführungen von Installationen für sanitäre Zwecke besondere Vorschriften erlassen werden, welche so gleichartig als möglich zu halten sind.
2. Vor Ausführung der Arbeiten hat jeder Installateur ein Project vorzulegen; mit den Arbeiten darf erst begonnen werden, wenn die Genehmigung — auf Grund einer Prüfung — ertheilt worden ist.
3. Die ausgeführten Rohrleitungsarbeiten sollen von der Controlbehörde noch vor Zuschüttung der Baugrube besichtigt und geprüft werden.
4. Es ist wünschenswerth, daß die Installateure ebenso wie in England und in den Vereinigten Staaten durch die Behörde theoretisch und praktisch geprüft und sodann erst beglaubigt werden.

Nach einigen kurzen Bemerkungen und einer beifällig aufgenommenen Erklärung eines Unternehmers, daß die französischen Installateure sich sofort und freudig einer solchen Prüfung unterwerfen würden, wurden diese Resolutionen angenommen.

4. M. A. de Baudot, Architecte: Bestimmungen über den Bau von Wohngebäuden und deren innere Einrichtung. (*Disposition de l'habitation et son aménagement intérieur.*) Die äußerst interessanten und in überzeugender Weise vorgebrachten Ausführungen dieses Redners bezogen sich darauf, daß es heutzutage, bei der vorgeschrittenen Erkenntnis der Bedingungen für ein gesundes Wohnen, sei es in großen Städten oder auf dem Lande, bei der Menge von zweckmäßigen neueren Constructionsmethoden, dem Vorhandensein von ganz neuen, bereits als vorzüglich anerkannten Baumaterialien etc., nicht mehr angeht, unsere Wohngebäude immer noch so wie früher, nur unter Beobachtung der Bestimmungen der Baugesetze (Bauordnung) und der Vorschriften über das nöthige Luftquantum und die entsprechende Beleuchtung u. dgl. auszuführen. Ohne in dieser Beziehung eine durchgreifende Aenderung herbeizuführen, wird es überhaupt nicht möglich sein, ökonomisch zu bauen und gleichzeitig allen Anforderungen des guten Geschmackes, der Statik und der Hygiene zu entsprechen: die Installationen, welche für die Ventilation und die Heizung nothwendig sind, werden nur mit verhältnismäßig großem Kostenaufwand und selbst dann in vielen Fällen nur in einer nicht vollständig befriedigenden Weise ausgeführt werden können. Dasselbe gilt auch von den Einrichtungen für die Fortschaffung der häuslichen Abfallstoffe. Die zur richtigen Functionirung dieser Anlagen nothwendige Instandhaltung derselben wird auch fernerhin bedeutende Auslagen verursachen, weil eine dauerhafte, wenig Reparaturen erfordernde Ausführung derselben im Vorhinein unmöglich war. Mr. de Baudot bezeichnet es als ungerechtfertigt, daß speciell bei den Gebäuden in großen Städten, bei Zinshäusern, anderen Privatgebäuden und selbst auch bei öffentlichen Gebäuden alle Umfassungsmauern, welche von Außen gesehen werden können, in Stein und in unverhältnismäßig großer Stärke ausgeführt werden, währenddem man sich bei Hoffaçaden derselben Gebäude oft mit einer Ausführung in Ziegel, oder als eisernes Fachwerk, so selbst in Holz begnügt. Vom constructiven Standpunkte ist dies gar nicht zu begründen, noch weniger aber vom hygienischen, nachdem eine solche Bauweise die Ursache einer Ungleichheit der Temperatur in den einzelnen Localitäten derselben Wohnung sein wird, zumal in keinem Falle die Stärke der Mauern nach der Himmelsrichtung, gegen welche dieselben liegen, bestimmt wird. Desgleichen ist es als verwerflich zu bezeichnen, wenn die Umfassungswände der Dachbodenwohnungen unter Zuhilfenahme der Holz- oder Eisenconstruction

des Dachstuhles in einer gegen die Außentemperatur nur ganz unvollkommen isolirenden Weise ausgeführt werden. Ebenso ist die Verwendung von Bauschutt, dessen Provenienz man nicht kennt und welcher schädliche Keime in sich enthalten kann, zu verdammen u. s. f. — Mauern und Constructionsglieder, deren Dimensionen statisch bestimmt sind, sollen nachträglich keiner Schwächung mehr unterworfen werden. Nachdem wir die Mittel besitzen, sachgemäß zu bauen, sollen wir es auch thun, weshalb vom Standpunkte der Hygiene und der Oekonomie jeder Architekt ein ihm vorgelegtes Programm auch unter Berücksichtigung der Lage des Baugrundes, des nothwendigen Constructions-Systemes, der geeigneten Baumaterialien etc. zu lösen haben wird.

Diese Auseinandersetzungen und Behauptungen entfesselten eine lebhafte Debatte. Nachdem es jedoch zu keinen Gegenanträgen kam, wurde das vollständige Referat mit lebhaftem Beifall zur Kenntnis genommen.

5. M. Jourdan: Die gesetzliche Regelung der Vorschriften für Privatstraßen. (*La réglementation des voies privées.*) Die Vorschriften bezüglich dieser privaten Straßen sind noch sehr unvollständig. In Folge dessen können die städtischen Verwaltungen auf die Verbesserungen derselben im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege wenig Einfluss nehmen. Die Höhe der sie begrenzenden Wohngebäude ist nicht fixirt, Wasserleitungen und Canalisationen sind nur sehr selten vorhanden, weshalb die auf die Straße ausgeleerten Abfallstoffe bei ihrer Zersetzung oft die Luft verpesten. Nachdem solche Communicationen auch sonst nicht besonders gut erhalten sind, werden sie im Falle einer Epidemie zur raschen Verbreitung derselben beitragen. Um nun derartige Communicationen zu saniren, erscheint es nothwendig, dieselben ähnlich wie die öffentlichen Straßen zu behandeln, was durch nachstehende Resolutionen zu verlangen wäre:

1. Keine private Straße darf angelegt werden ohne die Genehmigung der Baubehörde, welche die Minimalbreite bestimmen und die für die Sanirung nothwendigen Vorkehrungen angeben wird.
2. Die Höhe der an dieser Straße zu erbauenden Gebäude soll in gleicher Weise — wie bei den öffentlichen Straßen — nach Maßgabe der jeweiligen Breite der Straße selbst, bestimmt werden.
3. Die Fahrbahn und die Trottoirs sollen nach den diesbezüglich geltenden Vorschriften bei öffentlichen Straßen ausgeführt werden.
4. Ist die anschließende öffentliche Straße canalisirt, so soll auch die private Straße canalisirt werden, wobei das von der Behörde zu bestimmende Querprofil so festzusetzen ist, daß die Schmutzwässer und die Regenwässer abgeführt werden. — Besteht in der öffentlichen Straße noch kein Canal, so soll auf die Herstellung eines solchen Bedacht genommen, bis dahin jedoch von der Behörde bestimmt werden, welche Bedingungen bei der privaten Straße für die Abfuhr der Regen- und Schmutzwässer einstweilen zu erfüllen sind.
5. Besteht in der angrenzenden öffentlichen Straße eine Trinkwasserleitung, so soll eine solche auch auf die ganze Länge der privaten Straße ausgeführt werden.
6. Die Beleuchtung der Privatstraßen soll in einer von der Behörde als ausreichend erkannten Weise gesichert werden.
7. Die Reinigung der Privatstraßen soll durch die Behörde erfolgen (im Sinne der Bestimmungen des Gesetzes vom Jahre 1873).
8. Die Façaden der Häuser sollen wenigstens alle zehn Jahre gereinigt werden (im Sinne der Bestimmungen des bezüglichen Decretes vom Jahre 1852).
9. Die sub 3, 4, 5 und 6 angeführten Herstellungen sind von den Eigenthümern der privaten Straßen unter Aufsicht der Behörde auszuführen; weigern sich diese, die beschriebenen Arbeiten herzustellen, so erfolgt die Ausführung durch die Gemeinde, welche die Kosten der Herstellungen auf die einzelnen Interessenten vertheilt.

An der Debatte über diese für die Stadt Paris sehr wichtigen Bestimmungen betheiligen sich außer Mr. Bechmann (dem Baudirector der Stadt Paris) und Mr. le Dr. Flaissières (Bürgermeister von Marseille) noch Dr. Richard, Charles Lucas u. A. Der Begriff „voies privées“ wird dahin definirt, daß darunter zu verstehen sei: „jede geschlossene oder offene Grundparzelle, welche entweder für den öffentlichen Verkehr oder nur zur Benützung für einzelne bestimmte Personen dient.“ Bei der Abstimmung wurde die Resolution in obiger Fassung angenommen; desgleichen auch der Zusatz:

10. Die in den Punkten 3—7 bezeichneten Arbeiten sind innerhalb eines Zeitraumes von zehn Jahren auszuführen.

6. M. E. Cacheux, Ingenieur. Ueber die Fortschaffung der Gebrauchswässer in kleineren Städten und Dörfern. (*De l'évacuation des eaux usées dans les petites agglomérations urbaines et rurales.*) Die Ausführungen des Vortragenden beziehen sich nur auf die häuslichen Abwässer; die industriellen Abwässer, welche häufig nur auf umständliche, eigene Anlagen erfordernde Weise gereinigt werden können, erscheinen nicht berücksichtigt. Im Allgemeinen entledigt man sich der Abwässer auf dreierlei Art: *a)* Durch Ausleerung derselben auf die Straße, wobei das Auftrocknen der Verdunstung und der Einwirkung der Sonne überlassen wird; *b)* durch eine Ableitung in eigene Reservoirs und Verwerthung jener Substanzen, welche als Dungmittel dienen können; *c)* durch die Ableitung (Canalisation) in die Wasserläufe (Bäche, Flüsse, Ströme). Nach Anführung jener Maßnahmen, welche von den Gemeindeverwaltungen in jedem einzelnen Falle zu treffen sind, werden die Anlagen beschrieben, welche zur Verwerthung eines Theiles der in den Abwässern enthaltenen Substanzen dienen, wobei bezüglich der Rieselfelder erwähnt wird, daß deren Größe mit 1 *ha* für 250 Einwohner (bei Verwerthung aller organischen Substanzen), bezw. mit 1 *ha* für 60 Einwohner (wenn die abzuleitenden Wässer vollständig rein sein sollen) zu bemessen wäre. Es wird die selbstreinigende Wirkung der Flüsse besprochen und sodann auf die Ausführung der Canalisationen näher eingegangen, die Wichtigkeit eines entsprechenden Gefälles und Querschnittes hervorgehoben und für die Schwemmcanalisation die Wahl von kleineren Querschnitten (Rohrleitungen) empfohlen.

Die vom Referenten gezogenen Schlussfolgerungen: *a)* daß es Pflicht der Gemeinde-Verwaltungen sei, selbst in den kleinsten Ortschaften die Forderungen der Hygiene zu beachten (d. h. für eine unterirdische Ableitung der Abwässer und für die Reinigung derselben, bevor sie in die öffentlichen Wässer geleitet werden, zu sorgen); *b)* daß die Studien zur Auffindung ökonomischer Methoden zur Durchführung dieser Maßnahmen fortgesetzt werden sollen, werden nach einer kleinen Debatte — in welcher Dr. J.-A. Martin einige Richtigstellungen vorbringt und die vom Vortragenden gegebenen Darstellungen als nicht allgemein giltig, sondern nur für kleinere Ortschaften anwendbar erklärt —, einfach zur Kenntnis genommen.

(Fortsetzung folgt.)

Die transatlantische Schiffahrt.

Das „Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils“ entnimmt den Berichten der Postverwaltung der Vereinigten Staaten über den Verkehr der Paketboote zwischen der alten und neuen Welt nachstehende Daten, welche zeigen, daß derselbe in Bezug auf das Einhalten der Fahrzeiten dem Eisenbahnverkehre nicht mehr nachsteht.

Die Campania von der Cunard Linie machte im Jahre 1893 acht Fahrten, deren mittlere Dauer 5 Tage 20^h 18^m war; im Jahre 1894 10 Fahrten in durchschnittlich 5 Tagen 20^h 17^m, welche Leistung bei der Distanz von 2770 Seemeilen bei den verschiedensten Jahreszeiten und Witterungsverhältnissen eine außerordentliche genannt werden

muss. **Teutonic** von der White Star Line fuhr im Jahre 1893 zwölfmal in 6 Tagen $4^h\ 8^m$ über den Ocean; im Jahre 1894 elfmal in 6 Tagen $4^h\ 17^m$. Die **Havel** vom Norddeutschen Lloyd legte im Jahre 1893 die Distanz von 3060 Seemeilen zehnmal in 7 Tagen $7^h\ 38^m$ zurück, im Jahre 1894 siebenmal in 7 Tagen $7^h\ 24^m$. **New-York** von der amerikanischen Linie fuhr im Jahre 1893 vierzehnmal von Europa nach Amerika bei einer mittleren Fahrzeit von 6 Tagen $21^h\ 31^m$; im Jahre 1894 fünfzehnmal in 6 Tagen $21^h\ 25^m$. Von Amerika nach Europa fuhr dieses Paketboot im Jahre 1893 dreizehnmal in 6 Tagen $20^h\ 30^m$; im Jahre 1894 fünfzehnmal in 6 Tagen $20^h\ 24^m$. Dieses Schiff hat demnach in zwei Jahren 57mal den Atlantischen Ocean durchquert und die Differenz der Fahrzeiten betrug sozusagen blos Minuten.

Diese auffallende Regelmäßigkeit im Verkehre der Paketboote mag für den ersten Augenblick Staunen erregen, bei näherer Betrachtung erscheint sie jedoch als natürliche Folge der erhöhten Fahrgeschwindigkeiten. Je langsamer ein Schiff fährt, desto mehr wird seine Fahrt von Winden, Wellen und Strömungen beeinflusst, je schneller seine Fahrt ist, desto sicherer kann es seine Fahrzeit einhalten.

Name des Paketbootes	Jahr der Erbauung	Deplacement m^3	Indicirte Pferdekräfte	Zahl der indicirten Pferdekräfte per Tonne Déplacement	Geschwindigkeit in Knoten *)
Britannia...	1840	2.050	700	0·35	8·5
Asia.......	1850	3.620	1.500	0·42	11·0
Persia	1856	5.360	3.600	0·66	13·0
Great-Eastern ..	1858	28.300	10.000	0·35	14·0
Europa	1864	4.980	3.000	0·60	11·5
Pereire.....	1865	5.090	3.000	0·60	13·0
Gallia	1869	7.500	5.000	0·66	15·5
Alaska.....	1883	9.500	10.500	1·10	18·0
Umbria	1884	13.300	14.300	1·08	19·0
City of Paris	1889	17.300	17.300	1·00	20·0
Teutonic ..	1890	16.700	18.000	1·08	20·0
Campania ..	1893	18.000	30.000	1·66	21·0

*) 1 Knoten = 1·852 Kilometer.

Fragen wir nun: Wodurch wurde es möglich, die Fahrgeschwindigkeiten so beträchtlich zu steigern? So lautet die Antwort: In erster Linie durch die Vergrößerung der Schiffsdimensionen, erst in zweiter Linie durch die Vervollkommnung der Maschinen. Um dieselbe Fahrgeschwindigkeit zu erzielen, benöthigt man für ein doppelt so großes Déplacement blos die anderthalbfache motorische Kraft. In diesem Grundsatze liegt das ganze Geheimnis des großen Fortschrittes im Dampfschiffverkehre. Aus dem nebenstehenden Schema ersieht man, wie mit der Vergrößerung der Schiffskörper die Leistungsfähigkeit gestiegen ist. So hat der **Great-Eastern** mit seiner verhältnismäßig schwachen Maschine eine größere Fahrgeschwindigkeit erreicht, als die kleineren Schiffe mit relativ viel kräftigeren Motoren.

Wir wollen das Thema der transatlantischen Schiffahrt nicht verlassen, ohne zu erwähnen, daß man sich seit den letzten Katastrophen, insbesondere seit dem Untergange des englischen Panzerschiffes „Victoria" und des deutschen Paketbootes „Elbe" sehr eingehend mit der Frage der wasserdichten Abtheilungen beschäftigt hat. Die Ursache des Sinkens der Schiffe nach Zusammenstößen lag doch fast immer darin, daß man nicht Zeit fand, die Thüren der Abtheilungswände zu schließen. Deshalb hat der Amerikaner **Melville** vorgeschlagen, eine mechanische, durch comprimirte Luft oder Elektricität betriebene Vorrichtung anzubringen, die es dem diensthabenden Officier oder der Schiffswache ermöglicht, bei der geringsten Gefahr durch einen Druck auf einen Taster sofort alle Thüren zu schließen, selbstverständlich nachdem ein Glockenzeichen die Bemannung gewarnt hat, sich nicht von den Thüren einklemmen zu lassen. Eine derartige Vorrichtung wird soeben bei einem amerikanischen Kriegsschiffe ausgeführt. Es fragt sich jedoch, ob es nicht vorzuziehen wäre, statt sich auf das Functioniren dieses complicirten Mechanismus zu verlassen, die Thüröffnungen in den Scheidewänden überhaupt wegzulassen. Bei dieser Anordnung muss man allerdings, um von einer Abtheilung in die andere zu gelangen, stets das Deck passiren doch kann diese Unbequemlichkeit gegen die Erhöhung der Sicherheit wohl nicht in Betracht kommen. Nach Angabe des „Engineering" bestehen bereits mehrere Schiffe, die nach diesem System erbaut wurden; so haben „Paris" und „New-York" niemals Verbindungsthüren besessen. Das erstere Schiff hat bekanntlich vor mehreren Jahren eine furchtbare Havarie erlitten, ist jedoch flott geblieben und man schreibt seine Rettung dem Nichtvorhandensein von Thüröffnungen zu. Es erscheint also wünschenswerth, daß diese Einrichtung eine weitere Verbreitung fände.

Otto Seligmann.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1494 ex 1895.

BERICHT
über die I. (Wochen-)Versammlung der Session 1895/6.

Samstag, den 26. October 1895.

1. Der Herr Vereins-Vorsteher, k. k. Hofrath J. v. **Radinger** eröffnet 7 Uhr Abends die Versammlung und richtet an dieselbe folgende Ansprache:

Meine Herren!

„Ich eröffne mit der heutigen Wochen-Versammlung einen neuen Jahresabschnitt unserer Versammlungen und gestatte mir, indem ich Sie, meine Herren, vorerst herzlich begrüße, meiner Freude Ausdruck zu geben über die überaus große Zahl der anwesenden Freunde und Vereinscollegen, für welche fast des Hauses Mauern zu enge sind. Die rege Betheiligung gleich an unserem ersten Vortragsabend ist wohl zu tiefst in dem Gefühl unserer Zusammengehörigkeit und geistiger Gleichheit begründet; sie lässt aber auch hoffen, einer an Anregungen und neues Wissen reich erbringenden Reihe von Darlegungen geistiger Thätigkeit entgegenzugehen, und so den Zweck unseres Vereines: die Pflege von Wissenschaft und Kunst, sowie des Ansehens unseres Standes im Staate, neuerdings zu fördern.

Die Arbeit auf unseren weiten und entlegenen Gebieten vermag uns nicht mehr zu entfremden, nachdem wir uns in unserem Vereine gefunden. Eintracht ist hier unser Kern und mit dem Bewusstsein, daß aus ihr unsere Kraft entspringt, wollen wir an unsere selbstgestellten oder durch den Zwang der Entwicklung der technischen Erkenntnis und Macht erwachsenden Aufgaben schreiten, und hoffentlich wieder ein Jahr erfolgreichen Wirkens beginnen! In diesem Sinne richte ich an alle Herren Vereinsmitglieder wieder die offene Bitte, bemerkenswerthe Neuerungen und Erfahrungen auf technischem Gebiete und Werke der Kunst und Literatur in unserer Mitte zu besprechen oder zur Ausstellung zu bringen. Insbesondere die jüngeren unserer Mitglieder möchte ich herzlich einladen, den freien Platz, den ihnen unsere Rednerbühnen sowohl im Plenum als in den Fachgruppen bieten, häufiger als bisher zu benützen. Dadurch, daß Sie Ihre Gedanken und Ansichten vor dem großen Kreis der Fachcollegen aussprechen, zeigen Sie das Gefühl Ihrer Sicherheit und messen Ihre Kraft. Sie lenken die öffentliche Aufmerksamkeit auf Ihr Wissen, Können und Streben, und jeder Redner ist unserer Ehrung und unseres Dankes gewiss.

Dabei gestatte ich mir, die Herren Vortragenden daran zu erinnern, daß sie gefälligst einen kurzen schriftlichen, sachlich-gedrängten **Auszug** ihres Vortrages am Vortragsabende selbst unserem Herrn Secretär zu übergeben gebeten sind, um diesem die Erfüllung seiner Pflicht und den Vollzug des Vereinsbeschlusses zu ermöglichen, welcher den Auszug jedes Vortrages in der nächst erscheinenden Nummer unserer Zeitschrift gebracht zu sehen wünscht.

Bei Erwähnung der **Zeitschrift** erlaube ich mir die Bemerkung, daß eine lebhaftere **Betheiligung der Herren Mitglieder** an deren Aufsätzen denkbar wäre. Nicht nur über viele große, vor unseren Augen entstehende technische Werke und künst-

lerische Bauten muss sie. Mangels an Mittheilungen, schweigen, sondern auch über die häufiger vorkommenden bemerkenswerthen Ereignisse unserer gegenseitig fernen Wirkungskreise, welche die Theilnahme und das Interesse aller Techniker, ja aller an unseren Fortschritten Antheil nehmender Menschen zu fesseln vermöchten. Selbst kurze einfache Notizen oder Anfragen im Briefstil wären willkommen und ich denke es nicht als schwer, unsere Zeitschrift, wenn Sie nur wollen, zu einer überall gesuchten Quelle öffentlichen Wissens über die neuesten technischen Fragen und Vorkommnisse zu gestalten.

Ich möchte mich dabei insbesondere an jene unserer Herren Mitglieder wenden, welche an der Spitze der technischen Staats- und Communalämter, der Eisenbahnen und Fabriken, der Bauten und der Industrie im Allgemeinen stehen, und die vertrauensvolle Bitte an dieselben richten, bei jeder vorkommenden Gelegenheit unserer Zeitschrift zu gedenken. Wenn der Mangel an eigener Zeit es verwehrt, selbst solch' erwünschte Mittheilungen zu verfassen, so kann ja leicht ein Wink an ihre Hilfskräfte genügen, um unsere Bitte zu erfüllen.

Mit hoher Befriedigung muss ich der zahlreichen Aufstiege im Amte, öffentlicher Anerkennungen für gelungene, im In- und Auslande zur Vollendung gebrachter Architektur- und Ingenieurwerke und selbst Allerhöchster Auszeichnungen gedenken, welcher sich seit unserem letzten Zusammensein so manche unserer Vereinsmitglieder zu erfreuen hatten. Ich werde hier keine Namen nennen, denn unsere Zeitschrift verfehlt nie, diese sofort nach Bekanntwerden jedes einzelnen Falles uns Allen kund zu geben. Aber den Ausdruck collegialer Theilnahme und herzlicher Freude, ja des Dankes, gestatten Sie mir in unserer aller Namen den Betreffenden von dieser Stelle aus darzubringen für die neuen Ehrungen, welche sie unserem herrlichen Stande und unserem großen Vereine damit neuerdings erbrachten!

Eine der hervorragendsten Arbeiten unseres Vereines, welche so recht die Macht gemeinsamen Wirkens zeigte, war der Bericht unseres Gewölbe-Ausschusses. Ich habe die Ehre, Ihnen mitzutheilen, daß ein Abdruck desselben von unserer Seite aus dem im September 1895 in Zürich tagenden Congresse der Festigkeitstechniker, und zwar durch unseren Collegen, Herrn Regierungsrath Prof. Friedrich Kick überreicht wurde, und der Präsident dieses Congresses, Prof. L. v. Tetmajer, die Vollversammlung auf den hohen Werth dieser Arbeit und deren bedeutenden Umfang mit Worten wärmster Anerkennung aufmerksam machte. Vor wenig Tagen gab Ihr Verwaltungsrath die angesuchte Erlaubnis zur Uebersetzung dieses Berichtes in's Französische, und für Amerika erbot sich unser Mitglied Herr Friedrich v. Emperger, Consulting Engineer in New-York, in collegialer Weise den Vertrieb dortselbst zu fördern.

Auch der umfangreiche Bericht über die Wasserversorgung Wiens wurde an die hohen Behörden und an die befreundeten Körperschaften und Vereine versandt, und die erfreulichsten Anerkennungsschreiben sind uns diesfalls, ebenso wie für die Ueberreichung des Gewölbeberichtes, zugekommen.

Ich beehre mich fernere, Ihnen die Mittheilung zu machen, daß sich unser seit 1887 bestandener Ausschuss für Stellung der Techniker durch Austritt seiner sämmtlichen Mitglieder auflöste. Die unmittelbare Veranlassung hiezu bot eine zur Berathung vorliegende Standesfrage (Statut der Civil-Techniker), in welcher der Ausschuss sich nicht zu einigen vermochte. Nachdem aber Ihr Verwaltungsrath gerade in Standesfragen den höchsten Werth auf einen einmüthigen Antrag für das Plenum legt, so fühlte er sich verpflichtet, den Versuch zur Gewinnung eines solchen dadurch zu unternehmen, daß er noch andere Vereinscollegen zur Vorberathung der dringlichen Frage heranzuziehen, d. i. einen eigens für diese gebildeten Ausschuss mit der vorliegenden Aufgabe zu betrauen beschloss. Ueber diese Mittheilung, welche mit dem Ausdruck des Dankes an den Ausschuss für Stellung der Techniker, für seine bisherige Mühewaltung in dieser Angelegenheit verbunden war, trat die bereits bezeichnete Selbstauflösung dieses verdienstvollen Ausschusses ein. Diese Auflösung wurde als unwiderruflich erklärt und Ihr Verwaltungsrath konnte daraufhin nur unter dem Ausdruck des Bedauerns über die hiedurch geschaffene Lage, diesem Ausschusse und seinem gewesenen Obmann, Herrn Ober-Baurath Carl Prenninger (welcher gleichzeitig eine Wiederwahl ablehnte) den wärmsten Dank für dessen viele mühevolle Arbeiten, welche er seit so langen Jahren in unser Aller Interesse und oft erfolgreich durchführte, wiederholen, und ich bin überzeugt, denselben auch hier für das ganze Plenum aussprechen zu dürfen.

Nun erwächst uns aber die Pflicht der Neuwahl dieses wichtigen Ausschusses. Trotzdem die bezeichnete Auflösung desselben in den ersten Maitagen, also unmittelbar nach Schluss unserer Plenar-Versammlungen stattfand und dem Verwaltungsrathe bekannt gegeben wurde, befand derselbe dennoch die Nennung von Candidaten für diesen Ausschuss nicht selbst vorzunehmen sondern lud die fünf Fachgruppen ein, je 6 Candidaten bezeichnen zu wollen, damit die doppelte Anzahl der künftigen Mitglieder dieses Ausschusses, welcher aus 15 Herren bestehen soll, Ihrer Wahl unterbreitet werden könne, welche in einer der nächsten unserer Geschäfts-Versammlungen vor sich gehen soll. Selbstverständlich steht es jedem Vereinsmitgliede frei, vor der Wahl noch andere Candidaten namhaft zu machen, oder sich selbst zu bewerben. Hierbei wird auch der Antrag unseres Collegen, des Herrn Ingenieurs Otto Mauthner, welcher bekanntlich eine einflussreichere Vertretung der jüngeren Mitglieder unseres Vereines in diesem Ausschusse anstrebt — durch Ihre Wahlen — eine erwünschte Berücksichtigung finden können.

Der Antrag unseres Mitgliedes, des Herrn Ingenieurs Emil Gaertner, welcher bezweckt, die provisorische Verwendung von Ingenieuren thunlichst einzuschränken, wird — einem Verwaltungsrath-Beschluss zufolge — sofort dem neuzuwählenden Ausschuss für die Stellung der Techniker zum Studium und zur Antragstellung zugewiesen werden.

In der Geschäfts-Versammlung vom 2. März l. J. hat Herr Hauptmann Anton Schindler den genügend unterstützten Antrag gestellt, Studien darüber anzustellen, wie der gänzlichen Verbauung der Lazaristenkirche nächst der ehemaligen Mariahilfer-Linie — bekanntlich ein Werk unseres verewigten Dombaumeisters Friedrich Schmidt — vorzubeugen wäre. Der Verwaltungsrath hat den diesbezüglichen, vom Herrn Professor Carl Mayreder ausgearbeiteten Bericht gutgeheißen und dem Herrn Antragsteller zugemittelt. In diesem Berichte wird dem Bedauern Ausdruck gegeben, daß die bereits genehmigt gewesene Fortsetzung der Millergasse nicht zur Ausführung gelangt ist, und der Nachweis geliefert, daß eine vollständige Verbauung des ersten Schmidt'schen Kirchenbauwerkes in keiner Weise beabsichtigt, sondern geplant wird, die Façadenansicht wesentlich zu verbessern und die schöne Choransicht möglichst sichtbar zu erhalten. Ich bitte die geehrten Herren hievon Kenntnis zu nehmen.

Das Ghega-Reisestipendium konnte Mangels eines Bewerbers in der Ingenieurschule nicht vergeben werden. Dasselbe gelangte in der Bauschule neuerdings zur Ausschreibung.

Die Fachgruppen-Abende beginnen gegen Mitte des kommenden Monates und werden die diesfalls festgesetzten Tage demnächst durch unsere Zeitschrift bekanntgegeben werden.

Eintrittskarten zu den Vortrags-Abenden der uns befreundeten Vereine erliegen auch heuer in unserem Secretariate zur Verfügung."

2. Gibt derselbe die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlung und Excursionen, sowie das Programm der kommenden Vortragsabende bekannt, und sagt dann weiter:

„Nun bin ich mit der Mittheilung der wesentlichsten Vorkommnisse während der sommerlichen Unterbrechungszeit zu Ende. Kleine Vorkommnisse, z. B. die ziemlich starke Beanspruchung unseres Unterstützungsfonds, der wachsende Raummangel für unsere in rascher Zunahme befindliche Bibliothek, die durchwegs stattgehabte Reinigung und Wiederherstellung unserer Versammlungssäle und der Eingangshalle u. s. f. erlauben Sie mir nicht weiter zu berühren.

Nur Eines gestatte ich mir noch vorzubringen, d. i. Sie auf den milden Wirth und den kühlen Keller in unserem Hause aufmerksam zu machen und auf die schöne Gelegenheit, nach unseren Vereins-Versammlungen dort in einem nur für uns zugänglichen gut ventilirten Saale noch länger der Geselligkeit baas zu fröhnen, wozu die herzliche Einladung männiglich ergeht."

3. Meldet sich über Anfrage des Vorsitzenden Herr k. k. Ober-Baurath Carl Prenniger zum Worte.

„Der Herr Präsident hat Ihnen soeben mitgetheilt, daß ich eine Wiederwahl in den Ausschuss für die Stellung der Techniker nicht annehme. Es obliegt mir, Ihnen nun auch die Gründe zu sagen, welche mich hiezu veranlassten. Und da muss ich Ihnen offen sagen, daß es nicht die Ursachen sind, welche zur Auflösung des Comités geführt haben und auch nicht die Differenz, die sich zum Schlusse gegenüber dem Verwaltungsrathe herausgestellt hat, sondern der Grund, der mich zum Rücktritte veranlasste, ist der, daß ich durch meine nahezu sechsjährige Thätigkeit als Obmann des Ausschusses für die Stellung der Techniker meine volle Schuldigkeit gethan habe und weil ich glaube, daß es gut sei, wenn ich mich nunmehr zurückziehe.

Wir Mitglieder des Ausschusses für die Stellung der Techniker können mit Beruhigung sagen, daß wir in der langen Zeit, in der wir die Ehre hatten, im Interesse des Vereines zu wirken, unser Bestes geleistet haben und daß Jeder von uns mit voller Aufopferung und Liebe seine Schuldigkeit gethan hat. Seien Sie überzeugt, daß ich auch in Zukunft meine Pflicht erfüllen und für unsere Vereins- und Standes-Interessen, soweit es in meinen Kräften liegt, eintreten werde. Ein weiterer Grund, weshalb ich mich zurückziehe, liegt auch in meinen schon etwas vorgerückten Jahren, die mir die Nöthigung auferlegen, mir etwas mehr Ruhe als bisher zu gönnen."

Hierauf hebt der Vorsitzende abermals die großen Verdienste des Ausschusses für die Stellung der Techniker, insbesondere die seines Obmannes hervor, und nachdem er unter dem Beifalle der Versammlung den Dank des Vereines an denselben wiederholt hatte, ladet er den Herrn k. k. Professor Dr. Toula ein, den angekündigten Vortrag über einige Erdbebenkatastrophen der neuesten Zeit halten zu wollen.

4. Herr Professor Dr. Toula kam nach einer Erörterung über das Wesen der Erdbeben im Allgemeinen und über den gegenwärtigen Stand der Erdbebenforschung auf folgende Erdbeben der letzten zehn Jahre zu sprechen, indem er eine große Zahl von Projectionsbildern vorführte, deren Herstellung durch Herrn Hauptmann v. Reisinger, Herrn Regierungsrath Prof. Dr. J. M. Eder zu danken ist.

1. Charleston (31. August 1886) unter Vorführung der Isoseistenkarte von Dutton.

2. Ligurien (23. Februar 1887). Submarines Bruchbeben, dessen Fortpflanzungsgeschwindigkeit nach Westen dreimal so groß war als gegen Osten.

3. Wernoje in Turkestan (9. Juni 1887). Von Muschketow untersucht, parallel dem Alatau.

4. Japan (28. October 1891). Von Dr. B. Kotô behandelt. Spalten und Verwerfungen am Neo-Flusse.

5. Ketta (Belutschistan am 20. December 1892). Nach K. L. Griesbach. Spaltenbildung. Schienenschleife.

6. Ungarn-Serbien und bis Sofia (8. April 1893).

7. Griechenland (Chalkis auf Euboea am 21. April 1894). 67 km lange Spaltung parallel der Küste. (Vergleich mit dem Beben von Phokis [1870] auf derselben Erdbebenzone.)

8. Constantinopel (11. Juli 1894). Wellenförmiges Schaukeln geht Verticalstößen voraus. 32 Secunden lange Dauer.

9. Argentinien (27. October 1894) nach Bodenbender's und Hanthal's Darstellung. Reflection an den Kordilleren nach Bodenbender.

10. Calabrien (16.—22. November 1894). Vergleich mit dem Beben vom 28. Februar 1793 auf demselben Gebiete.

11. Kutschan (17. Januar 1895). Parallel dem Hauptthale in Chorassan.

12. Laibach (14.—15. April 1895). Zerstörungszone: Cilli-Laibach-Idria-Aquilea. Vorführung vieler Lichtbilder nach Schmidt's und eigenen Aufnahmen (Wodice, Mannsberg etc.).

13. Florenz (18. Mai 1895). Aufwerfung der Frage, ob dabei nicht ein Beispiel eines großartigen „Relaisbebens" vorliegen könnte.

14. Eisleben (1892 bis heute). Einsturzbeben in Folge Entstehung unterirdischer, durch den Bergbau beeinflusster Auswaschungen: Abfluss des salzigen Sees in die Grubenbaue. Seit 1889 bis 1894 wurden 8 Millionen Cubikmeter Salz mit den Wasserhaltungsmaschinen als 9—12% Sole aus den Werken gepumpt.

15. Kladno (1889—1894). 177 Erschütterungen (zum großen Theile mikroseismischen Grades). Franz Schröckenstein's Erklärung durch Entwässerung des unter der Kreidedecke gelegenen Gebirges.

Nach Beendigung des beifälligst aufgenommenen Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Professor Dr. Toula verbindlichst für die uns gemachten interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung $9^{1}/_{4}$ Uhr Abends.

L. Gassebner.

Vermischtes.

Personalnachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat den k. u. k. Obersten, Herrn Carl Trappel, übercomplet im Eisenbahn- und Telegraphen-Regimente, zum General-Major und Commandanten der 8. Gebirgs-Brigade ernannt.

Offene Stellen.

78. Eine Ober-Ingenieurstelle mit den Bezügen der VIII. Rangsclasse, eventuell eine Ingenieurstelle der IX., eine Bau-Adjunctenstelle der X. Rangsclasse und endlich mehrere Baupraktikantenstellen mit dem Adjutum von 500 fl. kommen im Staatsbaudienste Böhmens zur Besetzung. Bewerber mit der Kenntnis beider Landessprachen haben ihre instruirten Gesuche bis 10. November l. J. an das Statthalterei-Präsidium in Prag zu richten.

79. Die Lehrstelle für mechanisch-technische Fächer (Maschinenbau, Maschinenzeichnen etc.) ist an der k. k. Staatsgewerbeschule in Bielitz zu besetzen. Gehalt 1200 fl., Activitätszulage 250 fl. und fünf Quinquennalzulagen à 200 fl. Gesuche sind bis 30. November l. J. an die Direction der k. k. Staatsgewerbeschule in Bielitz zu richten.

Concurs-Ausschreibung.

Bau der neuen städtischen Wasserleitung in Pola. Die allgemeinen Directiven und Daten, sowie die allgemeinen und besonderen Bedingungen für diesen Bau stellt die Gemeinde Pola den Offerenten auf Verlangen gegen Einsendung einer Empfangsbestätigung ohne Entschädigung zur Verfügung. Als Termin für die Ueberreichung von vollständig ausgearbeiteten Projecten sammt Kostenanschlägen und Offert ist der 31. December 1895 bestimmt und müssen dieselben bis 3 Uhr Nachmittags an diesem Tage beim „Municipium Pola" eingelangt sein.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Bau von 2 Brücken über den Argesch- und Trotuschfluss im Kostenbetrage von Frcs. 65.461·54. Am 4. November beim Bautenministerium in Bukarest.

2. Herstellung von 24 Wasserdurchlässen auf Chausséen im Gesammtbetrage von Frcs. 28.249·77. Am 6. November beim Bautenministerium in Bukarest.

3. Bau einer Eisenbrücke über den Trotuschfluss im Kostenbetrage von Frcs. 117.386·16. Am 6. November beim Bautenministerium in Bukarest.

4. Erd- und Baumeisterarbeiten, Lieferung hydraulischer Bindemittel, Herstellung einer Niederdruck-Dampfluftheizanlage etc. für den Schulhausbau im X. Bezirke, Quellengasse 62. Am 8. November, 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

5. Bau eines Obergymnasiums sammt Turnhalle und Directorwohnung in Kun-Félegyháza. Offerte sind bis 10. November, 10 Uhr beim Bürgermeisteramte in Kun-Félegyháza einzubringen. Reugeld 5%.

6. Erd- und Baumeisterarbeiten, Lieferung hydraulischer Bindemittel etc. für den Schulhausbau im II. Bezirke, Wittelsbachstrasse. Am 11. November, 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

7. Die Ausführung des gesammten Unterbaues und eines Theiles des Oberbaues, ausschließlich der Lieferung und Aufstellung des eisernen Ueberbaues der Brücken und der mechanischen Ausrüstung für die Wasserbeschaffungsanlagen sowie die Lieferung der Gebäude-

ausrüstung ist für die Erweiterung der Station Tarnopol sowohl, wie für die currente Strecke, u. zw. zwischen *km* 481·116 und *km* 482·882 der Linie Krakau—Podwołoczyska im Offertwege zu vergeben. Die annäherungsweisen Kosten betragen abgerundet fl. 210.133. Am 12. November, 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen. Vadium fl. 10.500.

8. Bau eines Vereinshauses in Plan mit einer Baufläche von circa 450 m^2. Offerte sind bis 20. November, 12 Uhr bei der Ortsvertretung der Stadttheile Stadt Plan (Bürgermeisteramtskanzlei) einzureichen.

9. Die Ausführung der restlichen Arbeiten des Unterbaues, dann aller Ober- und Hochbauten ist auf der herzustellenden Linie Tarnopol-Kopyczynce u. zw. auf der Theilstrecke Ostrów—Trembowla getrennt nach 3 Baulosen im Offertwege zu vergeben. Die annäherungsweisen Kosten für Baulos Nr. 2 betragen fl. 195.902; für Baulos Nr. 3 fl. 255.471. Das Vadium für Baulos Nr. 2 beträgt fl. 9700, jenes für Nr. 3 fl. 12.400. Am 20. November, 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen.

10. Bau einer Steinbrücke über den Garatfluss im Kostenaufwande von Frcs. 50.000. Am 30. November beim Bautenministerium in Bukarest.

11. Vergebung der Concession zur Wasserversorgung der Stadt Crajova. Offerte nebst den Bedingungen, Kostenvoranschlägen und Plänen sind bis 2. December dem dortigen Gemeindeamte zu übermitteln.

Jungfraubahn. Am 29. und 30. Juli l. J. fand, wie die „Deutsche Straßen- und Kleinbahn-Zeitung“ meldet, im Hôtel Seiler auf der Kleinen Scheidegg bei Interlaken die zweite Sitzung der wissenschaftlichen Commission statt, welche den Bau der Jungfraubahn vorbereiten und controliren soll. Die Verhandlungen förderten folgende Beschlüsse zu Tage: Zur genauen Fixirung der gesammten Trace von der Station Eigergletscher bis zum Jungfraugipfel werden trigonometrische und photogrammetrische Aufnahmen gemacht werden, letztere nach einer verbesserten Methode des Professors Koppe in Braunschweig und unter Leitung desselben. Sie dürften noch im Laufe dieses Sommers bis zur Station „Eiger“ (3221 *m*) vollendet worden sein. Für das erste Theilstück der Trace (Scheidegg-Eigergletscher) liegen zwei Varianten vor; die Entscheidung zwischen beiden hängt nur noch von einer vergleichenden Kostenberechnung ab. Ist diese vollzogen, so wird gleich mit der Absteckung, Profilirung, mit dem Grunderwerb u. s. w. begonnen, damit im nächsten Frühling, sobald es die Witterungsverhältnisse gestatten, der Bau in Angriff genommen werden kann. Des Weiteren hat die Commission beschlossen, 20.000 Frcs. als Preise für die besten Lösungen der elektrischen Einrichtungen, des Oberbaues, der Zahnstange und des Rollmateriales auszusetzen. Die Preisausschreiben werden demnächst erlassen werden. Einstweilen sind folgende Normen dafür festgesetzt: Der Transformator kommt an die Kleine Scheidegg. Die zur Verfügung stehenden Wasserkräfte liefern zusammen etwa 7—8000 *HP*. Die zu erreichende Fahrgeschwindigkeit soll 9 *km* per Stunde bei einer Steigung bis zu 15% und 7 *km* über 15% betragen; bekanntlich wird die Maximalsteigung nicht mehr als 25% ausmachen. Die Spurweite soll 1 *m*, der Minimalradius 100 *m*, die Tunnelbreite 3·20 *m* sein. Die Wagen müssen ferner geschlossen sein, die elektrische Leitung ist oberirdisch anzubringen; ihrer Vereisung kann durch eine einfache mechanische Vorrichtung vorgebeugt werden. Endlich ist auf Grund eines von Dr. Maurer in Zürich vorgelegten Arbeitsprogrammes beschlossen worden, speciell für die Zwecke der Jungfraubahn namentlich zur Erforschung der Temperatur-, Luftdrucks-, Niederschlags- und Feuchtigkeits-Verhältnisse zu beiden Seiten des Jungfrau-, Eiger- und Mönchmassivs, sowie zur Feststellung der Wärme- und Wetterzugs-Verhältnisse im Tunnel ein gut ausgerüstetes Netz von meteorologischen Stationen zu errichten. Stützpunkte dafür sollen zunächst die Station Eigergletscher, sowie die Concordiahütte am Aletschgletscher sein. Bemerkt sei noch, daß am 8. August eine Specialexpedition zur Jungfrau aufgebrochen ist, welche etwa acht Tage am Massiv des Berges selbst unter Zelten verweilte und während dieser Zeit die Stationen auf Eiger, Mönch und Jungfrau zu bestimmen, sowie die Schneeverhältnisse zu prüfen hatte.

Eine Adhäsionsbahn mit 106‰ Maximalsteigung. Unter den einen regelmäßigen, größeren Personenverkehr bewältigenden Adhäsionsbahnen galt lange Zeit die Uetlibergbahn bei Zürich als diejenige, welche die bedeutendsten Steigungen, namentlich aber die größte Maximalsteigung (70‰ auf einer Länge von 800 *m*) aufzuweisen hat. Diese Bergbahn wird nun durch die elektrische Straßenbahn von Remscheid, welche die tief gelegenen Fabriks-Vororte mit dem hochliegenden Stadtcentrum verbindet und Steigungen bis 106‰ besitzt, überboten. Das Geleise der 8·46 *km* langen, doppelspurigen Bahn ist aus Rillenschienen, System Phönix, mit einem Gewicht von 37·5 *kg/m* gebildet. Es verkehren auf der Linie 13 Motorwagen mit je 16 Sitz- und 12 Stehplätzen, von denen jeder mit zwei 15pferdigen Dynamomaschinen ausgerüstet ist. Neben einer äußerst starken Radbremse besitzen die Wagen noch eine Schienenbremse nach dem Muster der amerikanischen Kabelbahnen und sind außerdem noch mit Sandstreuern versehen. Der Kraftverbrauch der einzelnen Motorwagen schwankt bei einer Fahrgeschwindigkeit von 8 bis 15 *km* in der Stunde zwischen sehr weiten Grenzen und erreicht auf der stärksten Steigung etwa 60 *HP*. Demgemäß sind die Maschinen der Kraftstation, die mit drei gleichen Systemen von Kesseln, Dampf- und Dynamomaschinen für eine Leistung von je 150 *HP* ausgerüstet ist, ganz ungewöhnlich heftigen und raschen Belastungsschwankungen unterworfen. Ausschließlich der Löhne für die Conducteure stellen sich die reinen Zugkosten dieser Straßenbahn auf 11 Pfennig pro Wagenkilometer. („Schweiz. Bauztg.“)

Trambahnen mit mechanischer Zugkraft in Italien. Nach einer vom italienischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten veröffentlichten Zusammenstellung waren in Italien am 1. Jänner l. J. 2852 *km* Trambahnen mit mechanischer Zugkraft im Betriebe, von denen 12 *km* mit Elektricität, die übrigen 2840 *km* mit Dampf betrieben werden. Die Spurweite beträgt bei dem überwiegenden Theile dieser Bahnen 1·435 *m*. Ein größeres Maß kommt nicht vor, dagegen finden sich verschiedene kleinere Spurweiten bis herab zu 0·75 *m*, wovon besonders die Weiten von 1·1 und 1·0 *m* verbreitet sind. Die Fahrgeschwindigkeit der Personenzüge der Trambahnen ist im allgemeinen auf 8 *km* pro Stunde festgesetzt, sie steigt aber auf einer großen Zahl solcher Bahnen bis auf 20 *km* und auf der Linie Saronne—Grandate selbst auf 25 *km*, während sie andererseits auf 7 *km* auf der Linie Florenz—Gelsomino sinkt. Die größte Zahl der in einem Trambahnzuge eingestellten Wagen beträgt im allgemeinen sechs. Diese Zahl erhöht sich auf 11 bei der Linie Rom—Tivoli und sinkt auf einer größeren Zahl von Linien bis auf einen Wagen herab. Der Betrieb der Trambahnen wurde am 1. Jänner 1895 von 59 verschiedenen Unternehmungen geführt. Auf eigenem Bahnkörper lagen von der Gesammtlänge der Trambahnen nur 361 *km*, das Geleise der übrigen 2491 *km* ist auf vorhandenen Straßen eingebaut. Am reichsten mit Trambahnen ausgestattet ist die Provinz Mailand, welche 330 *km* aufweist. („Oest. Eisenb.-Ztg.“)

Elektrische Straßenbahn in Kiew. Die Stadt hat auf dem Vorlande des Dniepr, am Fuße des hohen Ufers, ein Geschäftsviertel, wo sich der ganze Flussverkehr concentrirt. Von dort führt die steile Alexanderstraße nach der Oberstadt, die das Zehnfache an Fläche und Häusern gegenüber dem Geschäftsviertel umfasst. Für die steile Strecke Alexandrowsplatz—Tsarkajaplatz wurde nun zunächst die probeweise Einführung einer elektrisch betriebenen Bahn genehmigt. Das Netz umfasst 23 *km* und sollte in fünf Jahren in Betrieb sein. Im October 1891 wurde mit dem Baue begonnen. Die ersten Probefahrten fanden im Mai 1892 statt. Der volle Betrieb wurde am 13. Juni 1892 mit vier Motorwagen eröffnet. Die Geschwindigkeit beträgt 8 *km* pro Stunde. In den Jahren 1893 und 1894 wurden weitere Strecken in der Länge von 8·005 *km* ausgebaut. Sämmtliche Linien mit Ausnahme einer 1775 *m* langen zweigeleisigen Strecke in der Hauptstraße sind eingeleisig. Die Wagenintervalle schwanken zwischen 4 und 16 Minuten. Die Maximalsteigung beträgt 105·26‰, die mittlere Steigung 72·9‰. Die Spurweite beträgt 1·512 *m*. Die Stromzuführung ist oberirdisch. Die Kraftstation musste an den Dniepr verlegt werden. Die Wagen haben außer der Spindelbremse noch eine als Nothbremse dienende elektrische Bremseinrichtung. Sämmtliche Motorwagen sind elektrisch beleuchtet. Die Herstellung der Bahnanlage erfolgte durch die Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft in Berlin.

(„Zeitschrift f. Transportw. u. Straßenb.“)

Bücherschau.

7483. **Der Zustand der antiken athenischen Bauwerke auf der Burg und in der Stadt.** Von Professor Dr. Josef Durm. Berlin 1895.

Professor Durm wurde im November verflossenen Jahres seitens der griechischen Regierung ersucht, festzustellen, welche Sicherungsarbeiten am Parthenon vorzunehmen wären, um dasselbe vor dem weiteren Verfalle zu bewahren, der namentlich durch die Erdbeben des vergangenen

Jahres drohend geworden war. Die Leitung der betreffenden Arbeiten wurde ihm übertragen und er begab sich im Jänner 1895 nach Athen, nachdem seine Mission die Erweiterung erfuhr, daß man von ihm auch Rathschläge über die Erhaltung der anderen classischen Baudenkmale auf der Burg und in der Stadt Athen erbat. Nach eingehendem Studium erstattete Durm einen Befundbericht und Vorschläge zur Wiederinstandsetzung, welche er nun in vorliegendem Buche den deutschen Fachgenossen vorführt.

Der Bericht wird durch geschichtliche Betrachtungen eingeleitet, welche sich schlagwortweise auf die Bestandgeschichte der Objecte beziehen, und aus welchen sich ergibt, daß außer den Kriegsereignissen der famose Lord Elgin wohl die Hauptschuld an der Zerstörung der classischen Bauwerke Athens trägt. Schon Lord Byron nannte ihn den ärgsten rohesten Dieb. Dem Berichte über den dermaligen Zustand der Bauwerke entnehmen wir auch, daß die Erdbeben des vergangenen Jahres verhältnismäßig wenig zur weiteren Devastirung derselben beigetragen haben, daß aber der dermalige Zustand der Bauten doch ein rasches und zielbewusstes Eingreifen erheischt, über welches Durm ganz detaillirte Vorschläge macht. Diese sind nicht so radical, daß etwa die Entfernung mittelalterlicher Zuthaten verlangt würde, es soll nur alles vom unbedingt Störenden gesäubert werden, es soll durch Einsetzen von Vierungen, durch Wiederverwendung einzelner in den Trümmerhaufen verstreut liegender Bautheile, und durch Ersatz fehlender, aber wichtiger Constructionstheile durch neue formrichtige Werkstücke das Auslangen in den Reconstructionsmitteln gefunden werden. Ableitung des Regenwassers und Entfernung des Pflanzenwuchses aus den Fugen ist natürlich das Wichtigste.

Eine Reihe von meist perspectivisch gezeichneten Abbildungen der im Verfalle begriffenen Bautheile gibt ein anschauliches Bild von den Zerstörungen an den in ihrem Bestande gefährdeten Baudenkmalen und an diese Darstellungen knüpft Durm auch seine Sondervorschläge für die Wiederaufrichtung der einzelnen Bauglieder. Der Zustandsbericht über die Baudenkmale ist äußerst interessant, und, wenn wir richtig folgern, so mögen im Ganzen die Baudenkmale in der Stadt noch in besserem Zustande sich befinden, als jene der Akropolis. Den Vorschlägen zur Wiederherstellung können wir, soweit es sich um die zu Grunde gelegten Principien handelt, aus voller Ueberzeugung beistimmen, die Behandlung des Einzelnen entzieht sich der Beurtheilung Desjenigen, der die Studien nicht selbst angestellt hat, scheint aber auch entsprechend zu sein, und so begrüßen wir das Buch Durm's, das uns Einblick in den Bestand der uns allen so nahe am Herzen liegenden Bauwerke gewährt, und das uns darüber beruhigt, daß nicht unter dem Titel Renovirung neuerdings an denselben gefrevelt werden soll. K..

7222. **Lexikon der gesammten Technik und ihrer Hilfswissenschaften.** Herausgegeben von Otto Lueger im Verein mit Fachgenossen. 1. Abtheilung. 2. Hälfte: Seite 81—160; 2. Abtheilung Seite 161—320; 3. Abtheilung: Seite 321—480. Mit zahlreichen Abbildungen. Stuttgart, Leipzig, Berlin, Wien 1894. Deutsche Verlags-Anstalt. (Preis pro Abtheilung 5 Mk.)

Wir haben die Aufmerksamkeit unserer Fachgenossen gelegentlich des Erscheinens der 1. Hälfte der 1. Abtheilung des vorliegenden Werkes mit einigen Zeilen auf diese vielversprechende Publication zu lenken gesucht. Nunmehr können wir über ein rüstiges Fortschreiten des groß angelegten Unternehmens berichten. Was sich aus der ersten Lieferung nur in seinen Umrissen errathen ließ, tritt nun deutlich vor uns hin. Ein so gediegenes und umfassendes Lexikon der Technik gibt es dermalen wohl in keiner anderen Sprache. Es gibt keinen irgendwie technischen Wissenszweig, keine Thätigkeit, die in irgendwelcher, selbst entfernter Beziehung zur Technik — den Ausdruck im weitesten Sinne verstanden — steht, die nicht in dem Werke berührt und von einem namhaften Fachmann erläutert und beleuchtet würden. In den vorliegenden Heften fielen uns namentlich angenehm auf die Abschnitte: „Abwickelbare Flächen und Raumcurven" (von Mehmke und Vanderlinn), „Aegyptische Bauweise" (von v. Schubert), „Aequivalenz der Bewegungen" (von Schell), „Aetherische Oele" (von Deite), „Accumulatoren für Elektricität" (von Heim), „Alarmvorrichtungen" (von Grossmann), „Alizarin" und „Alizarin-Farbstoffe" (von Kielmeyer), „Altchristliche Bauweise" (von v. Schubert-Soldern), „Anemometer" (von v. Ihering und Grossmann), „Angelfischerei" (von Sieglin), „Anstriche" (von Andés), „Appretur" (von Kielmeyer), „Aquaduct" (anonym), „Arbeiterwohnhäuser" (von v. Tiedemann), „Armirte Zimmerung" (von v. Oer) u. v. a. Schon aus dieser kleinen Zusammenstellung lässt sich ahnen, wie vielseitig die behandelten Themen sind. Das vollendete Werk wird ein wahrer Schatz sein und dem Techniker vielfach die Arbeit erleichtern, da es ihm ermöglicht, daraus die Erfordernisse für Nebenzwecke, die er mit dem Hauptzweck seiner Arbeit oft leicht erreichen kann, kennen zu lernen. Ein eclatantes Beispiel, das unseren Gedankengang zu illustriren geeignet ist, bieten die Fischpässe u. dgl., welche bei Canalisirung von Flüssen mitanzulegen sind; wie weit verstreut war die Literatur hierüber, wo sollte sich der Techniker Rath erholen über die Bedingungen, unter welchen solche Anlagen den richtigen Nutzen für die Fischzucht bringen? Lueger's Lexikon der Technik wird in derartigen Fällen stets die gewünschte Auskunft geben; schon darum mag das große Unternehmen wärmstens begrüßt sein. M. P.

7371. **Vorlagen für den Unterricht in der elementaren architektonischen Formenlehre.** Von Heinrich Grohmann. Reichenberg 1894. Preis fl. 4·50.

Das vorliegende Werk enthält auf 20 Foliotafeln instructiv vorgeführte Architekturtheile, wie Profilirungen, Zierstäbe, Säulen verschiedener Ordnungen, Gesimse, Consolen, Fenster- und Thürumrahmungen. Es hat den Zweck, Lehrbehelf zu sein für gewerbliche Fortbildungsschulen, Handwerkerschulen und gewerbliche Fachschulen und ist auch dementsprechend behandelt. Die Zeichnungen sind in strengen Umrissen einfach und formenrichtig ausgeführt, und enthalten in guter Auswahl das dem Anfänger zunächst Nothwendige an architektonischen Einzelgliederungen. Wenn die Darstellung sich etwas weniger derber Linienstärke bedient hätte, so würden die Zeichnungen kleineren Maßstabes an Klarheit gewonnen haben. Das ist das Wesentlichste, was für eine weitere Auflage zu wünschen bliebe, welche wir dem brauchbaren Vorlagenwerke in nicht zu ferner Zeit herzlich gönnen. K..

Eingelangte Bücher.

7512. **Gutachten über die Anlage und bauliche Einrichtung** einer modernen Irrenanstalt von Dr. J. Kragatsch 8° 80 S. Wien 1895.

2973. **Die Blitzableiter in ihrer Construction und Anlage** von L. Klasen. 8°. 108 S. m. 66 Abb. 2. Aufl. Dresden 1895. G. Kühtmann. Mk. 2.50.

7514. **Das Wesen des Erfindens.** Eine Erklärung der schöpferischen Geistesthätigkeit von E. Capitaine. 8°. 135 S. m. Abb. u. 1 Taf. Leipzig 1895 G. Fock.

7515. **Zur Hydrographie des Maingebietes** nebst Wasserstandsbeobachtungen des Mains bei Würzburg von E. Faber. 8°. 187 S. m. Abb. München 1895.

7516. **Bau und Betrieb elektrischer Bahnen** von M. Schiemann. 8°. 189 S. m. 202 Abb. u 3 Taf. Leipzig 1895. O. Leiner. Mk. 7.50.

7517. **Die Secundär-Elemente,** II. Theil. Die Fabrikation von Blei Sammlern von P. Schoop. 8°. 211 S. m. 89 Abb. Halle a. S. W. Knapp. Mk. 8.—.

7518. **Schmiedeiserne Dachconstructionen** von H. Greve & G. Schnabel. 8°. 35 S. m. 22 Taf. Dresden 1895. Kühtmann. Mk. 5.—.

7519. **Concurrenz-Entwürfe für ein Rathhaus in Stuttgart** von W. Kick. 4°. 8 S. m. 40 Taf. Stuttgart 1895. Geschenk des Herrn Baumeister F. X. Bernhofer in Horn.

7520 **Die Correction der Unter-Weser** von Franzius & Bücking. 4°. Text in 7 Karten und 24 Abb. Leipzig 1895. Engelmann Mk. 30.

7521. **Stadt- und Landhäuser.** Eine Sammlung von —. Berlin. 1894. E. Wasmuth. Lfg. 1—3.

6154. **Die Eiskeller, Eishäuser und Eisschränke,** ihre Construction und Benützung von E. Nöthling. 8°. 184 S. m. 161 Abb. 5. Aufl. Weimar 1895. Voigt. Mk. 3.—.

5606. **Die Sicherungswerke im Eisenbahnbetriebe** von E. Schubert. 8°. 207 S. m. 285 Abb. 2. Aufl. Wiesbaden 1895. F. Bergmann. Mk. 3.80.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 1549 ex 1895.

der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen.

Samstag den 2. November l. J. findet eine Vereins-Versammlung nicht statt.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure und Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

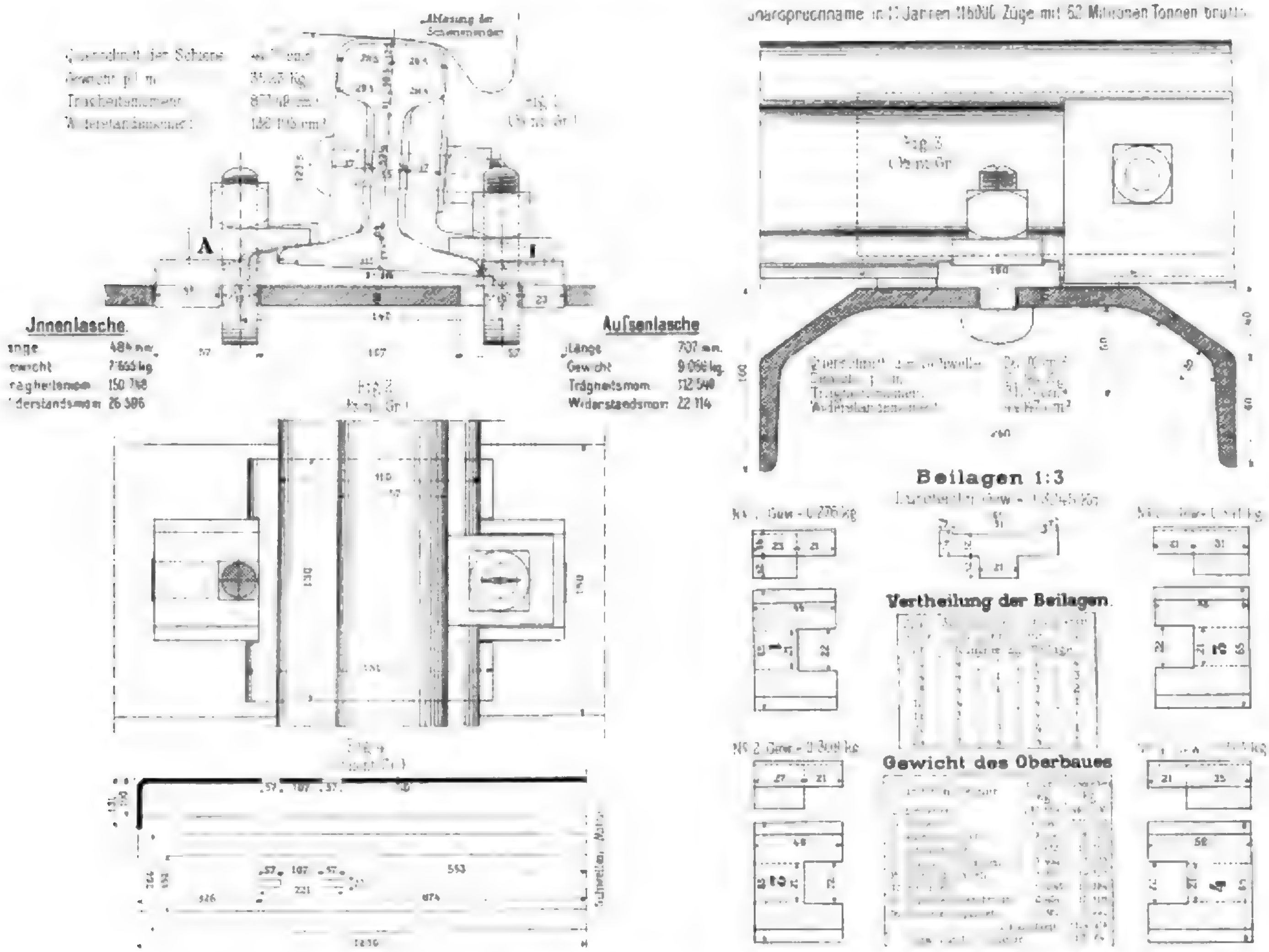
Mittwoch den 6. November l. J. findet eine Excursion zu den Arbeiten der Wienthalwasserleitung in Tullnerbach statt.

Das Programm hiefür ist bereits in Nr. 43 dieses Blattes verlautbart.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

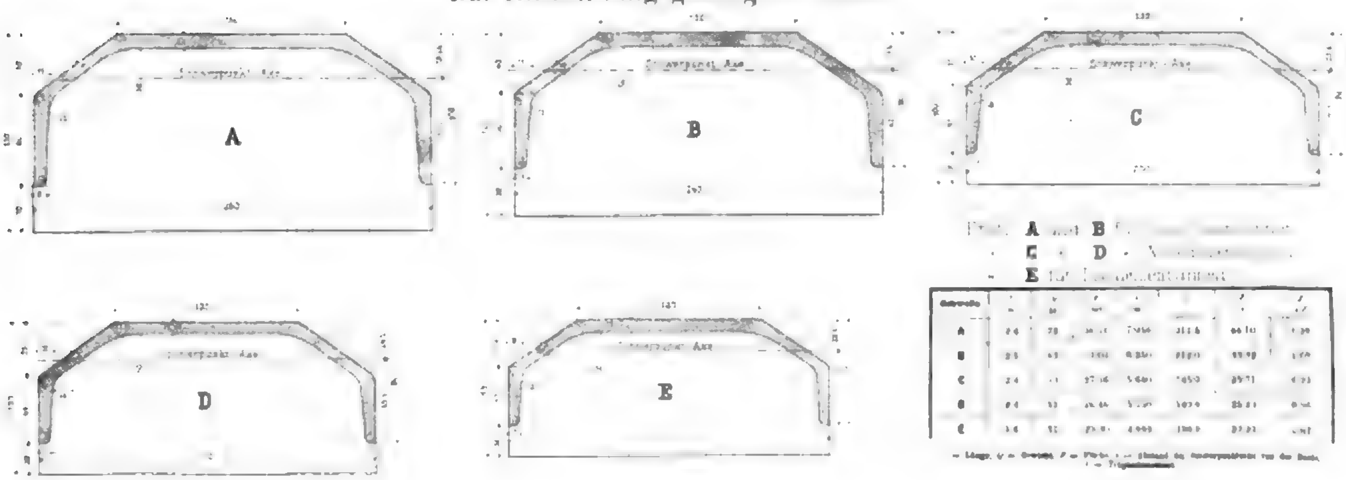
OBERBAU MIT EISERNEN QUERSCHWELLEN (SYSTEM HEINDL)

Anordnung für die im Jahre 1883 zwischen den Stationen Angern und Dürnkrut der Kais. Ferd. Nordbahn verlegte Probestrecke



SCHWELLEN TYPE (SYSTEM HEINDL)

Zur Anwendung gelangte Profile



R. SPIES & Co. ART. ANST. WIEN

ZEITSCHRIFT

des

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 8. November 1895. Nr. 45.

Der eiserne Oberbau, System Heindl, verglichen mit Holzschwellen-Oberbau.

(Hiezu die Tafel XXVI.)

Bei dem Umstande, als anscheinend unbedeutende Abweichungen in der Construction des Oberbaues oft recht merkbare Unterschiede im Verhalten desselben mit sich bringen, erscheint es nur natürlich, daß sich an die vielen, sowohl ihrer Gesammtanordnung als auch der Einzelausbildung nach außerordentlich mannigfaltigen Systeme eisernen Oberbaues — sei es, daß dieselben ihre ursprüngliche Gestalt beibehalten haben, daß sie abgeändert oder gänzlich wieder verlassen werden mussten, — auch die verschiedensten Erfahrungen knüpfen, und daß sich daher selbst bis heute, da der eiserne Oberbau am Ende einer großartigen Versuchsperiode steht, über jene Constructions-Bedingungen, welche die Bewährung desselben am meisten zu sichern vermögen, übereinstimmende Anschauungen nicht bilden konnten.

Als nächst liegender Weg für die Ermittlung des relativen Werthes der verschiedenen Anordnungen stellt sich die vergleichende Gegenüberstellung der mit denselben gemachten Erfahrungen unter Berücksichtigung aller in den einzelnen Fällen obwaltenden Verhältnisse dar, wobei als Maßstab, insbesondere für die Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Zerstörung des Gestänges, die Inanspruchnahme gelten muss, welcher der Oberbau auf bestimmten Betriebsstrecken und zwar von dem Zeitpunkte an unterworfen war, seit welchem derselbe in unveränderter Zusammensetzung auf diesen Strecken liegt.

Eben in der Absicht, die für die weitere Entwicklung des eisernen Oberbaues hochwichtige Frage des Güteverhältnisses der vorhandenen Constructionen einer Klärung zuzuführen, hat der „Verein für Eisenbahnkunde“ in Berlin im März 1891 einen Kreis hervorragender Fachmänner damit betraut, die über die verschiedenen Systeme bis dahin bekannt gewordenen Erfahrungen zu sammeln, zu ordnen und kritisch zu beleuchten.

In Verfolgung dieser Aufgabe wurden damals, nachdem der in der Literatur vorhandene Stoff hiefür nicht genügte, möglichst viele Fachgenossen, und zwar aus dem Deutschen Reiche, Oesterreich-Ungarn, der Schweiz, Italien, England, Frankreich, Schweden-Norwegen und Amerika, welche in der Lage sind, Eisenbahngeleise zu beobachten, um die Mittheilung ihrer Beobachtungen und Erfahrungen im Wege von für diesen Zweck besonders ausgegebenen Fragebogen ersucht, welche letzteren sich auf die Beschreibung des Oberbaues der betreffenden Strecke, des Verkehres dem der Oberbau dient, sowie endlich auf die Beschreibung seines Verhaltens bezogen. Die nach den bezeichneten Abschnitten gegliederte Fragestellung war eine fachlich so zutreffende und erschöpfende, daß bei entsprechender Beantwortung ein sicheres Urtheil über die Beschaffenheit und über das Verhalten der in Vergleich zu ziehenden Oberbauanordnungen ohneweiters hätte gewonnen werden können.

Wie nun aus dem in der Versammlung des genannten Vereines vom 13. November 1894 hierüber erstatteten Berichte hervorgeht, haben sich jedoch die Beantwortungen, da dieselben theils in zu geringer Anzahl einliefen, theils in wesentlichen Stücken lückenhaft oder nicht entsprechend waren, für eine vergleichsweise Beurtheilung der einzelnen Anordnungen in keiner Weise als ausreichend gezeigt; daher auch darauf verzichtet werden musste, in eine kritische Besprechung der bisher gemachten Erfahrungen näher einzutreten.

Erwägt man, welche Förderung die Erkenntnis in dieser Frage erfahren haben würde, wenn das den einzelnen Anordnungen eigenthümliche Verhalten, beziehungsweise die mit denselben unter bestimmten Verhältnissen erzielten Resultate bekannt und nach allen für die Beurtheilung der Leistungsfähigkeit maßgebenden Hinsichten vergleichend nebeneinander gestellt worden wären, so muss das negative Ergebnis dieses unter so erfolgversprechenden Umständen unternommenen Versuches nur lebhaft bedauert werden.

Inzwischen fanden mit der im Juni 1893 zu Straßburg abgehaltenen Technikerversammlung auch die anlässlich der Beantwortung technischer Fragen im Schoße des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen über eisernen Oberbau gepflogenen Berathungen ihren Abschluss.

Es kann wohl gesagt werden, daß die vom Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen in größeren Zeitabschnitten auf Grund von Ergebnissen der Erfahrung gebotenen Uebersichten und Schlussfolgerungen über technisch allgemein wichtige Fragen wahre Wegweiser in der fortschreitenden Entwicklung des technischen Eisenbahnwesens während der letzten drei Decennien bilden.

Die einschlägigen Berichte und Veröffentlichungen geben ein beredtes Zeugnis von der Förderung, welche insbesondere der eiserne Oberbau im Bereiche des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen durch vielfache und ausgedehnte Versuche, sowie durch die immer wieder zu neuen Vorschlägen und Verbesserungen anregende Bekanntgabe der hiebei gewonnenen Erfahrungen gefunden hat; eine Leistung, wie sie auf dem Gebiete der Eisenbahntechnik wohl ohne Beispiel dasteht, und welcher allein es zu danken ist, wenn die Erreichung des mit der eisernen Schwelle angestrebten Zweckes, nämlich die Gewinnung einer den unvergleichlichen Eigenschaften des Eisens entsprechenden Erhöhung der Festigkeit und Dauer des Eisenbahngeleises heute als gesichert angesehen werden kann.

Während nun die Technikerversammlung vom Jahre 1884 die Anwendung des eisernen Oberbaues im Allgemeinen noch auf dem Standpunkte der Versuche befindlich bezeichnete, konnte jene von Straßburg 1893 sowohl über das Verhalten desselben in wesentlichen Beziehungen als auch hinsichtlich seiner Gesammtanordnung, und zwar bereits unter Hinweis auf einzelne Bauarten zu einer Reihe von bestimmten Schlussfolgerungen*) gelangen,

*) Der allgemeine Theil der Schlussfolgerungen sowie der die Construction im besonderen betreffende Passus lautet, wie folgt:

Die bisher mit der Anwendung des eisernen Oberbaues gemachten Erfahrungen ergeben, daß im Allgemeinen der Langschwellen-Oberbau dem Querschwellen-Oberbau nachsteht. Insbesondere scheint nach dem übereinstimmenden Urtheil vieler Bahnverwaltungen der eiserne Langschwellen-Oberbau nach den Bauarten Hilf und nach damit verwandten Systemen sich für Hauptbahnen nicht bewährt zu haben, da er zumeist aus den von Schnellzügen befahrenen Hauptgeleisen entfernt wurde, bezw. noch beseitigt werden wird. Ein wesentlich günstigeres Urtheil wird nur über den Langschwellen-Oberbau der Bauart Hohenegger kundgegeben und scheint diese Construction den derzeitigen Anforderungen des Betriebes zu genügen.

Der eiserne Querschwellen-Oberbau hat bei gutem Untergrunde und entsprechendem Bettungsmateriale allen Anforderungen genügt, wenn Schwellen von nicht zu geringer Länge, einem Gewicht von 58 bis 75 kg und mit zweckmäßiger Anordnung der Verbindungstheile zwischen Schiene und Schwelle in Anwendung kamen.

Die neueste Bauart der preußischen Staatsbahnen mit 2·7 m langen, geraden, trogförmigen Schwellen von 58 kg Gewicht und die Bauart Heindl mit Schwellen von 60 bis 72 kg Gewicht scheinen sich insbesonders gut bewährt zu haben.

Schwellen-schienen (Bauart Haarmann) sind bisher nur von drei Verwaltungen versuchsweise verwendet worden und haben sich bis jetzt im Allgemeinen bewährt.

Was die Form der Querschwellen anbelangt, so haben sich gerade eiserne Schwellen von trogförmigem Querschnitt besser bewährt als solche von trapezförmigem oder hutförmigem Querschnitt.

und damit sowohl den damaligen Stand als auch den voraussichtlich weiteren Entwicklungsgang dieser Frage in großen Zügen kennzeichnen.

Der Nachweis besserer oder schlechterer Bewährung, die kritische Beleuchtung und vergleichende Gegenüberstellung der Constructionen nach Ursache und Wirkung von dem untrüglichen Boden der Erfahrung aus muss jedoch nach wie vor der weiteren Forschung vorbehalten bleiben, da die hiefür unentbehrlichen Angaben und ziffermäßigen Daten, deren Sammlung und wissenschaftliche Verwerthung seinerzeit eben von dem „Verein für Eisenbahnkunde“ angestrebt wurde, bezüglich hervorragender bei solchem Vergleiche wesentlich in Betracht kommender Systeme auch derzeit noch fehlen.

Umso werthvoller erscheint die Kenntnis von Erfahrungsdaten, welche einen sicheren Vergleich der Leistung des eisernen Oberbaues einer bestimmten Anordnung mit dem in allen seinen Erscheinungen wohlbekannten Holzquerschwellen-Oberbau ermöglichen.

Hinsichtlich meines Systemes verweise ich diesbezüglich zunächst auf die bisherigen Ergebnisse des von der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in der ausgesprochenen Absicht unternommenen Versuches, die Leistungsfähigkeit des von mir im Jahre 1881 construirten Oberbaues mit eisernen Querschwellen *) kennen zu lernen, beziehungsweise dieselbe jener des auf den Hauptlinien der Kaiser Ferdinands-Nordbahn angewendeten Holzschwellen-Oberbaues vergleichend gegenüberzustellen.

Zu diesem Zwecke wurde im August 1883 im Geleise II (Fahrtrichtung nach Wien) zwischen den Stationen Angern und Dürnkrut eine 2 *km* lange Oberbaustrecke mit eisernen Schwellen, System Heindl nach der auf Tafel XXVI dargestellten Anordnung und in demselben Geleise zwischen den Stationen Dürnkrut und Hohenau eine 5·6 *km* lange Strecke mit den gleichen Schienen und mit imprägnirten Eichenschwellen verlegt.**) Seit jener Zeit werden diese beiden Oberbaustrecken fortgesetzt einer genauen Beobachtung unterzogen, und über den Bedarf an Arbeitslohn und Ersatzmateriale genaue Aufschreibungen geführt.***)

Bis Ende 1894 waren über beide Oberbaustrecken 116.000 Züge mit einer Verkehrslast von 62 Millionen Tonnen Brutto gerollt; eine Inanspruchnahme, deren Größe am besten dadurch gekennzeichnet erscheint, daß die bei Beginn der Erprobung neu eingelegten Schienen nunmehr bereits in die Periode der beginnenden Auswechslung zufolge natürlicher Abnützung getreten sind.

In Anbetracht dieser sehr starken, die mittleren Verkehrsmengen der Hauptbahnen des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen jährlich vielfach übersteigenden Inanspruchnahme, welcher der Oberbau auf den bezeichneten Vergleichsstrecken während der Dauer von eilf Jahren fortgesetzt unterworfen war, sowie bei dem Umstande, als die zufolge Abnützung oder Bruch unbrauchbar gewordenen Bestandtheile immer wieder durch neue derselben Form und Stärke ersetzt worden sind, in der Construction des Oberbaues seit seiner Verlegung sonach keine Aenderung vorgenommen wurde, stellt sich diese Probe als für den Nachweis der Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Zerstörung und mit Rücksicht auf die Befahrung der Strecke nur nach einer Richtung auch in Hinsicht auf das Wandern des Gestänges als besonders geeignet dar.

Die ziffermäßigen Ergebnisse, welche einen genauen Einblick in das Verhalten jeder der beiden Oberbauarten nach Maßgabe der fortschreitenden Verwendungsdauer und Inanspruchnahme gewähren, sind aus den folgenden, seitens der Kaiser Ferdinands-Nordbahn aufgestellten, durch die Ergebnisse des Jahres 1894 ergänzten Tabellen zu entnehmen.

1884—1894.

Vergleichende Zusammenstellung

der Erhaltungskosten des eisernen Querschwellen-Oberbaues Bauart Heindl und des Holzschwellen-Oberbaues für 1 *km*.

Jahr	Eiserner Querschwellen-Oberbau mit Schienen Prof. B. Länge in Meter: Geleise II km 41 3/4 : 701 . . . . 2001; Hievon Gerade in gesiebtem Schotter 400·3; „ „ Schlägelgesiebtem „ 541·5; Bogen „ „ 592·9; R 1108 „ Schlägel- „ 461·3								Holz-Querschwellen-Oberbau mit Schienen Prof. B. Länge in Meter: Geleise II km 76·7248/64·37906 . . . . 5654·53; Hievon Gerade in gesiebtem Schotter 5654·53							
	Arbeitslohn		Material aus schl. Schienen und Schotter		Schotter für die Nachschotterung		Gesammte Erhaltungskosten für 1 km		Arbeitslohn		Material aus schl. Schienen und Schotter		Schotter für die Nachschotterung		Gesammte Erhaltungskosten für 1 km	
	Durchschnittspreise aus den Kosten der oben angeführten Versuchsstrecke								Einheitspreise aus den Kosten der 5654·53 m langen Versuchsstrecke							
	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.	fl.	kr.
1884	319	07	1	87	—	—	320	94	266	47	3	20	—	—	269	67
1885	317	31	7	23	—	—	324	54	329	52	10	99	—	—	340	51
1886	212	53	7	24	34	29	254	06	243	91	11	05	15	74	270	70
1887	157	15	3	17		—	160	42	189	21	7	66	12	38	209	25
1888	213	74	8	60	—	—	222	34	240	86	12	73	—		253	59
1889	189	19	22	05	—		211	24	177	60	30	21	—	—	207	81
1890	119	96	17	42	—	—	137	38	136	74	50	21	—	—	186	95
1891	91	05	5	70	—	—	96	75	134	78	130	11	—	—	264	89
1892	107	30	13	18	—	—	120	48	139	91	195	97	—	—	335	88
1893	107	06	14	69			121	75	107	76	219	52	—	—	327	28
1894	113	52	13	50	—	—	127	02	110	73	206	74	—	—	317	47
Summe für 11 Jahre	1947	88	114	65	34	29	2096	82	2077	49	878	39	28	12	2984	00

Durchschnittskosten für ein Jahr.

	177	08	10	42	3	12	190	62	188	86	79	85	2	56	271	27

Somit stellen sich die durchschnittlichen Erhaltungskosten des eisernen Querschwellen-Oberbaues in den ersten eilf Jahren um 3% geringer als beim Holz-Querschwellen-Oberbau.

Schienenauswechslung.

1884 bis 1894	nach 11 Jahr.	21	51	—	—	—	—	—	—	—	17	52	—	—	—	—	—
	daher für 1 Jahr	1	96	—	—	—	—	—	—	—	1	59	—	—	—	—	—

Bis Ende 1894 über das Geleise gerollte Last, beziehungsweise Züge:

	Summe 62·33 Millionen Tonnen	Summe 62·49 Millionen Tonnen
Eilzüge	17.258	17.308
Personen- u. gemischte Züge	24.119	24.268
Last- u. Militärzüge	74.653	74.583
Summe Züge	116.030	116.159

Die Schwellengewichte sollen 58 bis 75 *kg* betragen und die Verwendung von keilförmigen Unterlagsplatten auf eisernen Querschwellen hat sich als zweckentsprechend erwiesen.

Als Befestigung der Schienen auf den Schwellen erscheinen bei eisernen Langschwellen die Befestigung mit Klammerschrauben (Haarmann) und jene nach Bauart Hohenegger, bei eisernen Querschwellen die Hakenplatten und die Heindl'sche Befestigungsart empfehlenswerth.

*) Preisgekrönt vom Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1885. Veröffentlicht in der „Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1882 und im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ 1882.

Siehe ferner meine Schriften:

„Der Oberbau mit eisernen Querschwellen“, Wien, 1884, Spielhagen & Schurich. „Ueber die Befestigung von breitfüßigen Schienen auf eisernen Querschwellen“, „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“, 1889 und „Zur Eisenbahn-Oberbaufrage“, „Centralblatt der Bauverwaltung“, 1894.

**) Beim eisernen Oberbau beträgt das Gewicht der Schiene 35·23 *kg* pro lfd. *m* und dasjenige der 2·4 *m* langen Schwelle 71·64 *kg*, die 6·6 *m* lange Schiene ist durch acht Schwellen unterstützt; Entfernung derselben am Stoße 555 *mm*, in der Mitte 925 *mm*. Beim Holzoberbau wiegt die Schiene ebenfalls 35·23 *kg* pro lfd. *m* und ruht bei gleicher Länge von 6·6 *m* ebenfalls auf acht Schwellen, deren Entfernung am Stoße 474 *mm* und in der Mitte 926 *mm* beträgt.

***) Siehe auch „Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1892: „Ueber die Erhaltungskosten der Eisenbahngeleise mit eisernen Querschwellen“ von W. Ast, k. k. Regierungsrath, Director für Bau- und Bahnerhaltung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Bruchstatistik des eisernen Querschwellen-Oberbaues, System Heindl.

Strecke Angern-Dürnkrut *km* 41·500—43·501.

Geleise II lang 2001 *m*.

		Prof. B. Schienen 6·4 m	Winkellaschen äuss.	Winkellaschen innere	Unterlagsplatten	Klemmplatten äuss.	Klemmplatten innere	Beilagen Nr 1—4	Schienen-Fuß-Schrauben	Laschen-Schrauben	Eiserne Querschwellen	Anmerkung
		Stück										
Bestand		606	608	608	4852	4852	4852	9704	9704	2432	2426	
In Summa wurden ausgewechselt von Beginn 1884 bis Ende des Jahres:												
1884	Stk	0	(+1) 1	0	0	0	(+2) 2	0	(+15) 15	(+8) 8	0	
	%	0	0·16	0	0	0	0·04	0	0·15	0·33	0	
1885	Stk	0	(+2) 3	(+10) 10	0	(+7) 7	(+0) 2	(+3) 3	(+37) 52	(+0) 8	0	
	%	0	0·49	1·64	0	0·14	0·04	0·03	0·53	0·33	0	
1886	Stk	0	(+6) 9	(+7) 17	0	(+1) 8	(+4) 6	(+5) 8	(+10) 62	(+0) 8	0	
	%	0	1·48	2·8	0	0·16	0·12	0·08	0·64	0·33	0	
1887	Stk	0	(+1) 10	(+3) 20	0	(+0) 8	(+3) 9	(+0) 8	(+18) 80	(+8) 16	0	
	%	0	1·64	3·29	0	0·16	0·18	0·08	0·82	0·66	0	
1888	Stk	0	(+6) 16	(+4) 24	0	(+3) 11	(0) 9	(+0) 8	(+41) 121	(+38) 54	0	
	%	0	26·3	3·95	0	0·23	0·18	0·08	1·25	2·22	0	
1889	Stk	0	(+13) 29	(+21) 45	0	(+2) 13	(+0) 9	(+5) 13	(+84) 205	(+18) 72	0	
	%	0	4·77	7·4	0	0·27	0·18	0·13	2·11	2·96	0	
1890	Stk	(+1) 1	(+11) 40	(+10) 55	(+7) 7	(+5) 18	(+0) 9	(+15) 28	(+56) 261	(+0) 72	0	
	%	0·165	6·58	9·05	0·14	0·37	0·18	0·29	2·69	2·96	0	
1891	Stk	(+0) 1	(+1) 41	(+3) 58	(+2) 9	(+3) 21	(+0) 9	(+7) 35	(+54) 315	(+0) 72	0	
	%	0·165	6·74	9·54	0·18	0·43	0·18	0·36	3·25	2·96	0	
1892	Stk	(+1)	—	—	—	—	—	—	(+7)	—	0	Regelmässige Abnützung
		(+1)	(+8)	(+12)	—	(+7)	(+4)	(+3)	(+9)	—	0	Bruch
		3	49	70	9	28	13	38	331	72	0	
	%	0·50	8·06	11·51	0·18	0·58	0·27	0·39	3·41	2·96	0	
1893	Stk	—	—		(+2)	—	—	—	—	—	0	Regelmässige Abnützung
		—	(+8)	(+9)	—	—	—	—	(+55)	(+4)	0	Bruch
		3	57	79	11	28	13	38	386	76	0	
	%	0·50	9·38	12·99	0·23	0·58	0·27	0·39	3·98	3·13	0	
1894	Stk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	Regelmässige Abnützung
		—	(+10)	(+10)		—			(+19)	—	0	Bruch
		3	67	89	11	28	13	38	405	76	0	
	%	0·50	11·02	14·64	0·23	0·58	0·27	0·39	4·18	3·13	0	
11jähr. Durchschnitt	Stk	3/11	6	8	1	3	1	3	37	7	0	
	%	0·05	0·99	1·32	0·02	0·06	0·02	0·03	0·38	0·29	0	

Anmerkung. Die in Klammern stehenden Ziffern geben die in dem betreffenden Jahre ausgewechselte Stückzahl an.

ad Schienen 1884 bis 1894. Bis Ende 1894 wurden 2 Stück Schienen in Folge regelmäßiger Abnützung und 1 Schiene in Folge Bruches ausgewechselt.

Mit nebenstehendem Graphikon ist insbesondere das Verhältnis der für den Ersatz schadhaft gewordener Materialien — ausschließlich Schienen und Schotter — auf je 1 *km* entfallenden Kosten dargestellt.

Der durchschnittlich um 85% geringere Kostenaufwand für ausgewechseltes Materiale findet in der Bruchstatistik seine Beleuchtung, u. zw. insbesondere in dem Umstande, daß von dem ursprünglichen Bestande bis Ende 1894 ausgewechselt werden mussten:

Beim H o l z o b e r b a u = 33% imprägnirte Eichenschwellen,

Bruchstatistik des Holz-Querschwellen-Oberbaues.

Strecke Drösing-Hohenau *km* 58·72493—64·37946.

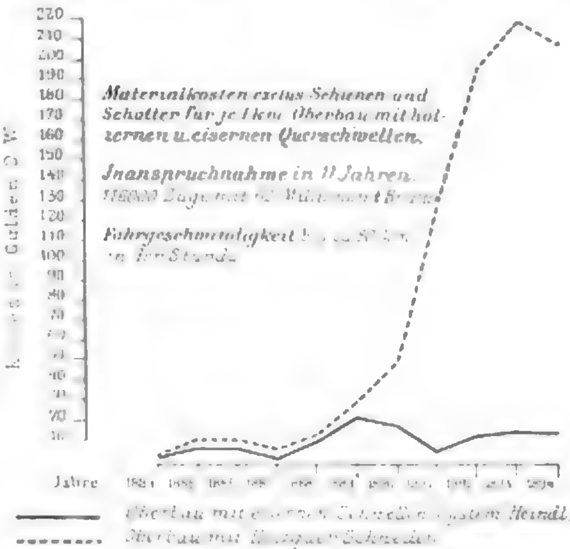
Geleise II lang 5654·53 *m*.

		Prof. B. Schienen 6·4 m	Winkellaschen äuss.	Winkellaschen innere	Mittelplatten	Laschen-Schrauben	Hakennägel	Tirefonds	Imprägnirte eichene Querschwellen
		Stück							
Bestand		1712	1714	1714	13700	6856	27400	13700	6850
In Summa wurden ausgewechselt vom Beginn 1884 bis Ende des Jahres:									
1884	Stk	0	0	(+1) 1	0	(+25) 25	(+279) 279	0	0
	%	0	0	0·06	0	0·36	1·02	0	0
1885	Stk	0	(+42) 42	(+16) 17	0	(+79) 104	(+335) 614	(+42) 42	0
	%	0	2·46	0·99	0	1·52	2·21	0·31	0
1886	Stk	0	(+56) 98	(+12) 29	0	(+64) 168	(+406) 1020	(+35) 77	0
	%	0	5·73	1·7	0	2·45	3·72	0·55	0
1887	Stk	(+2) 2	(+22) 120	(+15) 44	0	[illegible] 221	(+259) 1279	(+70) 147	0
	%	0·12	7·02	2·57	0	3·22	4·67	1·07	0
1888	Stk	(+1) 3	(+18) 138	(+30) 74	0	(+102) 323	(+624) 1903	(+129) 276	0
	%	0·18	8·07	4·33	0	4·71	6·91	2·02	0
1889	Stk	(+0) 3	(+127) 265	(+23) 97	0	(+61) 384	(+625) 2528	(+96) 372	0
	%	0·18	15·5	5·67	0	5·6	9·23	2·72	0
1890	Stk	(+0) 3	(+49) 314	(+15) 112	(+4) 4	(+162) 546	(+432) 2960	(+98) 470	(+159) 159
	%	0·18	18·32	6·53	0·03	7·96	10·80	3·43	2·32
1891	Stk	(+0) 3	(+58) 372	(+66) 178	(+4) 8	(+496) 1042	(+1049) 4009	(+280) 750	(+646) 805
	%	0·18	21·70	10·39	0·06	15·20	14·63	5·47	11·75
1892	Stk	(+2) 5	(+105) 477	(+79) 257	(+2) 10	(+373) 1415	(+585) 4594	(+146) 896	(+489) 1294
	%	0·29	27·84	14·99	0·07	20·64	16·77	6·54	18·89
1893	Stk	(+0) 5	(+69) 546	(+51) 308	(+0) 10	(+2019) 3434	(+575) 5169	(+114) 1010	(+567) 1861
	%	0·29	31·85	17·97	0·07	18·63	18·87	7·37	27·17
1894	Stk	(+6) 11	(+108) 654	(+78) 386	(+2) 12	(+114) 3548	(+334) 5503	(+79) 1089	(+425) 2286
	%	0·64	38·15	22·52	0·09	51·76	20·08	7·95	33·37
11jähr. Durchschnitt	Stk	1	59	35	1	323	500	99	208
	%	0·06	3·41	2·04	0·01	4·71	1·82	0·72	3·03

Anmerkung: Die in Klammern stehenden Ziffern geben die im betreffenden Jahre ausgewechselte Stückzahl an.

ad Laschenschrauben 1893 * Grösserer Verbrauch in Folge Einziehung von Laschenfutterbacken und Federringen behufs Sanirung ausgeschlagener Schienenstösse.

ad Schienen 1884 bis 1894. Bis Ende 1894 wurden 8 Stück Schienen in Folge regelmässiger Abnützung und 3 Stück Schienen in Folge Bruches ausgewechselt.



20% Hakennägel, 52% Laschenschrauben und durchschnittlich 30% Laschen.

Beim eisernen Oberbau = keine Schwelle, 4% Schienenschrauben, 3% Laschenschrauben und durchschnittlich 13% Laschen.

Ein Materialersatz im Werthe von 10 fl. 42 kr. pro Kilometer und Jahr, welcher nahezu ausschließlich zufolge Bruches, nicht aber wegen regelmäßigen, als Folge des Betriebes auftretenden Verschleißes nothwendig wurde, hat also genügt, dem eisernen Oberbaue seine ursprüngliche Leistungsfähigkeit zu erhalten; denn die Schwellen und Befestigungsmittel zeigen auch heute keine messbaren Abnützungen, eine Lockerung der Verbindungen, eine Spurveränderung oder ein Wandern der Schiene ist — abgesehen von der Bremsstrecke — überhaupt nie vorgekommen, und die Stoßverbindungen sind in vollkommen gutem Zustande geblieben.

Dieses Ergebnis steht nur im Einklange mit den physikalischen Eigenschaften der großen Festigkeit, Härte und Dauer des Eisens, welche Eigenschaften diesem Materiale insbesondere in seiner Anwendung bei dem so ungünstigen Einwirkungen unterworfenen Oberbaue die entschiedenste Ueberlegenheit gegenüber dem vergänglichen, in seiner Festigkeit fortwährend abnehmenden Holze dann sichern, wenn die Anordnung derart beschaffen ist, daß dieselbe lediglich eine bei Einhaltung der gestatteten Festigkeitsgrenzen unschädliche Art der Beanspruchung des Constructions-Materiales, sei es auf Zug, Druck, Biegung oder Abscheerung, zulässt.

Dem Würgen, Reiben, Schaben, Kanten und ähnlichen Inanspruchnahmen vermag das Eisen auf die Dauer überhaupt nicht Stand zu halten, daher in Hinsicht auf Hintanhaltung derartiger schädlicher Inanspruchnahmen an die Construction des eisernen Querschwellen-Oberbaues die allerstrengsten Anforderungen gestellt werden müssen, u. zw. umsomehr, als sich hier die mechanische Zerstörung — wenn die Bedingungen für eine solche in der Anordnung überhaupt gelegen sind — nahezu unaufhaltsam vollzieht, im Unterschiede zu dem, Reparaturen weit zugänglicheren und fügsameren Holzschwellen-Oberbaue, welcher auch von dem Zeitpunkte des Eintrittes sinkender Haltfestigkeit der Schwelle bis zu ihrer Auswechslung durch Anwendung verhältnismäßig einfacher und recht wirksamer Hilfsmittel in betriebssicherem Zustande erhalten werden kann.

A. Schienenbefestigung.

Die von mir construirte Befestigung von Schienen auf eisernen Querschwellen ist mit Rücksicht auf die an den Verbindungsstellen des Querschwellen-Oberbaues der Richtung nach unablässig wechselnden Angriffe der Schiene, womit nothwendigerweise eine Tendenz, die Befestigung zu lockern, verbunden ist, in Uebereinstimmung mit den beiden Hauptrichtungen der wirkenden Kräfte, nämlich getrennt nach lothrechter und wagrechter Beanspruchung angeordnet, wodurch die Inanspruchnahme eines und desselben Constructionstheiles nach verschiedenen Kraftrichtungen entfällt und für die Aufhebung der angreifenden Kräfte vor Allem klar ausgesprochene Constructions-Bedingungen geschaffen werden.

Um das Einfressen des Schienenfußes in die Schwelle und in die Befestigungsmittel an der Außenseite zu verhindern und die Anwendung der geraden Form der Schwelle zu ermöglichen, ist zwischen Schiene und Schwelle die keilförmige Unterlagsplatte eingeschaltet, deren Verschiebung durch die Beilagen verhindert wird.

Die Aufhebung der Kräfte findet mit vollen, senkrecht auf die Kraftrichtung gelegten Flächen und mit kürzesten Hebelsarmen statt.

1. Verhalten der Schienenbefestigung gegen die nach der Querrichtung des Geleises wirkenden Kräfte.

Der Schienenfuß legt sich zunächst an die Rippe der Unterlagsplatte, welche an ihrer Außenseite eine durch die breite Basis der Platte gleichmäßig und sicher geführte verticale ebene Berührungsfläche bietet, an welche die Beilagen stoßen. Diese letzteren sind dazu bestimmt, mit ihren in die Schwellendecke versenkten prismatischen Ansätzen die unverrückbaren Stützpunkte für die Spurhaltung zu bilden, die Fußschrauben vor jeder seitlichen Inanspruchnahme zu bewahren und den Seitenschub — insoweit derselbe nicht durch den zufolge der Schraubenspannung zwischen der Beilage und dem Unterlagskeile einerseits und der Schwelle andererseits bestehenden Reibungswiderstand aufgehoben wird — auf die Schwelle zu übertragen.

Da jede Tendenz zu Kippbewegungen der Beilage ausgeschlossen und dieselbe zufolge Trennung von der Klemmplatte auch den nach oben gerichteten Angriffen der Schiene entrückt ist, so erscheint die ruhige Lage dieses lediglich auf Abscheerung beanspruchten Constructionstheiles und damit die unschädliche Aufhebung der seitlichen Angriffe durch die Schwelle, bzw. die Unveränderlichkeit der Spurweite gewährleistet.

Thatsächlich sind Spurveränderungen nie vorgekommen, wie denn auch die wiederholt und bis in die neueste Zeit vorgenommenen Untersuchungen bloßgelegter Verbindungsstellen dieser Probestrecke nicht die geringste Abnützung oder selbst nur blank geriebene Berührungsstellen in den auch tadellos scharfkantig gebliebenen Schlitzen der eisernen Schwellen gezeigt haben.

2. Gegen die verticalen Kräfte.

Für die Uebertragung der vertical abwärts wirkenden Kräfte, sowie für die Aufnahme der auf das Abheben und Kanten der Schiene gerichteten Angriffe erweist sich der breit ausladende Fuß der Vignolschiene mit seinen auf diese Angriffsrichtung ganz oder nahezu senkrechten ausreichend großen Berührungsflächen besonders vortheilhaft. Durch die Festspannung der Schienenfußränder mittelst Fußschrauben ist auch bei eintretender natürlicher Abnützung der Berührungsflächen und, ungeachtet der unvermeidlichen Abweichungen in den Stärken der zu verbindenden Theile namentlich des Schienenfußes, eine in allen Fällen zuverlässige, den angreifenden Kräften völlig überlegene Druckwirkung gesichert. Die Fußschrauben sind lediglich auf Zugfestigkeit in Anspruch genommen, daher ein Anlass zu schädlicher Abnützung oder Lockerung der Schraubenbolzen nicht gegeben ist.

Wie der Augenschein zeigt, bleibt die Verbindung zwischen der Schiene und Schwelle in verticaler Richtung eine dauernd vollkommene und innige; die Befestigung bildet mit der Schiene und Schwelle ein Ganzes in dem Sinne, daß während der durch den Zugsverkehr verursachten auf- und abwärtsgehenden Bewegungen des Gestänges ein Abheben der Schiene oder irgend ein Spiel im Bereiche der Knotenpunkte dieses Querschwellen-Oberbaues nicht beobachtet werden kann.

Die bisher vorgenommenen Untersuchungen haben an den Berührungsflächen der Klemmplatten mit der Schraubenmutter einerseits und mit dem Schienenfuß und der Beilage andererseits wohl blank geriebene Stellen, jedoch keine messbaren Abnützungen gezeigt. An den Schwellen ist die Lage der Unterlagskeile und Beilagen zumeist nur an einer verschiedenen Färbung der Schwellenoberfläche, stellenweise auch an einem zwar durch den Tastsinn wahrnehmbaren, aber nicht messbaren Eindruck zu erkennen.

3. Gegen die nach der Längsrichtung des Geleises wirkenden Kräfte.

Um das Verhalten des eisernen Oberbaues in Bezug auf das Wandern jederzeit feststellen zu können, wurde nach Verlegung des Geleises im Jahre 1883 die Lage einer entsprechenden Anzahl von Schienenstößen längs der Probestrecke durch Fixpunkte markirt. Die seither vorgenommenen Messungen haben ergeben, daß das Wandern des Gestänges überhaupt nur in den Bremsstrecken, u. zw. am Beginne der Versuchsstrecke bei der Haltestelle Stillfried im Ganzen um 4 *cm* und am Ende der

selben vor dem Distanzsignale der Station Angern bis zu 10 *cm* nach der Fahrtrichtung stattgefunden hat.

Da sich diese Verrückung zufolge der Bremswirkung auf beiden Schienensträngen gleichmäßig vollzieht, die Lage der correspondirenden Schienenstöße zu einander daher eine normale geblieben ist, so besteht derzeit kein Anlass zur Vornahme einer Rectificirung dieser für den Bestand des Geleises völlig unschädlichen Längsverschiebung.

Außerhalb der Bremsstrecken ist ein Wandern des Gestänges weder in der Geraden noch im Bogen dieser Probestrecke vorgekommen, während schon der unmittelbar daran schließende Holzoberbau alle jene charakteristischen Merkmale wahrnehmen lässt, welche bei dieser Oberbauart, sowie beim Stuhlschienen-Oberbau und auch bei jedem eisernen Querschwellen-Oberbau mit, in verticalem Sinne unzureichender Schienenbefestigung, zufolge des Wanderns der Schienen auf weiten Strecken in die Erscheinung treten, den Anlass zu einer Reihe von periodisch wiederkehrenden Arbeiten und Ausbesserungen geben, zugleich aber auch wesentlich zur mechanischen Zerstörung des Oberbaumateriales am schwebenden Stoße beitragen.

Mangels einer kräftigen Druckwirkung der Schienenbefestigung in verticalem Sinne muss nämlich der Längenschub bei Anwendung der heute fast allgemein üblichen Stoßconstruction mit Winkellaschen von den beiden Stoßschwellen aufgenommen werden, deren Widerstand gegen Verschiebung sich jedoch den dort zur Wirkung kommenden Längskräften gegenüber keineswegs als ausreichend erweist. Die einseitige Verschiebung und zunehmende Schiefstellung, bzw. drehende Bewegung der Stoßschwellen bewirkt ein gewaltsames Einziehen des Gestänges am schwebenden Stoße, wodurch im Bereiche desselben Zwängungen und schädliche Inanspruchnahmen aller Art entstehen, bis die auftretenden Spurverengungen ein Umnageln oder Zurückschieben des Gestänges erheischen, während unter der Einwirkung der die Wanderbewegung begünstigenden Erschütterungen des Geleises der von den Stoßschwellen vorgetriebene Kies in regelmäßig wiederkehrenden Haufen aufgequirlt wird und derselbe sich hinter den Stoßschwellen muldenartig vertieft.

Der kräftige Widerstand des von mir construirten eisernen Oberbaues gegen das Wandern ist darauf zurückzuführen, daß durch den Druck der beiden Fußschrauben jeder einzelnen Befestigung an sämmtlichen Auflagestellen der Schiene ein Reibungswiderstand erzeugt wird, welcher — mit der Länge der Schiene, bzw. der Anzahl ihrer Stützen zunehmend — in seiner Gesammtheit genügend ist, die Längsverschiebung der Schiene auf den Schwellen zu verhindern.*)

Anstatt — ohne Rücksicht auf die die Intensität ihres Längenschubs offenbar wesentlich beeinflussende Länge der Schiene — lediglich auf die Stoßschwellen wird der Längenschub der Schiene auf alle Schwellen vertheilt und hiedurch der Widerstand, welchen alle Schwellen ihrer Verschiebung entgegenstellen, für die Aufhebung desselben herangezogen.

B. Schwebender Stoß.

Durch das Zusammenwirken der Schienenbefestigung mit der geraden kräftigen Schwelle meines Systems werden demnach einseitige Wanderbewegungen im Gestänge verhindert und so die eben berührten schädlichen Folgewirkungen derselben von der Stoßverbindung und von den — bei Uebertragung des vollen Längenschubs durch die Winkellaschen in allen Fällen besonders ungünstig beanspruchten — Laschenschrauben abgewendet.

Die innige Verbindung zwischen Schiene und Schwelle, sowie die gleichmäßig feste Einspannung der Schiene mittelst der beiderseits des Schienenfußes angeordneter Fußschrauben sichern weiters die ruhige Lage, sowie die Einhaltung der durch die gerade Schwelle und den Unterlagskeil von selbst gegebenen richtigen Neigung der Schiene auch im Bereiche des schwebenden Stoßes.

Es ist sonach in der Anordnung selbst kein Anlass zum Entstehen jener für die Stoßverbindung so verderblichen Spielräume in den Laschenauflageflächen, bzw. in den zur Kraftübertragung benützten Flächen der Schiene gegeben, wie solche — auch bei sonst günstigen statischen Verhältnissen — an in ihrer Lage etwa gegen einander verdrehten, mehr oder weniger beweglichen Enden von unvollkommen oder ungleichmäßig fest aufliegenden, mangelhaft oder einseitig stark befestigten Schienen unter den Druckwirkungen der über die verlaschten Schienenstöße rollenden Fahrzeuge auftreten, gegenseitige Verschiebungen der Schienenenden in seitlicher und verticaler Richtung, getrennt auf- und abwärtsgehende Bewegungen der Stoßschwellen ermöglichen und schließlich die auch für das Materiale der Fahrbetriebsmittel, sowie für deren Lauf sehr nachtheiligen, bleibenden Einsenkungen an den Schienenstößen herbeiführen.

Die ungünstige Rückwirkung der aus der Natur des vergänglichen, in seiner Festigkeit fortwährend abnehmenden Holzes erwachsenden Veränderlichkeit und Nachgiebigkeit in dem Auflager und in der Befestigung der Schienen kommt denn auch in dem bisherigen Verhalten des Stoßes beim Oberbaue mit Holzschwellen zum Ausdruck.

Wie schon das Auftreten von bleibenden Einsenkungen an vielen Stößen desselben zeigt, vermochten die Stoßverbindungen der fortgesetzt außerordentlich starken Belastung auf die Dauer nicht ungeschwächten Widerstand zu leisten. Die Erhaltung des Geleises in gutem Zustande machte die Beseitigung der entstandenen Spielräume in den Laschenanlageflächen durch Einlegen von Futterblechen erforderlich, sowie auch der Verbrauch an Laschen (30% gegen 13%) und an Laschenschrauben (52% gegen 3%) ein ungleich größerer war, als bei dem verglichenen Oberbaue mit eisernen Querschwellen, bei welchem auch heute ein Eintritt in die Periode sinkender Widerstandskraft der Stoßverbindungen nicht beobachtet werden kann.

C. Geleiselage in der Bettung.

Die der eisernen Schwelle zu Grunde liegende, mit stumpfen Winkeln umschriebene Grundform Hilf ermöglicht ein vollkommenes Ausfüllen des Hohlraumes der Schwelle mit Bettungsmateriale; auch begünstigt das durch die Verjüngung der Form nach oben hin bedingte Einpressen des Schotters in kleinere Querschnitte ein gleichmäßiges Verdichten desselben in dem der unmittelbaren Einwirkung der Stopfhacke nicht zugänglichen Theile der Schwelle, während die verticalen Flügel ein seitliches Ausweichen des Schotters sowohl während des Unterstopfens, als auch während der Belastung des Geleises durch die darüber rollenden Züge verhindern.

Um die erforderliche Widerstandskraft dieser verticalen Flügel gegen die starken Innenpressungen, wie solche durch das Einkeilen der Steine mittelst der Stopfhacke im letzten Stadium des Unterstopfens hervorgerufen werden sollen, zu gewinnen, bzw. um hiebei ein der Wirkung und dem Zwecke der Stopfarbeit abträgliches Federn oder Ausbiegen der Seitenwände zu verhüten, empfiehlt es sich, den Schwellen-Querschnitt an den Kniepunkten entsprechend zu verstärken. Der durch das sonach

---

*) Zug in der Fußschraube mit 19 *mm* Bolzenstärke (Kerndurchmesser 15·74 *mm*) bei einer Inanspruchnahme von 1200 *kg* pro Quadrat-Centimeter = 1200 × 1·946 = 2335 *kg*.

Druck auf den Schienenfuß durch eine Schraube = 0·5 × 2335 = 1167·5 *kg*; durch die beiderseitigen Schrauben 2335 *kg*.

Reibungswiderstand gegen Längsverschiebung auf einer Auflagestelle = 0·2 × 2335 = 467 *kg* und auf den acht Auflagestellen der 6·6 *m* langen Schiene dieser Probestrecke = 8 × 467 = 3736 *kg*.

Für die bei meinem eisernen Oberbau seither mehrfach zur Anwendung kommende Schienenlänge von 12 *m* mit 16 Schwellen und 21 *mm* starkem Bolzendurchmesser erhöht sich dieser Gesammtreibungs-Widerstand bei der mäßigen Inanspruchnahme der Fußschrauben von 1900 *kg* auf rund 9200 *kg* für je eine Schiene.

ermöglichte kräftige Unterstopfen an den Innenseiten der Wandungen entstehende Reibungswiderstand ist wesentlich geeignet, die Beweglichkeit der eisernen Schwelle in verticalem Sinne einzuschränken und eine innige Verbindung des Gestänges mit dem auch nach unten hin verdichteten Bettungsmateriale zu bewirken.

Was die Widerstandsfähigkeit des Geleises gegen die auf seitliche Verschiebung desselben gerichteten Angriffe anbelangt, so erweist sich der Reibungswiderstand von Kies auf Kies an der Basis des von der geraden eisernen Schwelle umfassten prismatischen Kieskörpers im Vereine mit den einige Centimeter tiefer in die Bettung greifenden Kopfabschlüssen der Schwellen äußerst wirksam. Die Linienhaltung ist beim eisernen Oberbau eine durchaus sichere und nachhaltige, wie denn auch gelegentlich der laufenden Erhaltungsarbeiten beobachtet werden kann, daß eine seitliche Verrückung des Geleises beim eisernen Oberbau mit weit größerem Arbeitsaufwande verbunden ist, als beim Holzschwellen-Oberbau.

Das Verhalten dieses eisernen Oberbaues gegen die nach der Längsrichtung des Geleises wirkenden Kräfte hat, als in innigem Zusammenhange mit der Wirkungsweise der Schienenbefestigung stehend, bereits oben den Gegenstand der Besprechung gebildet.

Wie aus der vergleichenden Zusammenstellung zu entnehmen ist, bleiben die Kosten an Arbeitslohn für die Erhaltung der Geleiselage gleichfalls unter jenen für Holzoberbau und hat bisher, abgesehen von einer kaum nennenswerthen Ergänzung in den Jahren 1886 und 1887, eine Nachschotterung auf keiner der beiden verglichenen Strecken stattgefunden. Auch der eiserne Oberbau wird jährlich nur einmal, und zwar im Frühjahre durchgearbeitet und bedarf im Herbste nur geringer Nachbesserung an einzelnen Stellen des Geleises. Abgesehen von der überhaupt vielleicht etwas stärkeren Inanspruchnahme des Schotters beim Verdichten desselben im Hohlraume der eisernen Schwellen, macht sonach die Erhaltung der Höhenlage und Richtung dieses Oberbaues ein öfteres Nachstopfen der Schwellen, mit welchem eine vermehrte mechanische Zerstörung des Bettungsmateriales verbunden wäre, im Vergleiche mit dem Holzoberbau nicht erforderlich.

Auch kann eine schädliche mechanische Einwirkung der eisernen Schwelle auf den Schotter nicht beobachtet werden. Die beim eisernen Oberbau allgemein und auch auf anderen mit Oberbau meiner Construction belegten Betriebsstrecken beobachtete Ueberlegenheit von Kleinschlag kommt auf der Probestrecke Angern—Dürnkrut wegen zu geringer Härte des dort verwendeten Kalksteines gegenüber dem Grubenschotter nicht zur Geltung, wenngleich die Erhaltung der Höhenlage und Richtung auch des in diesem Materiale gebetteten Geleises keine umfangreichere Arbeitsleistung nothwendig macht, als jene an dem damit verglichenen Holzoberbau.

Die Thatsache, daß der bei Verlegung des eisernen Oberbaues im Jahre 1883 eingebrachte gesiebte Grubenkies, nachdem über den eisernen Oberbau Ende 1894 bereits 116.000 Züge, darunter die Schnellzüge mit Fahrgeschwindigkeiten von 80, und seit einem Jahre von **90** *km* in der Stunde gerollt waren, keine schädliche Veränderung im Gefüge und Korn erlitten hat, derselbe sich vielmehr in vollkommen gutem und brauchbarem Zustande befindet, bestätigt einerseits die ruhige Lage, welche eben in den vergleichenden Kostenziffern für Arbeitslohn zum Ausdruck kommt, andererseits gibt dieselbe aber auch Zeugnis für die vorzügliche Eignung von reinem Gruben- oder Flusskies als Bettungsmateriale für diesen eisernen Oberbau.

Daß derselbe in Bezug auf Erhaltung der Geleiselage in der Bettung allen Anforderungen der Sicherheit und Oekonomie entspricht, erscheint übrigens auch durch die auf dem Netze der königl. Bayerischen Staatseisenbahnen in großem Maßstabe gemachten Erfahrungen bestätigt.

Die General-Direction der königl. Bayerischen Staatseisenbahnen äußert sich anlässlich der Beantwortung technischer Fragen im Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1892 über mein System unter Anderem wie folgt:*)

„Hat sich sehr gut bewährt; vom Jahre 1883 bis Ende 1891 sind nach und nach 364·18 *km* Geleise in dieser durchaus bewährten Bauart in Betrieb genommen worden."

Und bezüglich der Erhaltungskosten:

„Die Kosten der Erhaltung des Oberbaues an Arbeitslohn sind in den ersten 2—3 Jahren höher als beim Holzschwellen-Oberbau. Nach jener Zeit liegt das Geleise bei guter Bettung sehr ruhig und bedarf sehr geringer Regulirungsarbeit, welche vielleicht unter jene des Holzschwellen-Oberbaues sinkt."

D. Ausführung.

Seither wurden auf dem Netze der königl. Bayerischen Staatseisenbahnen weitere 443 *km*, somit zusammen bisher 807 *km*, auf jenem der königl. Preußischen Staatseisenbahnen 30 *km* und der kais. Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen 10 *km* — letztere mit einer Schwelle eigenen Normales — dem Betriebe übergeben. Auf den k. k. Oesterreichischen Staatsbahnen kamen seit 1883 68 *km* freie Bahn und 3200 Garnituren eiserne Weichen, und auf den Bosnisch-Herzegowinischen Staatsbahnen seit 1890 25 *km* zur Ausführung. Die Aussig-Teplitzer Eisenbahn hat seit 1883 1 *km* und die Südbahn eine in der Neigung von 33·3‰ liegende Strecke von 0·5 *km* im Betriebe. Im Jahre 1894 ist mein Schienenbefestigungs-System auch für den eisernen Oberbau der königl. Württembergischen Staatsbahnen, deren Schnellzugslinien in den nächsten Jahren damit versehen werden, gewählt worden.

Von der Schwellen-Type meiner Construction sind, in Berücksichtigung der mannigfachen in den einzelnen Fällen für die Wahl des Gewichtes der Schwelle maßgebend gewesenen Gesichtspunkte, die auf Tafel XXVI dargestellten Profile zur Anwendung gekommen.

Die Schwelle *A* hat außer den Probestrecken auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, der Aussig-Teplitzer Eisenbahn und der Südbahn auf mehreren Linien der k. k. Oesterreichischen Staatsbahnen, darunter im Arlberg-Tunnel und im größeren Umfange bei den eisernen Weichen der k. k. Oesterreichischen Staatsbahnen Anwendung gefunden.

Im Jahre 1884 wurde anlässlich des Baues der 31 *km* langen, vielfach in Neigungen von 25‰ liegenden Linie Stockheim—Ludwigstadt—Probstzella seitens der königl. Bayerischen Staatseisenbahnen die 63 *kg* schwere, 2·5 *m* lange Schwelle mit dem Querschnitte *B* gewählt, welche in Verbindung mit meiner Befestigungsweise auf der Hauptlinie des Netzes der königl. Bayerischen Staatseisenbahnen seither fortgesetzt und in neuerer Zeit in der Länge von 2·7 *m* angewendet wird.

Die Schwelle *C* mit einem Gewichte von 53 *kg* bei 2·4 *m* Länge wurde im Jahre 1886 auf der 21 *km* langen Linie Siverie-Knin mit Neigungen bis zu 20‰ und in Verbindung mit der Abt'schen Zahnstange im Jahre 1891 auf der 17 *km* langen, in Neigungen bis 70‰ liegenden Linie Eisenerz—Vordernberg der k. k. Oesterreichischen Staatsbahnen verlegt, während die General-Direction der königl. Bayerischen Staatseisenbahnen für Bahnlinien mit dem Raddrucke bis 6 *t* und Fahrgeschwindigkeiten von 30 *km* in der Stunde die 51 *kg* schwere und 2·4 m lange

*) Siehe die Zusammenstellung der Aeußerungen der Vereins-Verwaltungen zur Frage Gruppe I, Nr. 9 im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung", XI. Ergänzungsband, wo auch die von den k. k. Oesterreichischen Staatsbahnen, der Aussig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft und der Südbahn-Gesellschaft in den Jahren 1883 bis 1891 mit meinem eisernen Oberbau gemachten Erfahrungen mitgetheilt sind.

Schwelle *D* gewählt und dieselbe im Jahre 1889 auf der Linie Reichenhall Berchtesgaden in Anwendung gebracht hat.

Endlich wurde mein eiserner Oberbau im Jahre 1890 auf der 19 *km* langen, in Neigungen bis 60‰ liegenden schmalspurigen Localbahn Konjica—Sarajewo und im Jahre 1894 auf einer 6·78 *km* langen Strecke der Linie Sašva—Bugojno der Bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen mit der 1·6 *m* langen und 31 *kg* schweren Schwelle *E* für Localbahnen, und zwar ebenfalls in Verbindung mit der Abt'schen Zahnstange verlegt.

Die heute schon hochgespannten, in der Zukunft voraussichtlich noch steigenden Anforderungen an die Leistungsfähigkeit des Eisenbahnbetriebes weisen gebieterisch auf die Nothwendigkeit einer rechtzeitigen und entsprechenden Vorsorge für die Erhöhung der Widerstandskraft und Dauer, insbesondere der Geleise mit starkem Verkehre und großen Fahrgeschwindigkeiten hin: eine Aufgabe, deren befriedigende Lösung nach allen Erfahrungen doch nur im Wege ausgedehnterer Heranziehung des, im Vergleiche mit dem Holze schon seinen physikalischen Eigenschaften nach, als Constructionsmateriale auch für den Geleisebau weitaus geeigneteren Eisens erreicht werden kann.

Ob nun dieses Ziel je nach den bestehenden Verhältnissen durch Anwendung eiserner Schwellen oder durch Armirung der Holzschwelle mittelst eiserner Schienenstühle und auf denselben unmittelbar befestigter Schiene gewonnen werden will, immer erheischt jeder weitere Schritt auf diesem die Interessen der Sicherheit und Oekonomie des Eisenbahnbetriebes enge berührenden Gebiete die genaue Kenntnis und Würdigung der mit den einzelnen Anordnungen eisernen Oberbaues bereits thatsächlich erreichten Leistung.

Der Umstand, daß sich die Beurtheilung der letzteren vor Allem auf eine ziffermäßige Darstellung des Verhaltens gegenüber einer bestimmten Inanspruchnahme stützen muss, möge den durch die detaillirte Wiedergabe der von der Kaiser Ferdinands-Nordbahn gewonnenen Erfahrungsdaten, sowie durch die Erörterung derselben unter Hinweis auf meine Construction verursachten größeren Umfang dieser Mittheilung als gerechtfertigt erscheinen lassen.

Wien, im October 1895. Heindl.

Der Congress der französischen Sanitäts-Ingenieure und Architekten in Paris 1895.

Bericht, erstattet von **Adalbert G. Stradal**, Ober-Ingenieur im k. k. Ministerium des Innern.

(Fortsetzung zu Nr. 44.)

7. M. Ch. A. Gautier, Architecte diplomé. Rationelle Heizung und Ventilation der Wohnungen. (*Chauffage rationnel et ventilation de l'habitation*) Im ersten Theile des Referates werden die verschiedenen Heizungsarten hinsichtlich ihrer Vor- und Nachtheile behandelt, und zwar: Die Kaminfeuerung, an welche die Franzosen so sehr gewöhnt sind, daß sie dieselbe nur schwer entbehren können werden; die Ofenheizung, sowohl hinsichtlich der gewöhnlichen Oefen, als auch der Circulationsöfen und der sogenannten transportablen Oefen; die Warmluftheizung deren Anwendung nur innerhalb gewisser Grenzen möglich ist; die Warmwasserheizung mit Niederdruck oder mit Hochdruck; die Dampfheizung, deren Vortheile besonders in der Ausführung als Niederdruck-Dampfheizung hervorgehoben werden; endlich gemischte Heizungen, von denen sich die Dampfwasserheizung besonders für Gebäude eignet, in denen Tag und Nacht gleiche Temperatur herrschen soll (Spitäler, Gefängnisse). Im zweiten Theile wird von der Ventilation gesprochen, eine natürliche und eine künstliche Ventilation unterschieden und bezüglich der letzteren behauptet, daß die Bedingungen für das richtige Functioniren derselben noch zu wenig ergründet seien. Conclusionen wurden keine gezogen, Schlussanträge keine gestellt.

Die Ausführungen des Referenten über diese so wichtigen Fragen standen nicht auf jenem Niveau, welches die Verhandlungen über denselben Gegenstand auf früheren Congressen bereits erreicht hatte. Die Entwicklung seiner Ansichten wäre geeignet gewesen, eine falsche Meinung darüber aufkommen zu lassen, in welcher Richtung die französischen Ingenieure und Architekten gegenwärtig eine Lösung des Problems der rationellen Heizung und Ventilation der Wohnungen suchen, wenn nicht Mr. Trélat in der sich anschließenden Debatte bewiesen hätte, daß von der einmal gewonnenen Erkenntnis, die Temperatur des menschlichen Körpers, sowie den Einfluss derselben auf die Zimmertemperatur als Ausgangspunkt für die Lösung dieser Frage anzusehen, nicht mehr abgegangen werden kann.

Der wegen seiner Forschungen auf diesem Gebiete berühmte Gelehrte kam nach einer ausführlichen Erörterung aller auf die Heizung Einfluss nehmenden bekannten Umstände (die Lage des Gebäudes, die verschiedene Bestrahlung durch die Sonne, die Durchlässigkeit der Fußböden, die Dicke der Wände etc.), sowie der bei den verschiedenen Beheizungsarten erfolgenden Wärmemittheilung (durch Convection, Conduction und Radiation,*) der Erklärung der verschiedenen Luftbewegungen u. dgl. zu dem Schlusse, daß als vollkommenste Lösung angestrebt werden müsse, die Umfassungswände unserer Wohnräume auf eine Temperatur zu bringen, bei welcher die physiologischen Functionen unseres Körpers nicht gestört werden. Was die Ventilation betrifft, so stellt er sich auf den Standpunkt, daß dieselbe nicht unter allen Umständen mit der Heizung zusammenhänge; dies gehe schon daraus hervor, daß für dieselbe nicht allein die durch die Heizung gelieferte Wärme, sondern auch die durch die Körpertemperatur erzeugte Wärmemenge zu berücksichtigen ist.

M. Deslignières bemerkt, daß das Princip der Beheizung durch Wärmestrahlung, wie Trélat es vorschlägt, nicht in allen Fällen Anwendung finden können wird; in Arbeiterwohnungen z. B., dann bei armen Leuten, deren Lebensbedingungen ganz andere sind, wird ein anderes System — nämlich das der Beheizung mit Oefen oder Calorifères — Platz greifen müssen.

Von anderer Seite wird hervorgehoben, daß für die Erwärmung der Umfassungswände wohl nicht alle Heizungsarten zulässig sein werden, sondern jene auszuschließen seien, bei welchen Kohlenoxydgas vorkommen und in die Athmungsluft gelangen kann. Auch in Arbeiterwohnungen sollen Calorifères oder eiserne Oefen nicht angewendet werden.

Bezüglich der Ventilation wird von Seite des Congresses kein Beschluss gefasst, hinsichtlich der Heizung jedoch ausgesprochen: „Daß Heizungsarten, welche die Luft verschlechtern können, vom hygienischen Standpunkte unbedingt auszuschließen seien."

8. M. Philippe, Ingénieur. Ueber billige Volksbäder und Waschhäuser. (*Bains et Lavoirs Populaires à prix réduits*) Nachdem der Mensch nicht nur durch die Lunge, sondern auch durch die Haut athmet, ist die Reinhaltung des Körpers zur Erhaltung der Gesundheit nothwendig. Um es zu Stande zu bringen, daß auch die große Menge der Bevölkerung und die ärmeren Classen nicht nur Gelegenheit haben, sich zu reinigen, sondern die betreffenden Anstalten auch wirklich frequentiren, müssen solche nicht allein mit den zweckmäßigsten Einrichtungen in Bezug auf das Bad selbst, sondern auch so angelegt und ausgestaltet werden, daß sie eine gewisse Anziehungskraft ausüben.

Was die verschiedenen Systeme der Bäder, als Schwitzbäder, Wannenbäder, Douche-Bäder und Voll- und Schwimmbäder hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für die gleichzeitige Reinigung einer großen Zahl von Menschen betrifft, z. B. für Schulen, für das Militär etc., so ist Folgendes zu bemerken:

*) Siehe hierüber Zeitschrift d. österr. Ing. und Arch.-Vereines 1895 Nr. 5 und 6: Der VIII. internationale Congress für Hygiene und Demographie in Budapest 1894. Bericht erstattet von A. G. Stradal.

a) Schwitzbäder: Dieselben müssen vom hygienischen Standpunkte aus als ganz vorzüglich bezeichnet werden, sind jedoch nicht von Jedermann zu gebrauchen: Frauen, Kinder, vollblütige und ältere Leute vertragen sie nicht gut; auch kommen sie — einzeln genommen — zu theuer und nehmen, wegen der nach dem Bade nothwendigen Ruhepause, zu viel Zeit in Anspruch. Die Anwendung derselben für Volksbäder erscheint daher nach den in Frankreich eingebürgerten Gebräuchen nicht wohl thunlich, womit allerdings nicht ausgeschlossen ist, daß dies in anderen Ländern der Fall sein kann. (In Bukarest z. B. haben die Schwitzbäder in Verbindung mit Douchebädern für das dortige Militär Anwendung gefunden.)

b) Wannenbäder. Diese werden, weil zu theuer, wohl nur ausnahmsweise angewendet werden können; im Großen wird der Gebrauch sehr schwierig, weil stets zu wenig Wannen da sein werden, die Beaufsichtigung schwer durchzuführen und das Baden in vollständiger Nacktheit nicht immer statthaft ist, und weil sie — last not least — weder auf Erwachsene, noch auf Kinder genügende Anziehungskraft ausüben.

c) Douchebäder. Mit Rücksicht auf die geringen Anlagekosten, ihre einfache Erhaltung und die Möglichkeit der Anwendung im Großen, sind diese Bäder in neuester Zeit bei den Hygienikern sehr beliebt. Allein nachdem es nicht richtig ist, das Douchebad, welches auf die Haut zusammenziehend wirkt, zu empfangen, ohne vorher geschwitzt und sich gereinigt zu haben, da in diesem Falle keine vollständige Reinigung erzielt wird, kann der Referent dieses System nicht als das anzustrebende Ideal bezeichnen. Uebrigens habe sich gezeigt, sowohl in Schulen als auch in Kasernen, daß sich Schüler und Soldaten eigentlich sträuben, die Douchebäder zu gebrauchen. Solche, mit Douchen eingerichtete, Badeanstalten würden also, weil sie dem Volke nicht sympathisch sind (wie Redner aus den beigebrachten statistischen Daten nachweist), wenig frequentirt werden und sich schlecht rentiren.

d) Voll- und Schwimmbäder für Sommer und Winter. Diese werden vom Referenten, nach den von ihm gemachten Erfahrungen (Bäder in Lille und Armentières) als die Lösung des Problems: billige Volksbäder zu schaffen, bezeichnet, und zwar in der Form von großen, mit lauwarmen, zufließenden Wasser gefüllten Bassins, in eigenen, elegant ausgestatteten und auch für gymnastische Uebungen eingerichtete Badeanstalten. Wenn auch die Schaffung solcher Bäder große Summen erfordert, so sollen die Auslagen doch nicht gescheut werden, weil sich solche Badeanstalten durch die erzielten Einnahmen von selbst erhalten. Für die Aufbringung der Kosten solle in der Weise gesorgt werden, daß sowohl der Staat, als auch die Stadt Beiträge — je in der Höhe von circa 30% — leisten; der Betrieb jedoch wäre eigenen Privat-Gesellschaften zu überlassen, welche für geschmackvolle Einrichtung, Comfort, ja selbst einen gewissen Luxus Sorge tragen müssten.

Die Verpflichtung für den Staat wird daraus abgeleitet, daß derartige Institute zur öffentlichen Gesundheitspflege nothwendig sind, und durch diese die Sterblichkeit der Bevölkerung vermindert wird, somit Steuerkräfte erhalten werden. Aus demselben Grunde wird der Beitrag der städtischen Verwaltungen motivirt, für welche gleichfalls der gesunde Mensch ein Producent ist, währenddem der Kranke oder Sieche, für dessen Erhaltung gesorgt werden muss, nur eine Last bedeutet.

Nach einem Hinweise auf die segensreichen Wirkungen der in England über Einfluss der dortigen Hygieniker eingeführten Volksbäder, für deren Errichtung im Verlaufe von sechs Jahren (1883—1889) ca. 27 Millionen Francs verwendet worden sind, spricht der Vortragende die Zuversicht aus, daß in Frankreich bei Einführung der Vollbäder als Volksbäder gleiche Erfolge, wahrscheinlich jedoch mit geringeren Mitteln als in England, zu erzielen wären.

In der Debatte über dieses Referat trat M. Trélat*) für die Beibehaltung der Douchebäder ein, mit Rücksicht auf die leichte Anwendbarkeit und Ausführbarkeit derselben. Nach ihm sprach Dr. J.-A. Martin, welcher energischen Protest erhob gegen den vom Referenten geübten Ostracismus einem System gegenüber, welches, wie eine vom Redner gegebene detaillirte Beschreibung der Douchebäder en masse in Paris zeigt, wohl geeignet ist, große Menschenmassen rasch und sicher zu reinigen. Im selben Sinne äußern sich auch MM. Masson und Desliguières. Im Laufe der Debatte zeigte sich immer deutlicher, daß der Congress wohl damit einverstanden war, daß auch große Schwimmbassins gebaut werden sollen, um den großen Massen der Bevölkerung Gelegenheit zu geben, die Reinigung des Körpers auf eine ihnen passende und angenehme Weise auszuführen und dabei auch gymnastische Uebungen zu machen, sich jedoch nicht gegen die Douchebäder aussprechen und auch nicht zugeben konnte, daß die Application derselben unangenehm und abstoßend wirke. Diese Meinung fand auch ihren Ausdruck in der zum Schlusse angenommenen Resolution: „daß der Staat und die städtischen Verwaltungen alle nothwendigen Maßnahmen ergreifen sollen, um den Gebrauch von Bädern im Interesse der Reinlichkeit der Bevölkerung einzuführen, und zwar namentlich als Douchebäder; neben diesen wären jedoch — wo es die Umstände gestatten — auch noch Schwimmbassins mit fließendem Wasser einzurichten."

*) Derselbe erklärt auch, dem Berichte über die Verhandlungen des Congresses eine eigene Abhandlung über diesen Gegenstand beischließen zu wollen.

9. M. Charles Lucas, Architecte. Verbesserungen am Aeußeren und im Inneren von billigen Wohnungen. (*De l'assainissement intérieur et extérieur des habitations à bon marché.*) Durch die in den nachfolgenden Resolutionen zusammengestellten Verbesserungen werden zwar diese billigen Wohnungen etwas theuerer, allein es wird zugleich das moralische Niveau der Insassen gehoben. Es werden zur Annahme empfohlen:

a) Bezüglich des Aeußeren:

1. Bei neuen Straßendurchbrüchen ebenso wie bei Abtheilung der Bauparcellen soll mit größerer Vorsicht vorgegangen werden und bei der Festlegung der Baulinien die herrschende Windrichtung (penetrante Gerüche, Rauch, Regenanfall) berücksichtigt werden.
2. Vor Aufführung der Häuser soll die Trink- und Nutzwasserleitung angelegt und die Straße canalisirt werden.
3. Für die äußeren Umfassungswände der Häuser sind nur Materialien zu verwenden, welche weder bei Hitze und Kälte, noch unter dem Einflusse der Feuchtigkeit leiden.

b) Bezüglich des Innern:

1. Die richtige Eintheilung der Räume und ihre Reducirung auf die unbedingt nothwendige Zahl erleichtert nicht nur den Familienmüttern die Aufsicht über ihre oft zahlreiche Familie, sondern bringt auch die möglichste Oekonomie hinsichtlich Beleuchtung und Beheizung mit sich.
2. Durch die Weglassung von Deckengesimsen und die Ausführung von Abrundungen nicht nur beim Anschlusse der Mauern an die Decke, sondern auch bei dem Zusammenstoße der verticalen Mauern untereinander soll die Ansammlung von Staub, Schimmelpilzen und Insecten vermieden werden.
3. Wird der Oelmalerei für die Wände, gegenüber Tapeten u. dgl. der Vorzug gegeben, so ist es möglich, durch einfaches Abwaschen den oft sehr schlechten Zustand der Localitäten zu verbessern und schädliche Krankheitskeime zu entfernen.
4. Durch die Einrichtung mit permanentem Mobiliare werden sowohl in den zur Vermiethung bestimmten Localitäten, noch mehr aber in den nach einer gewissen Zeit in den Besitz des Miethers gelangenden Wohnungen, alle bei so ärmlichem Mobiliare vorkommenden Unzukömmlichkeiten vermieden; dieselbe hat auch den Zweck, die Uebersiedlungskosten für die ihrer Beschäftigung nach zu öfterem Wechsel der Wohnung gezwungene ärmere Bevölkerungs-Classe zu vermindern.

Nach einigen kurzen erläuternden Bemerkungen M. Trélat's ad Punkt *b* 3, über permeable Decken, werden alle Punkte angenommen.

10. M. R. M. Benouville, Architecte. Ueber den Unterricht auf dem Gebiete der Hygiene. (*De l'enseignement sanitaire professionnel.*) Die wichtigste Vorbedingung für die Beurtheilung aller größeren, das Gebiet der Hygiene betreffenden Fragen ist die genaue Kenntnis der hygienischen Grundprincipien. Diese sollen in allgemeinster Form schon in den Elementarschulen gelehrt und in den höheren Lehranstalten weiter entwickelt werden. Der Begriff Hygiene muss von dem Gros der Bevölkerung verstanden werden: Jedermann soll z. B. wissen, daß die persönliche Reinlichkeit, so ausgeübt, daß dem Nächsten kein Schade erwächst, die wichtigste prophylaktische Maßregel bei Epidemien ist.

Um dieses Ziel zu erreichen, wäre in allen öffentlichen und privaten Anstalten entsprechende Belehrung zu ertheilen, in den Mädchen-Lyceen speciell die Reinlichkeit in der Hauswirthschaft und bei der Kinderpflege zu erklären; in den Fabriken und Werkstätten wären die Arbeiter zu erhöhter Reinlichkeit anzuhalten, auf die Hôtel-Verwaltungen und Transport-Unternehmungen (Eisenbahnen) wäre entsprechend einzuwirken; Strafen sollen eingeführt werden, wenn öffentliche Locale in einer gegen die hygienischen Grundsätze verstoßenden Weise in Stand gehalten werden.

Um jedoch allen diesen Bestrebungen den richtigen Nachdruck zu verleihen, bedarf es eines entsprechenden Sanitäts-Gesetzes, für welches in Frankreich allerdings vom Comité consultatif d'Hygiène ein ausgezeichneter, von Dr. J.-A. Martin einbegleiteter Gesetzentwurf in Vorlage gebracht, bisher jedoch noch nicht angenommen worden ist. Würde dieser Entwurf Gesetz werden, so würde dies auch für den Sanitäts-Unterricht von großem Vortheil sein; das Gesetz würde eine mächtige Handhabe in der Hand Desjenigen sein, welcher wahre Volkserziehung fördern will.

Was die Ingenieure betrifft, so hätten diese nicht nur in Wort und Schrift, sondern auch durch die That, d. h. durch ihre ausgeführten Bauten, belehrend zu wirken. Es muss sich die Erkenntnis Bahn brechen, daß man, um reinlich zu sein und zu bleiben, auch eine reinliche Umgebung haben muss. Nicht nur seinen Körper, sondern auch seine Wohnung hat man von Schmutz frei zu halten und die Entfernung des Unrathes so durchzuführen, daß hiedurch weder andere Personen belästigt, noch die Luft oder gar Nahrungsmittel u. dgl. verunreinigt werden.

Behufs der praktischen Durchführung dieser Ideen hätte man im Allgemeinen Curse zu errichten: *a*) Für künftige Ingenieure und Architekten zur Erlernung der hygienischen Grundprincipien und speciell der Bedingungen für die gesundheitsgemäße Beschaffenheit der Wohnungen, dann der Anwendung der Regeln der Hygiene auf die neueren Constructionen; *b*) für die praktische Erziehung der Installateure nach dem Muster jener bereits bestehenden Curse, welche von mehreren Genossenschafts-Vorstehungen gegründet worden sind.

Zum Schlusse formulirt der Referent die vom Congresse bezüglich des Unterrichtes auf dem Gebiete der Hygiene auszusprechenden Wünsche in folgenden Punkten:

1. In größeren Städten sollen in einem vom Staate oder von der Stadt zur Verfügung gestellten Locale eigene für den Unterricht bestimmte hygienische Museen geschaffen werden.
2. An der École nationale et spéciale des beaux Arts sollen die Hörer in eigenen Cursen (Cours spéciales de la Salubrité) Unterricht empfangen über alle Erfahrungen auf dem Gebiete der Hygiene, über hygienische Einrichtungen (Ventilation, Heizung etc.) und daran gewöhnt werden, ihre architektonischen Entwürfe nicht nur den Forderungen der Kunst und der modernen Wissenschaften, sondern auch jenen der Hygiene anzupassen und die richtige Auswahl der Materialien für die Ausführung zu treffen.
3. An der École Centrale des Arts et Manufactures soll der Unterricht auf dem Gebiete der Hygiene ausgebildet werden.
4. An den Handwerkerschulen und jenen des Arts et Métiers soll der Unterricht auf dem Gebiete der Hygiene durch Einführung von Handarbeiten über diverse Installationen vervollständigt werden.
5. Bei dem genossenschaftlichen Unterrichte sollen hygienische Curse eingeführt werden.
6. Auf dem Conservatoire des Arts et Métiers sollen die Constructions-Curse verdoppelt und eine eigene Lehrkanzel für Hygiene geschaffen werden.
7. Der Regierung soll der Wunsch unterbreitet werden, im Interesse einer richtigen Volkserziehung darauf einzuwirken, daß die Grundsätze für die Reinlichkeit gelehrt werden.
8. Es sollen alle Transport-Unternehmungen (Eisenbahnen u. dgl.) ersucht werden, den elementaren Forderungen der Hygiene besondere Aufmerksamkeit zu schenken; touristische und Ankündigungs-Gesellschaften sollen Firmen bevorzugen, welche diese Bedingung erfüllen.

Nach kurzer Debatte, in welcher M. Trélat bemerkt, daß die Belehrung über gewisse hygienische Principien schon derzeit — allerdings nur als integrirender Bestandtheil anderer Vorlesungen — in manchen Lehranstalten bereits eingeführt sei, werden diese acht Punkte von der Versammlung acceptirt und zu denselben noch hinzugefügt (über Antrag von M. Masson):

9. Daß die Frequentanten der Course für Plombiers sanitaires nach erfolgreicher Absolvirung derselben eigene Certificate erhalten sollen, mit welchen ihre specielle Eignung zur Ausführung von Installationen documentirt wird.

(Schluss folgt.)

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den k. und k. Bau-Ingenieur der Militär-Bauabtheilung in Wien, Herrn Paul Acham, zum Ober-Bau-Ingenieur ernannt und dem Ober-Inspector der General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen, Herrn Regierungsrath Wilhelm Dostal, aus Anlass der erbetenen Versetzung in den bleibenden Ruhestand den Titel und Charakter eines Hofrathes verliehen.

Offene Stellen.

80. Zwei Assistentenstellen bei der Lehrkanzel für chemische Technologie kommen an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag zur Besetzung. Gehalt 600 fl. Gesuche mit Nachweis der zurückgelegten Studien und der erfüllten Militärpflicht sind bis 30. November l. J. an das Rectorat obgenannter Hochschule einzusenden.

81. Zwei Ingenieur-Adjuncten- und eine Ingenieur-Assistenten-Stelle, beziehungsweise drei Ingenieur-Assistenten-Stellen für den Bahnerhaltungsdienst gelangen bei den bosn.-herzeg. Staatsbahnen (Direction Sarajewo) zur Neubesetzung. Mit den Ingenieur-Adjuncten- oder Assistenten-Stellen ist der Bezug eines Jahresgehaltes von 900 fl., bezw. 800 fl., einer Dienstzulage von 100 fl., einer Functionszulage von 100 fl., sowie die Benützung eines Naturalquartieres oder 200 fl. Quartiergeld verbunden. Gesuche sind bis 30. November l. J. an die obgenannte Direction zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erbauung eines Zinshauses für den Wiener Bürgerspitalfond an Stelle des bestehenden und zur Demolirung bestimmten Hauses im I. Bezirk, Stefansplatz 2. Am 9. November, 10 Uhr, beim Magistrate Wien.

2. Die Ausführung der Wasserleitungs- und Canalisirungsarbeiten bei der Detailmarkthalle am Hunyadyplatze in Budapest im Kostenbetrage von 12.995 fl. 61 und jene bei der Detailmarkthalle in der Mondgasse im Kostenvoranschlage von 13.067 fl. 67 kr.

Offertverhandlung am 13. November, 10 Uhr, in der VIII. Magistratssection (Budapest, Borzgasse 7).

3. Vergebung der Bauarbeiten für die Dobsinaer staatliche Bürgerschule im veranschlagten Kostenbetrage von 47.446 fl. 84 kr., ferner für Einrichtung 3550 fl. 30 kr. Offertverhandlung am 14. November, 10 Uhr, beim königl. ungar. Staatsbauamte für das Gömörer Comitat Rimaszombat, bei welchem die bezügl. Baupläne und sonstigen Daten zur Einsicht aufliegen. Reugeld 5%.

4. Verschiedene Zubauten zur Franz Josefs-Kaserne in Budapest, X. Bezirk. Aeussere Kerepeserstraße und zwar: der Bau eines Mannschaftsgebäudes mit dem Kostenaufwande von 41.736 fl. 13 kr., der Bau eines Stallgebäudes mit dem Kostenaufwande von 40.962 fl. 77 kr., der Bau einer Hafer- und Sattelkammer mit dem Kostenaufwande von 10.940 fl. 34 kr. und der Bau eines mit sechs Unterabtheilungen versehenen Magazinszubaues im Kostenbetrage von 17.614 fl. 25 kr. General-Offerte auf sämmtliche mit 111.253 fl. 49 kr. bezifferten Herstellungen sind in der IV. Magistratssection bis 26. November, 10 Uhr, zu hinterlegen, bei welch' letzterer Pläne und sonstige Daten eingesehen werden können. Reugeld 10%.

5. Arbeiten und Lieferungen für den Neubau eines zweiten Volksschulgebäudes in Kleinmünchen. Offerte sind bis längstens 1. December, 12 Uhr bei der Gemeindevorstehung Kleinmünchen einzureichen. Vadium 5%.

Zur Titelfrage der Techniker. In der Sitzung des hohen Abgeordnetenhauses am 29. October l. J. hat sich bei Einbringung einer Petition eine Debatte über die Titelfrage der Techniker ergeben, die wir nachstehend im Wortlaute wiedergeben.

Berichterstatter Bendel: Ich habe weiters die Ehre, zu berichten über die Petition Nr. 6241 der Ingenieure der Action-Gesellschaft für Maschinenbau, vormals Brand & Lhuillier in Brünn und anderer in der Frage der Regelung des Ingenieurtitels.

Anlass zu dieser Petition hat eine Resolution gegeben, welche eine Abordnung der Hörer sämmtlicher k. k. technischen Hochschulen Oesterreichs zu Ostern des Jahres 1895 überreicht hat, in welcher erstens verlangt wird, daß auch den Technikern das Recht zugestanden werde, auf Grund höherer Prüfungen den Titel Doctor mit allen politischen Rechten, welche demselben an der Universität beigegeben sind, zu verleihen, und zweitens, daß die Standesbezeichnung Ingenieur (Architekt) auf Grund der mit gutem Erfolge abgelegten zweiten Staatsprüfung für alle Hörer der vier Fachschulen einer k. k. technischen Hochschule Oesterreichs staatlich geschützt werde. Gegen diese zweite Forderung ist die Petition der genannten Herren gerichtet. Sie protestiren gegen eine Monopolisirung des Titels Ingenieur hauptsächlich aus dem Grunde, weil hiedurch die Interessen aller jener Ingenieure auf das schwerste verletzt würden, welche diesen Berufstitel in der Praxis erwarben, ohne die in der Resolution erwähnte Prüfung abgelegt oder überhaupt eine technische Hochschule besucht zu haben. Nun hat es gewiss eine sehr bedenkliche Seite, daß, wie die Verhältnisse jetzt liegen, der Titel Ingenieur eigentlich von jedem Beliebigen, möchte ich fast sagen, und an jeden Beliebigen verliehen werden kann, indem dieser Titel in der Industrie als eine Art Auszeichnung von Fabrikanten, Eisenbahnen u. dgl. verliehen wird, ohne daß bestimmte Normen existiren, welche für die Verleihung bestimmend wären. Andererseits ist aber einmal nicht zu leugnen, daß diese Praxis existirt und daß, wenn nun plötzlich der Titel Ingenieur staatlich geschützt würde, das heißt, wenn die technischen Hochschulen allein nach gewissen Prüfungen das Recht zur Verleihung des Titels hätten, dadurch eine große Anzahl jener, welche nun einmal diese Titel bis jetzt führen, schwer betroffen würde.

Diese Erwägung war es auch, welche dem Petitionsausschusse bei Stellung seines Antrages hauptsächlich maßgebend gewesen ist. Denjenigen, welche den Titel unangefochten bis jetzt besaßen, welche immer so genannt wurden, den Titel auf einmal absprechen zu wollen, wäre allerdings eine Härte. (*Widerspruch.*) Auch die Streitfrage zu entscheiden, mag schwierig sein, ob für die Industrie die praktische Ausbildung unter Umständen nicht denselben Werth haben kann und dieselbe Schätzung erfahren soll wie die akademische Ausbildung. Die Petenten machen nun zum Schlusse einen Vorschlag, der vielleicht die Berücksichtigung des hohen Hauses finden dürfte. Sie schlagen nämlich vor, daß, wenn in Zukunft der Titel Ingenieur eine akademische Auszeichnung für Prüfungen an der technischen Hochschule sein soll, für diesen Fall die Berechtigung zur Führung dieses Titels durch die betreffenden industriellen Unternehmungen im Einvernehmen mit einer zu schaffenden Ingenieurkammer festsetzen zu lassen sei, in welcher Institution jedoch auch Ingenieure der Praxis eine ihrer Zahl und Berufsstellung angemessene Vertretung zu finden hätten. Mit Rücksicht auf diesen letzten Passus in der Petition erlaubt sich der Ausschuss dem hohen Hause den Antrag zu stellen (liest):

„Diese Petition wird der Regierung zur eingehenden Würdigung und Berücksichtigung abgetreten."

Präsident: Zu diesem Gegenstande haben sich die Herren Abgeordneten Ludwig und Lorber zum Worte gemeldet.

Das Wort hat der Herr Abgeordnete Ludwig.

Abgeordneter Ludwig: Nach meiner Ueberzeugung geht diese Petition von einer unrichtigen Voraussetzung aus. Niemand von den Technikern, die heute in einem Kampfe zur Wahrung ihrer Rechte stehen, hat je behauptet, daß die älteren Herren, die heute den Titel Ingenieur führen, in Zukunft dieses Titels beraubt werden sollen. Man will nur dem Missbrauche dieses Titels entgegentreten, und man hat ja alle Ursache, zu behaupten, daß der Missbrauch dieses Titels den technischen Stand in hohem Grade geschädigt hat. (*Sehr richtig.*) Heute nimmt sich nicht nur der Fabriksbesitzer das Recht heraus, vielleicht einem sonst ganz tüchtigen, aber nur empirischen Techniker als Standeserhöhung, statt einer Gehaltsaufbesserung den Titel Ingenieur zu verleihen (*Rufe: Das ist billiger!*), heute kommt es sogar vor, daß Leute von der Qualität eines Maurerpoliers sich Ingenieure nennen, oder daß ein Mühlenbauer, der zufällig im Laufe seiner Praxis mit elektrischen Installationen vertraut geworden ist, sich ebenfalls Ingenieur nennt.

Der Ingenieurtitel wird in der Weise missbraucht, wie der Adelstitel in Wien, wo jeder halbwegs anständig gekleidete Mensch „Herr von" heißt. Dagegen wehren sich nun die Techniker, sie wollen, daß dieser Titel zu Ehren kommen soll, daß nur diejenigen den Titel zu führen haben, welche auch entsprechende Leistungen aufzuweisen haben.

Ich bin selbst ein alter Techniker und kann die zweite Staatsprüfung an der Hochschule nicht mehr machen; ich würde also den Titel Ingenieur nach der Voraussetzung, die da in der Petition vorkommt, nicht führen dürfen. Ich führe ihn aber und bin berechtigt, ihn zu führen, und die jüngeren nachstrebenden Ingenieure werden ihn mir nicht bestreiten.

Ich stimme mit dem Vorschlage der Petition, daß der Ingenieurtitel im Einvernehmen mit einer zu bildenden Ingenieurkammer durch Vorschlag der Maschinenfabrikanten etc. und der Behörden an einzelne Personen verliehen werden kann, vollständig überein und stimme auch damit überein, daß die Ingenieurkammer die Weiterführung dieses Titels, der gegenwärtig von älteren Leuten geführt wird, auch zugeben kann. Ich stimme aber nicht dafür, daß diese Petition, welche, wie ich schon eingangs erwähnt habe, von einer ganz unrichtigen Voraussetzung ausgeht, der Regierung zur eingehenden Würdigung und Berücksichtigung abgetreten werde.

Ich wäre am meisten geneigt, zu beantragen, es werde über die Petition zur Tagesordnung übergegangen. Nachdem dies aber vielleicht nicht im Sinne des hohen Hauses gelegen sein wird, so beantrage ich, daß in dem Antrage die Worte „zur eingehenden Würdigung und Berücksichtigung" wegzulassen seien und derselbe dahin zu lauten habe, daß die Petition einfach der Regierung abgetreten wird. (*Bravo! Bravo!*)

Präsident: Der Herr Abgeordnete Lorber hat das Wort.

Abgeordneter Lorber: Hohes Haus! Es hat mich wahrhaftig überrascht, daß der Petitionsausschuss zu dem Antrage gekommen ist, die vorliegende Petition der hohen Regierung zur eingehenden Würdigung und Berücksichtigung zu übergeben. Es ist mir so vorgekommen, als ob die Ereignisse der letzten Jahre oder eigentlich der letzten Jahrzehnte spurlos vorübergegangen wären, als ob man gar nicht wüsste, welche Anstrengungen die gesammte Technikerschaft Oesterreichs macht, um endlich dahin zu kommen, daß sie berechtigt sei, einen Titel zu führen, der ihr gebührt.

Seit dem Jahre 1881 finden immer fort Technikertage statt, die nicht blos von Professoren, wie man so häufig sagen hört, sondern auch von den hervorragendsten Männern der Praxis besucht sind. Auf jedem dieser Ingenieur- und Architektentage wird die Stellung der Techniker besprochen, auf jedem dieser Tage wird hervorgehoben, daß die Techniker Oesterreichs noch nicht jene Stellung haben, die ihnen gebührt, und ich glaube, hohes Haus, daß Sie mir beistimmen werden,

wenn ich sage, daß leider noch nicht jener Zustand herbeigeführt wurde, der eigentlich schon längst hätte herbeigeführt werden sollen.

Sämmtliche österreichische Technikervereine, an der Spitze der Oesterreichische Ingenieur- und Architektenverein, der Polytechnische Club in Graz, der Deutsche polytechnische Verein in Prag, der Böhmische polytechnische Verein in Prag, kurz, alle Technikervereine haben sich zusammengethan und an die Regierung die Petition gerichtet, daß endlich einmal in dieser Frage Wandel geschaffen werde. Die gesammte Studentenschaft an den technischen Hochschulen Oesterreichs und den verwandten Lehranstalten, den Bergakademien, ist ebenfalls mit dieser Frage hervorgetreten, und die sämmtlichen Professoren-Collegien haben diese Bestrebungen unterstützt; noch mehr, der Budget-Ausschuss hat sich mit dieser Angelegenheit wiederholt beschäftigt. Wenn sich die Herren erinnern an den Bericht, welchen der Referent Hofrath Beer bei der Budgetberathung erstattet hat, so werden Sie gefunden haben, daß dort ausdrücklich steht, daß die Frage der Zuerkennung des Ingenieurtitels an die Techniker eine Sache ist, die reiflich erwogen werden muss und die verdient, berücksichtigt zu werden.

Ich gehe noch einen Schritt weiter, ich erinnere an die Beantwortung einer Interpellation durch den früheren Minister des Innern Marquis Bacquehem, der ausdrücklich hervorgehoben hat, daß diese Frage Gegenstand des eifrigsten Studiums ist, und daß nur noch Unterhandlungen mit den anderen Ministerien nothwendig seien, um die Sache zur Durchführung zu bringen.

Ich weiß nicht, wie man sich den Schutz des Titels „Ingenieur" vorstellt, wenn es nicht durch den Staat geschieht, und ich weiß anderseits durchaus nicht, was für Bedingungen für die Zuerkennung man haben will. Es ist überall der Fall, daß für die Zuerkennung eines Titels und Gewährung von Rechten von dem Betreffenden Pflichten erfüllt werden müssen, und diese Pflichten bestehen hier eben darin, daß er die vorgeschriebenen Staatsprüfungen abgelegt haben muss. Ich gehe nicht ein auf die Zuerkennung des Doctorgrades, aber es scheint als ob die Petenten diese Frage mit der Verleihung des Ingenieurtitels zu sehr verquickt hätten.

Ich stehe auf dem Standpunkte, daß der Titel „Ingenieur" durch den Staat geschützt werden muss, daß die Zuerkennung dieses Titels nur an die Absolventen der technischen Hochschulen zu geschehen hat, daß aber selbstverständlich erworbene Rechte, wie dies in der Petition des Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereines ausdrücklich hervorgehoben ist, berücksichtigt werden müssen, und ich bitte daher das hohe Haus, den Antrag des Abgeordneten Ludwig, die Petition einfach der Regierung abzutreten, zum Beschlusse zu erheben. (*Beifall.*)

Präsident: Wünscht noch Jemand zu sprechen? (Niemand meldet sich.) Es ist nicht der Fall, die Debatte daher geschlossen. Ich ertheile dem Herrn Referenten das Schlusswort.

Berichterstatter Bendel: Hohes Haus! Der letzte Herr Redner hat in sehr beredten Worten seiner Ueberraschung darüber Ausdruck verliehen, daß der Petitions-Ausschuss die genannte Petition zur eingehenden Würdigung und Berücksichtigung empfohlen hat, und er hat dabei namentlich darauf hingewiesen, daß alle Ingenieur- und Architektentage, Technikervereine, Studenten und Professoren, sich für den gesetzlichen Schutz des Ingenieurtitels aussprechen.

Es ist dem Petitions-Ausschusse gar nicht eingefallen, dagegen etwa in diesem Antrage Stellung nehmen zu wollen. Es ist ihm recht wohl bekannt, wie eifrig der gesetzliche Schutz des Ingenieurtitels angestrebt wird, und wie verfahren die Verhältnisse in dieser Beziehung liegen. Aber der Grund, warum der Ausschuss beantragt, diese Petition zur eingehenden Würdigung und Berücksichtigung abzutreten, liegt in dem Umstande, den ich ja besonders hervorgehoben habe, daß man nicht jenen in ihren Rechten zu nahe treten wollte, welche bisher den Ingenieurtitel führen.

Es hat der sehr geehrte Abgeordnete Ludwig ausdrücklich erklärt, daß er dem zustimme, was diesbezüglich in der Petition steht, nämlich, daß diejenigen, die bisher den Technikertitel besitzen, ihn auch in Zukunft führen können, und daß er ebenso zustimme der Forderung nach Errichtung einer Art Ingenieurkammer, in welcher Institution, wie es hier in der Petition heißt, auch die Ingenieure der Praxis eine ihrer Zahl und Berufsstellung angemessene Vertretung zu finden hätten.

Ich habe in meiner ursprünglichen Begründung bereits den letzteren Punkt erwähnt. Der Petitions-Ausschuss wollte daher nicht bloss Uebergang zur Tagesordnung über diese Petition beantragen, sondern hat beschlossen, sie der Regierung zur Würdigung zu empfehlen, weil diese Frage übermus dringend ist, eine große Bedeutung hat und so viele Petenten bereits an die hohe Regierung herangetreten sind. Darum glaubte der Petitions-Ausschuss, daß die Interessenten, die sich zum Worte meldeten, zum Worte kommen sollen, und deshalb beschloss er, der Regierung zu empfehlen, auch diese Petition zu berücksichtigen. Ich bin also nicht in der Lage, in meiner Stellung als Berichterstatter dem gestellten Abänderungsantrage zuzustimmen, sondern muss das hohe Haus bitten, den Antrag des Petitions-Ausschusses anzunehmen.

Präsident: Wir schreiten zur Abstimmung. Die Herren Abgeordneten Ludwig und Lorber beantragen, daß über die Worte „zur eingehenden Würdigung und Berücksichtigung" separat abgestimmt werde. Ich ersuche jene Herren, welche den Antrag des Petitions-Ausschusses mit Vorbehalt der Abstimmung der Worte „zur eingehenden Würdigung und Berücksichtigung" annehmen wollen, sich zu erheben. (*Geschieht.*) Derselbe ist angenommen.

Ich ersuche nun jene Herren, welche nach dem Antrage des Petitions-Ausschusses die Worte „zur eingehenden Würdigung und Berücksichtigung" annehmen wollen, sich zu erheben. (*Geschieht.*) Dieselben sind gleichfalls angenommen.

Wie man sieht, ist der Referent, Herr Abgeordneter Bendel (Gymnasialprofessor in Prag) trotz der Aufklärungen der Abgeordneten Ludwig und Lorber, bei der unrichtigen Meinung, daß der angestrebte Schutz der Standesbezeichnungen rückwirkend sein soll, geblieben, und das hohe Haus hat in dieser irrigen Voraussetzung die Anträge des Referenten angenommen.

Lewis-Hunter-Krahne. In der „Oesterr. Eisenbahn-Zeitung" vom 13. October l. J. beschreibt Herr A. v. Loehr die Eisenbahn- und Dock-Anlagen von Cardiff (England). Wir entnehmen diesem interessanten Aufsatze die nachstehende Stelle, welche sich auf die Kohlenverladung bezieht. Die beigegebene Skizze des Lewis-Hunter-Krahnes wurde uns von der Redaction freundlichst überlassen.



Das Verladen der Kohle in die Schiffe erfolgt mit Krahnen. Die beladenen Kohlenwägen, von denen etwa 30.000 (die sämmtlich den Kohlenwerken selbst, oder den großen Kohlenhändlern gehören) in Cardiff in Verwendung sind, werden auf Abrollgeleise geschoben und laufen selbstthätig den Krahnen zu, und leer auf andere Geleise wieder ab. Die Krahne sind verschiedenen Systems. Die älteren stehen fix, heben den ganzen Wagen und stürzen ihn in das bereitliegende Schiff. Hierbei gibt es viel Kohlenbruch, und ist das Schiff nur an einer Stelle gleichzeitig zu laden. Die neuen beweglichen Lewis-Hunter-Krahne (siehe die Skizze) stürzen den Wageninhalt in einen Kübel, welcher auf einem beweglichen Ausleger hängt, und laden diesen Kübel nun an beliebiger Stelle des Schiffes aus. Ein Lewis-Hunter-Krahn bewältigt 350 t Kohlen in einer Stunde, in 24 Stunden mehr als 6000 t. Da mehrere solcher Krahne an ein Schiff gebracht werden können, wobei jeder für sich die Verladung der Kohle aus den nebenstehenden Kohlenzügen besorgt, so kann man sich von der Raschheit und Leichtigkeit, mit welcher Schiffe vom größten Tonnengehalt beladen werden können, eine ungefähre Vorstellung machen. Jeder

Kohlenwagen wird vor dem Abladen und nach demselben auf der gleichen Brückenwage gewogen und so das verladene Netto zweifellos festgestellt. Für die Vortrefflichkeit der Einrichtungen spricht die Thatsache, daß ein Schiff von 2000 t Gehalt mit Hochwasser einlaufend nur 24 Stunden benöthigt, um den Ballast zu löschen und Kohlenladung einzunehmen, so daß dasselbe schon am folgenden Tage mit Hochwasser wieder in See gehen kann.

Wasserleitung in Maria-Zell. Die letzten Tage im September brachten diesem Orte dadurch ein höchst freudiges Ereignis, daß in dem, in festen Trias-Kalkgestein eingetriebenen Wasserstollen (in 895 m M. H.) eine ausgiebige Quelle des besten Hochquellenwassers gefunden wurde. Die Wasserversorgung beschäftigte die Gemeinde schon seit längerer Zeit, da die Bauart der meisten Gebäude daselbst eine ausgiebige Wassermenge für den Fall einer Feuersgefahr als dringend erheischt. Nach mehreren erfolglosen Versuchsarbeiten wurde Herr Berginspector Anton Tschebull aus Klagenfurt zur Vorlage eines Projectes eingeladen, welcher nach zweitägiger Begehung der Umgebung von Maria-Zell dem Wasserleitungs-Comité sein Wasserversorgungs-Project vorgelegt hatte. Dasselbe wurde angenommen, allsogleich in Ausführung gebracht und der Betrieb des auf 400 m Länge projectirten Stollens nach Nord mit einem Ansteigen von 1 : 1000 in dem festen Trias-Kalkgestein, der geschichtet ist, nach Nord-Süd streicht und nach Ost fällt, begonnen. 44 m Stollenlänge waren ausgefahren, als man plötzlich mit dem Bohrer in eine Felskluft eindrang und aus dem Bohrloche das Geräusch eines Wassersturzes vernahm. Nach weiteren 24 Stunden war man schon in der Lage, in eine meist sehr enge ausgewaschene Felsspalte, die etwas ansteigt, auf circa 30 m einzudringen und bis dahin die ziemlich ergiebig zufliessende Quelle zu verfolgen, die sich seitwärts vom Stollen in die Tiefe verliert. Damit war der erwartete Erfolg schon gegeben! Der Stollen wurde auf eine Länge von 100 m vorwärts getrieben und damit noch ein weiterer Wasserlauf erreicht und aufgeschlossen. In diesem Stollen wird ein Wasserbehälter von circa 200 m^3 geschaffen werden.

Das Bürgeralpl	liegt in einer Meereshöhe von	1267 m
Die Sohle des Stollens	„ „ „ „ „	895 m
Der Kirchplatz	„ „ „ „ „	862 m
Das Grünauerthal	„ „ „ „ „	766 m.

Für die in verschiedener Meereshöhe gelegenen Häuser des Ortes ergibt sich aus dem Wasserreservoir eine Druckhöhe von Min. 18, Max. 50 m. Der Quellwasserzufluss dürfte nach beiläufiger Schätzung als Minimum 1200—1500 hl per 24 Stunden betragen.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG

Z. 1590 ex 1895.

der 2. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1895/96.

Samstag den 9. November 1895.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 27. April 1895.
2. Mittheilung der Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl eines Mitgliedes in das Schiedsgericht des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines an Stelle des verstorbenen Herrn beh. aut. Berg-Ingenieurs Eugen R. v. Luschin.
5. Vortrag des Herrn k. k. Universitäts-Professors Dr. Gegenbauer: „Ueber unlösbare Probleme".*)

Zur Ausstellung gelangen:

1. Durch Herrn Ober-Ingenieur Albert Stächelin: Ein Theil des herauszugebenden Werkes: „Die Linien Wiens 1891".
2. Durch Herrn Ingenieur Rudolf Sokal: Ein automatisch wirkender Cassen- und Wohnungs-Sicherungsapparat.
3. Durch Herrn Max Tandler: Eine Ventilations-Vorrichtung für Fensterflügel und Thür-Oberlichten. (Patent: Eduard Pick).
4. Das Jahrbuch des k. k. hydrographischen Central-Bureau, I. Jahrgang 1893. (Eigenthum der Vereins-Bibliothek.)

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 12. November 1895.

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Aufstellung von sechs Candidaten für den neu zu bildenden „Ausschuss für die Stellung der Techniker".
3. Auslosung eines Mitgliedes und Aufstellung zweier Candidaten für den „Preisbewerbungs-Ausschuss".
4. Cassabericht.
5. Vortrag des Herrn k. k. Regierungsrathes und o. ö. Professors F. Kick: „Technologische Mittheilungen, insbesondere über Anstriche auf Metall".

*) Herr k. k. Baurath Ernst Gaertner ist verhindert, den für heute angekündigten Vortrag über den Donauübergang zwischen Fetesti und Cernavoda zu halten.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 13. November 1895.

1. Wahlvorschlag betreffs dreier Mitglieder für den neu zu bildenden „Ausschuss für Stellung der Techniker" und eines Mitgliedes für den „Preisbewerbungs-Ausschuss".
2. Vortrag des Herrn k. k. Ober-Ingenieurs Adalbert G. Stradal: „Die hygienische Ausstellung in Paris 1895".

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 14. November 1895.

1. Wahlvorschlag von sechs Mitgliedern für die Neuwahl des „Ausschusses für Stellung der Techniker".
2. Auslosung eines Mitgliedes des „Preisbewerbungs-Ausschusses".
3. Wahlvorschlag für ein Mitglied des „Preisbewerbungs-Ausschusses".
4. Vortrag des Herrn Professors der technischen Hochschule, Johann Brik: „Ueber einen Belastungsversuch mit einem aus der Bahn genommenen Brückenträger".

Fachgruppen-Versammlungen der Session 1895/96.

Fachgruppe	Novemb.	Decemb.	Jänner	Februar	März	April
Architektur und Hochbau (Dienstag)	26.	10.	7. 21.	4. 18.	3. 17. 31.	14.
Bau- u. Eisenbahn-Ingenieure (Donnerstag)	14. 28.	12.	9. 23.	6 20.	5. 19.	2.
Berg- u. Hüttenmänner (Donnerstag)	21.	5. 19.	16. 30.	13. 27.	12. 26.	9.
Gesundheitstechnik (Mittwoch)	13.	11.	8.	12.	11.	15.
Maschinen-Ingenieure (Dienstag)	12.	3. 17.	7. 28.	11. 25.	10. 24.	14.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. IX bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

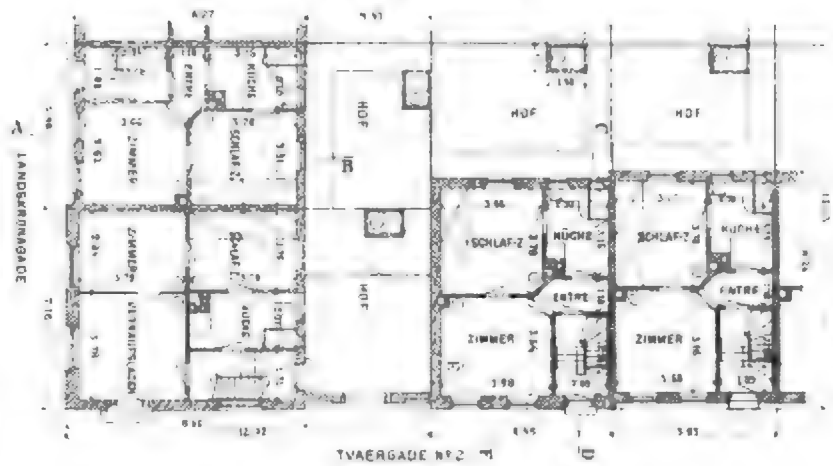
WOHNHÄUSER DES ARBEITERBAUVEREINES IN KOPENHAGEN.

Situationsplan der an der Landskronagade erbauten Arbeiter-Wohnhäuser



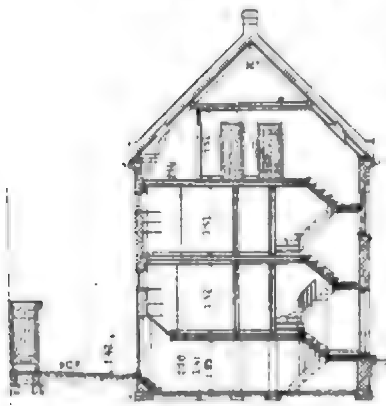
Grundrisse der Reihenhäuser und Eckhäuser

Erdgeschofs.

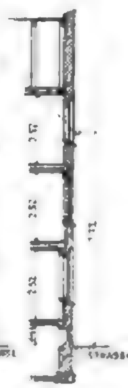


Die Grundrisse des ersten Stockes stimmen mit jenen des Erdgeschofses überein.

Querschnitt C D.



Schnitt E F.



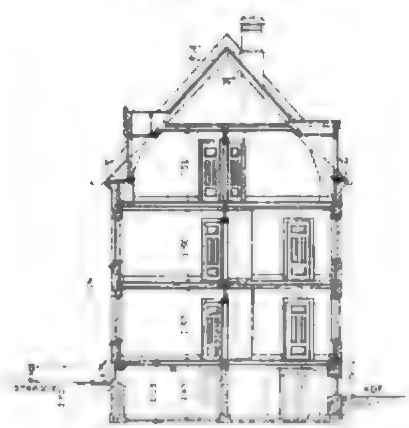
Dachgeschofs.



Ansicht von der Tvaergade Nº2.



Querschnitt A B.



R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. | Wien, Freitag den 15. November 1895. | Nr. 46.

Der Arbeiter-Bauverein in Kopenhagen und die Spar- und Bauvereine in Deutschland.

Ein Beitrag zur Lösung der Arbeiter-Wohnungsfrage.

Von Architekt **Josef Unger**, Ober-Ingenieur der Oesterreichischen Nordwestbahn.

Was ein Verein von Männern der Arbeit, welcher auf einfachen vernünftigen Grundlagen beruhend und nur von Rücksichten für das allgemeine Wohl geleitet, durch unermüdete Thatkraft und im vollsten Eifer für die Erreichung des vorgesteckten Zieles zu leisten im Stande ist, das zeigt in wahrhaft großartiger Weise der Arbeiter-Bauverein in Kopenhagen.

Die Geschichte und Wirksamkeit dieses Vereines zu beschreiben, dessen Beispiel überall der Nachahmung auf das Wärmste zu empfehlen wäre, sei der Zweck dieser Zeilen. Es soll aus denselben ersehen werden, auf welche Art die Wohnungsfrage der minderbemittelten Bevölkerung, wenn diese letztere ganz auf sich allein angewiesen ist, wie es in Kopenhagen der Fall war, ihrer Lösung zugeführt werden kann; und welche Wohlthaten dem Volke erwiesen werden könnten, wenn der Bildung solcher Vereine Vorschub geleistet würde, indem sie vom Staate die Begünstigung der Steuerfreiheit für ihre Bauten, sowie der Gebührenbefreiung für ihre Documente erhielten; und wenn schliesslich die höheren Stände in wohlverstandenem eigenen Interesse und im Sinne wahrer Humanität die Schaffung solcher Vereine nicht nur begünstigen, sondern dieselben auch mit Rath und That unterstützen würden.

Im Anschlusse an diese Ausführungen soll die Thätigkeit der Spar- und Bauvereine in Deutschland beschrieben werden, denen der Kopenhagener Verein als leuchtendes Vorbild gedient hat, die jedoch mit Rücksicht auf die geänderten localen Verhältnisse mannigfache Abweichungen in ihrer Organisation aufzuweisen haben.

Die im Nachstehenden zur Beschreibung gelangenden Arbeiter-Wohnhäuser der genannten Bauvereine repräsentiren verschiedene Typen des Einzel-Wohnhauses und des Miethhauses. In der Darstellung derselben werden alle jene Anforderungen in Betracht gezogen werden, welche bei der Erbauung dieser Gebäude sowohl in technischer und finanzieller, als auch in sanitärer und sittlicher Hinsicht erfüllt werden müssen, wenn mit ihnen der Wohlfahrt der minderbemittelten Bevölkerung auch wirklich Rechnung getragen werden soll.

I. Der Arbeiter-Bauverein in Kopenhagen.

(Mit Zeichnungen auf Tafel Nr. XXVII.)

Am 25. October 1865 hielt der nunmehr verstorbene Gemeindearzt F. F. Ulrik in Kopenhagen im dortigen Arbeiterverein einen Vortrag, in welchem er den Einfluss der Wohnung auf das körperliche und geistige Wohl des Volkes in überzeugender Weise zum Ausdrucke brachte, die Wohnungsverhältnisse in Kopenhagen schilderte und die Wege wies, welche betreten werden sollten, damit das arbeitende Volk in dieser seinen Lebensnerv berührenden Frage sich zur Selbsthilfe aufraffe.

Die Folge dieses Vortrages, welcher in der Bevölkerung großen Eindruck machte, war, daß die Arbeiter der Maschinenfabrik und Schiffswerfte von Burmeister und Wains für den 20. November desselben Jahres eine Versammlung einberiefen, in welcher Herr Ulrik eingeladen wurde, seine Vorschläge behufs Abhilfe der in den ärmeren Volkschichten Kopenhagens herrschenden Wohnungsnoth zu erläutern. Diese Vorschläge gingen dahin, daß von den Arbeitern ein Bauverein für Arbeiter gebildet werde, dessen Ziel die Errichtung kleiner Wohnhäuser sein sollte, welche durch ratenweise Bezahlung in den Besitz der Vereinsmitglieder zu übergehen hätten. Die Darlegungen des Herrn Ulrik, bezüglich der praktischen Ausführbarkeit seiner Ideen waren so klar und einleuchtend, daß noch an demselben Tage die Gründung dieses Vereines beschlossen wurde.

Die finanzielle Grundlage des Arbeiter-Bauvereines bildeten damals und sind noch heute einzig und allein die von den Mitgliedern zu entrichtenden Beiträge, welche wöchentlich 35 Oere*), gleich 22 Kreuzer österr. Währ., betragen, zu deren Zahlung durch mindestens zehn Jahre sich jedes Mitglied verpflichtet. Erst nach Ablauf dieser Zeit kann die Rückzahlung der erlegten Beiträge mit dem gutgeschriebenen Gewinne verlangt werden. Es hat ferner jedes Mitglied bei dem Eintritte in den Verein eine Gebühr von 2 Kronen, gleich fl. 1.30 ö. W., zu entrichten. Aus dem Erträgnisse dieser Einzahlungen erbaut der Verein die Arbeiter-Wohnhäuser, deren Einrichtung später beschrieben werden soll.

Diese Häuser gelangen durch Verlosung an jene Vereinsmitglieder, welche mindestens ein halbes Jahr dem Vereine angehörten und wenigstens 13 fl. eingezahlt haben. Das Recht zur Theilnahme an diesen Verlosungen behalten auch jene Mitglieder, welche nach Ablauf von zehn Jahren keine weiteren Einzahlungen mehr leisten, jedoch diese dem Vereine gegen Verzinsung belassen haben.

Wenn ein Mitglied bei der Verlosung das Erwerbsrecht eines Hauses gewonnen hat, jedoch dasselbe nicht behalten will, so kann dieses Recht einem anderen Vereinsmitgliede übertragen werden, wofür oft größere Beträge (bis fl. 500) bezahlt wurden.

Kein Mitglied darf mehr als ein Haus erwerben. Der Ankauf des Hauses geschieht durch die Einzahlung von fünfpercentigen Annuitäten und kann, wie aus der nachstehenden Berechnung hervorgeht, der schuldenfreie Besitz in einer Weise erreicht werden, welche dem Käufer besondere Vortheile bietet:

Das gewonnene Haus kostet dem Vereine z. B. 4810 fl. und wird dem Gewinner um dieselbe Summe übertragen; dem Vereine werden jährlich bezahlt 343·20 fl.; der taxirte jährliche Miethzins für die beiden Wohnungen des Hauses beträgt zusammmen 312 fl.; es verbleiben somit 31·20 fl., welche der Käufer jährlich besonders zahlt, um in circa 27 Jahren das Haus schuldenfrei zu besitzen. Diese Zahlung repräsentirt mit Zins und Zinseszinsen zusammen 1560 fl., welchen Betrag außer den für Reparaturen erfolgten Ausgaben der Eigenthümer für das mit 4810 fl. bewerthete Haus gezahlt hat.

Der Arbeiter-Bauverein ist seinen Mitgliedern auch ein Sparverein im wahren Sinne des Wortes, da sie nach Verlauf von zehn Jahren ihre mit mindestens 4% verzinsten Einzahlungen sammt Zinseszinsen bei einmonatlicher Kündigung beheben können. Die Mitglieder können auch die Zahlung mehrerer Antheile eingehen, welche im Maximum zehn betragen dürfen. Die Verpflichtung, welche die Mitglieder mit dieser Zahlung wöchentlicher Beiträge auf den Zeitraum von zehn Jahren übernehmen, ist für Viele schon eine Quelle verhältnismäßigen Wohlstandes geworden, indem sie bei vernünftiger Verwendung des ihnen ausbezahlten Capitales Gelegenheit hatten, sich eine gute Existenz zu begründen.

*) 1 Krone = 100 Oere = 65 Kreuzer österr. Währ. — Es sollen in der Folge alle Werthangaben in Gulden österr. Währ. bezeichnet werden.

Die Mitglieder zeichnen oft auch Antheile für ihre Kinder und übergeben ihnen dieselben als passendstes Geschenk bei festlichen Anlässen, als da sind: Geburtstage, Confirmationen u. s. w. Bei dem Todesfalle eines Mitgliedes können die berechtigten Erben ohne Rücksicht auf die Mitgliedszeit des Verstorbenen, auch wenn dieselbe weniger als zehn Jahre betrug, die Einzahlungen sammt Zinsen beheben: auf diese Art wirkt der Verein auch als Begräbnis-Casse.

Welcher Popularität sich der Verein in Kopenhagen erfreut und welche Entwicklung er von seinen ersten kleinen Anfängen bis heute genommen, beweist die Thatsache, daß die Zahl der Vereinsmitglieder in der Zeit von 1867 bis zum Jahre 1895 von 222 auf 14.494 gestiegen ist.

An 1701 Mitglieder wurde im vergangenen Jahre nach Ablauf ihrer zehnjährigen Verpflichtung der Gesammtbetrag von 262.303 fl. ausbezahlt. Die Hinterbliebenen von 111 verstorbenen Mitgliedern erhielten 13.900 fl. An 54 abgereiste Mitglieder wurden 2200 fl. und an 18 gestrichene Mitglieder 926 fl. gezahlt. Die sämmtlichen Auszahlungen im Jahre 1894 erreichten somit die Summe von 278.720 fl. An Mitgliedsbeiträgen wurden im vergangenen Jahre 153.724 fl. eingezahlt. Das gesammte Vermögen der Mitglieder des Bauvereines erreichte am 31. December 1894 den Betrag von 1,456.755 fl.

Im vergangenen Jahre wurden 42 Häuser erbaut. Während der ganzen Zeit seines Bestandes hat der Arbeiter-Bauverein 1016 Wohnhäuser ausgeführt und seinen Mitgliedern übergeben. Die Herstellungskosten dieser Bauten haben 4,994.858 fl. betragen, von welcher Summe bis zum Schlusse des Jahres 1894 die Hausbesitzer 2,436.135 fl. an den Verein zurückgezahlt hatten. 318 Häuser wurden ratenweise bereits vollständig ausbezahlt.

Die vom Arbeiter-Bauvereine nach den Plänen des Architekten F. Böttger erbauten Wohnhäuser sind in allen Bezirken Kopenhagens vertheilt. Sie sind gegenwärtig in sieben Gruppen zur Ausführung gebracht. Jede dieser Baugruppen besitzt eine entsprechende Zahl von Gassen und Straßen; die Parcellirung der Grundstücke ist in der Weise durchgeführt, daß die Häuser in Reihen aneinander gebaut werden konnten, die zugehörigen Höfe rückwärts zusammenstoßen und vor jedem Hause ein Vorgarten sich befindet. Die Eckhäuser jedoch schließen sich den Reihenhäusern nicht unmittelbar an, sondern sind von diesen 4·50 *m* bis 5 *m* entfernt, so daß an den beiden Enden einer doppelten Häuserreihe die zwischen denselben befindlichen Höfe gegen die Straßen geöffnet sind, wodurch die Luftcirculation und in Folge derselben die Lüftung der gegen diese Höfe gelegenen Wohnräume wesentlich gefördert wird. Die Art dieser Parcellirung kann aus dem auf Tafel Nr. XXVII befindlichen Situationsplane (Fig. 1) der an der Landskronagade gelegenen Häusergruppe entnommen werden.

Die Häuser sind nach verschiedenen Typen erbaut, so zwar, daß die Eckhäuser sich von den Reihenhäusern durch Größe, Raumvertheilung und Façadenbildung unterscheiden. Es ist jedoch auch in den Reihenhäusern selbst, in Folge der Anordnung von einzelnen etwas größeren, vorspringenden Gebäuden mit Giebeln oder Mansarden, eine wechselnde Gruppirung geschaffen, welche den Gassen und Straßen dieser Bezirke ein anmuthendes, freundliches Aussehen verleiht.

Die Wohnhäuser sind durchgehends einen Stock hoch und mit hohem Dachgeschoße erbaut. Jedes der Reihenhäuser, mit 5·83 bis 6·46 *m* Straßenfront und 8·26 *m* Gebäudetiefe, besitzt zwei im Erdgeschoße und im ersten Stocke befindliche gleich große Wohnungen. Diese bestehen aus einem kleinen Vorzimmer, einer Küche und zwei Zimmern, ferner einem hiezugehörigen Zimmer im Dachgeschoße, welches in der Regel als Schlafraum verwendet, jedoch auch an ledige Arbeiter vermiethet werden kann. Es kommt manchmal vor, daß die beiden Dachbodenzimmer zusammen als dritte kleine Wohnung zur Verwendung kommen. Oberhalb der Decke dieser Räume befindet sich im hohen Dachgeschoße noch ein in zwei Kammern getheilter Bodenraum, in den man mittelst einer kleinen Nebentreppe gelangen kann. In jeder Küche ist durch die Herstellung eines mit einem Fensterchen versehenen Einbaues eine kleine, gut lüftbare Speisekammer gebildet.

Der Hauseingang führt von der Straße unmittelbar in den Treppenraum. Da der Fußboden des Erdgeschoßes 0·95 *m* höher und der Hof 0·47 *m* tiefer als das Straßenpflaster liegen, so wird vom Eingange unmittelbar auf einem kurzen Treppenarme das Erdgeschoß und auf einem zweiten, nach abwärts führenden, der Keller erreicht, durch welchen man in den Hof gelangt. Diese Anordnung ermöglicht die vollständige Ausnützung des Erdgeschoßes für Wohnzwecke. Im Hofe befindet sich ein freistehender Abort.

Die Dimensionen der einzelnen Räume jeder Wohnung sind knapp bemessen, entsprechen jedoch ihrer Bestimmung in genügendem Maße:

Das Wohnzimmer besitzt eine Fläche von	14·16 m^2
Die Schlafstube „ „ „ „	13·83 m^2
Die Küche „ „ „ „	7·25 m^2
Das Dachzimmer „ „ „ „	14·00 m^2
Also die gesammte Wohnung besitzt eine Fläche von . .	49·24 m^2.

Die Lage dieser Wohnräume begünstigt ihre praktische Benützung. Jede Wohnung erhält Licht und Luft von zwei entgegengesetzten Seiten, weshalb eine Ventilation der einzelnen Räume leicht zu bewirken ist.

Die Zahl dieser Wohnräume ermöglicht bei Krankheitsfällen die Isolirung des Kranken von den übrigen Familiengliedern; dies ist in sittlicher Beziehung ebenfalls von großer Wichtigkeit, nicht nur für die Erziehung der Kinder, sondern auch für das moralische Verhalten der Erwachsenen. Es sei in dieser Hinsicht nur kurz auf die verschiedenen Phasen des ehelichen Lebens hingewiesen und auf die Nothwendigkeit, die Schlafstätten erwachsener Kinder nach Geschlechtern zu trennen. Wo keine Rücksicht auf diese Umstände genommen wird, tritt nur zu bald eine Verwilderung der Sitten ein; solche Wohnungen werden leicht die Brutstätten der schlechten Instincte, des Lasters und der Verbrechen.

Mit vollster Berechtigung wurde darum vom Arbeiter-Bauvereine in Kopenhagen grundsätzlich durchgeführt, daß jede Wohnung eher aus einer etwas größeren Zahl von Räumen mäßiger Ausdehnung zu bestehen habe, als daß sie bei der Anordnung größerer Räume in geringer Zahl der genannten Vortheile in hygienischer und sittlicher Beziehung verlustig werde. Eine Arbeiterwohnung, die nur aus Küche und einem Zimmer besteht, kann wohl einem kinderlosen Ehepaare genügen; sobald die Familie in ihre Rechte tritt, muss dem unausweichlichen Bedürfnisse entsprechend, mindestens noch ein kleiner Wohnraum hinzukommen. Bei der Projectirung von Arbeiter-Wohnhäusern sollten darum zumeist nur solche Wohnungen gebildet werden, die mindestens aus einer Küche, einem größeren und einem kleineren Zimmer bestehen; dieses ist das Minimum der Räume für eine Familienwohnung und sollte überdies Vorsorge getroffen sein, im Bedarfsfalle noch etwas größere Wohnungen schaffen zu können.

Die Raumaustheilung der Kopenhagener Arbeiter-Wohnhäuser könnte als mustergiltig bezeichnet werden, wenn jede der Wohnungen ihren eigenen Abort in demselben Geschoße besitzen würde; eine Anforderung, die von Wichtigkeit ist, wenn das Haus nicht von einer, sondern von mehreren Familien bewohnt wird.

Ein Theil der Reihenhäuser älterer Anlage besitzt eine etwas abweichende Grundriss-Eintheilung, bei welcher der kleine Vorraum vor Zimmer und Küche entfällt, so daß dieselben direct von der Stiege zugängig sind.

Die Eckhäuser sind 8·50 *m* lang und 7·16 *m* breit. Im Erdgeschoße eines jeden befindet sich ein Verkaufsladen, sowie eine aus Küche und zwei Zimmern bestehende Wohnung, zu der noch ein Zimmer im Dachgeschoße gehört. Die im ersten Stocke gelegene Wohnung hat Küche und drei Zimmer, ferner ein Dachbodenzimmer. Da der Eingang in diese Häuser vom Hofe aus erfolgt, so entfällt hier der in den Reihenhäusern vorhandene Durchgang im Keller. Auch bei den Eckhäusern kam eine zweite Type zur Ausführung, die sich nur durch das bei den Wohnräumen angeordnete kleine Vorzimmer unterscheidet.

Die Reihenhäuser besitzen gemeinschaftliche Brandmauern, welche, über das Dach geführt, dieselben vollkommen von ein-

ander trennen. Da bei den nachbarlichen Gebäuden mehrere gemeinschaftlich vorzunehmende Arbeiten bezüglich der Canalisation der Aborte, Dachentwässerung, Reinhaltung der Bürgersteige und Gassen u. s. w. vorkommen, so bilden nach den Vereins-Statuten die Bewohner einer Straße eine Vereinigung, welche diese Instandhaltungen zu überwachen hat.

Die Baukosten der Wohnhäuser sind verschieden, je nach der Lage und Größe der Gebäude, auch nach deren Bauzeit. In den Jahren 1866—1875 wurden 169 Häuser erbaut um den Betrag von 678.392 fl. zu dem Durchschnittspreise von 3770 fl.; in den Jahren 1876—1885 sind 412 Häuser im Betrage von 2,012.842 fl. zum Durchschnittspreise von 4485 fl.; in den Jahren 1886—1892 sind 333 Häuser im Betrage von 1,769.285 fl. zum Durchschnittspreise von 4745 fl. und in den Jahren 1893—1894 sind 102 Häuser im Betrage von 534.439 fl. zum Durchschnittspreise von 5200 fl. erbaut worden. Diese Beträge begreifen in sich die Gesammtkosten des Baues, sammt Bauplatz, Hof und Vorgarten. Von den in den Jahren 1893 und 1894 ausgeführten Gebäuden haben speciell die Reihenhäuser 4806 bis 5627 fl. und die Eckhäuser 8211 bis 9142 fl. gekostet.

Die für den Erwerb eines Hauses geltenden Vorschriften wurden bereits angegeben. In den ersten zehn Jahren muss sich der Käufer der eingehendsten Controle des Vereines fügen; erst nach Verlauf dieser Zeit tritt er in die Rechte des Besitzers. Im Kaufvertrage ist die einschränkende Bestimmung enthalten, daß jedes dieser Wohnhäuser auf die Dauer von 90 Jahren nur als solches und in keiner anderen Weise benützt werden darf.

Die Bewohner der vom Arbeiter-Bauvereine erbauten Häuser gehören selbstverständlich zumeist dem Arbeiterstande an; es wohnt hier aber auch eine große Zahl von Geschäfts-Angestellten und kleinen Beamten, so daß die segensreiche Thätigkeit des Vereines dem größten Theile der minderbemittelten Bevölkerung Kopenhagens zu Gute kommt.

Der Einfluss des besseren gesunden Wohnens auf die sanitären Verhältnisse der Bevölkerung in den Häusern des Bauvereines, welche gegenwärtig mehr als 9000 Bewohner umfasst, äußert sich am genauesten in den statistischen Ausweisen, welche die Todesfälle in Kopenhagen betreffen. Während dieselben in der ganzen Stadt im letztvergangenen Jahre 18·5 pro mille und in den letzten acht Jahren durchschnittlich 21 pro mille betrugen, bezifferte sich die Sterblichkeit unter den Bewohnern der Vereinshäuser im letztvergangenen Jahre auf 11·5 pro mille und in den letzten acht Jahren durchschnittlich auf 13·8 pro mille.

Die hier geschilderte Thätigkeit des Arbeiter-Bauvereines in Kopenhagen findet ihre Vervollständigung in den hier angefügten Statuten desselben, welche ein Muster von Klarheit und Gemeinverständlichkeit bilden, und vielen auf ähnlicher Grundlage geschaffenen Vereinen Deutschlands zum Muster gedient haben.

Statuten des Arbeiter-Bauvereines in Kopenhagen.

Vereinszwecke:

§ 1. Der Bauverein der Arbeiter hat den Zweck, in Kopenhagen und dessen nächster Umgebung passende Bauplätze zu erwerben und auf diesen für seine Mitglieder kleine Häuser zu erbauen, welche dieselben auf billige Art in ihr Eigenthum übernehmen können. Der Verein dient seinen Mitgliedern auch als Sparverein.

Mitglieder.

§ 2. Jeder unbescholtene Mann und jede Frau, auch Kinder können Mitglieder des Vereines werden.

Bei dem Eintritte sind zwei Kronen (1 fl. 30 kr. ö. W.) Einschreibegebühr zu zahlen. Kein Mitglied kann mehr als zehn Antheile erhalten. Wohlthätigkeitsvereinen wird auf ihr Ansuchen eine von der Vereinsleitung in jedem Falle zu bestimmende Anzahl von Antheilen zugewiesen werden. Jedes neu eintretende Mitglied erhält einen Rechenschaftsbericht des Vereines und den Abdruck der Vereinsstatuten.

§ 3. Jedes Mitglied ist verpflichtet, durch zehn Jahre an die Vereinscasse eine wöchentliche Einzahlung von 35 Oere (22 Kreuzer ö. W.) für je einen Antheil zu erlegen. Es werden auch größere Einlagen, oder die ganze Einzahlung für zehn Jahre auf einmal angenommen.

§ 4. Wenn ein Mitglied länger als drei Monate die Einzahlung unterlassen hat, wird es vom Vereine aufgefordert, seiner Verpflichtung binnen vierzehn Tagen nachzukommen. Wird dieser Aufforderung keine Folge geleistet, so wird dieses Mitglied aus dem Vereine gestrichen und demselben zwei Drittel seiner bis dahin eingezahlten Beiträge sammt Zinsen in einem Zeitraume von sechs Monaten zurückerstattet; der Rest fällt dem Vereine zu. Wird dieser Betrag von dem gestrichenen Mitgliede nicht abgeholt, so bleibt derselbe bis nach Ablauf seiner zehnjährigen Mitgliedszeit ohne Verzinsung in der Vereinscasse und wird nach einer dreimal durch die Zeitungen veröffentlichten Aufforderung, wenn dieselbe erfolglos blieb, dem Reserve-Fonde einverleibt.

Im Falle einer Krankheit, oder längerer Arbeitslosigkeit, oder bei Einberufung in den Militärdienst kann die Vereinsleitung das Mitglied seiner Verpflichtungen zeitweilig entheben; doch wird die Dauer dieser Enthebung in die zehnjährige Mitgliedszeit nicht eingerechnet.

§ 5. Wünscht ein Mitglied wegen Aenderung seines Wohnsitzes aus dem Vereine auszutreten, so kann dieses nach dreimonatlicher Kündigung geschehen, nach welcher Zeit der eingezahlte Betrag sammt Zinsen ausbezahlt wird, mit einem Abzuge von ein Achtel desselben, welcher dem Vereine verbleibt. Die Uebertragung von Antheilen an andere Personen kann nur mit Bewilligung der Vereinsleitung geschehen.

Stirbt ein Mitglied, so können die Witwe oder die Erben ohneweiters in alle Rechte und Pflichten des Verstorbenen eintreten. Wünschen sie dieses nicht, so werden ihnen die von dem verstorbenen Mitgliede eingezahlten Beiträge sammt angesammelten Zinsen ohne jeden Abzug ausbezahlt.

Erbauung und Benützung der Häuser.

§ 6. Das Vereinsvermögen soll bis zur schließlichen Verwendung von der Vereinsleitung auf beste Art nutzbringend angelegt werden, doch nie in ausländischen Werthpapieren.

Von dem Erträgnisse sollen nacheinander Arbeiter-Wohnhäuser erbaut werden, mit Wohnungen für nur zwei Familien. Sobald ein Bau vollendet ist, wird von der Vereinsleitung und dem Aufsichtsrathe berechnet, wie viel das Haus sammt Zugehör gekostet hat, was auf die Erwerbung des Baugrundes, den Antheil an den Auslagen für die Straße, Gas- und Wasserleitung, den Zinsenverlust während des Baues und die Administration entfällt. Aus dieser Berechnung ergibt sich mit Zuschlag der Steuern der jährliche Zins, welcher für das Haus zu zahlen ist, damit es seinerzeit schuldenfrei in das Eigenthum des Mitgliedes übergeben werden kann.

Sobald dieses geschehen ist, wird durch Verlosung zwischen jenen Mitgliedern, welche wenigstens 20 Kronen (13 fl. ö. W.) für je einen Antheil erlegt haben und mindestens ein halbes Jahr dem Vereine angehören, bestimmt, wer von denselben das Recht zur Miethe, eventuell zum Besitze des Hauses erhalten soll. Ebenso findet eine Verlosung statt, wenn ein Haus auf Grund von Unregelmäßigkeiten oder besonderer Verhältnisse wegen vom Vereine wieder übernommen werden muss.

Derjenige, auf den das Los gefallen ist, erhält vom Vereine die bezügliche Mittheilung, sowie eine Copie des Uebergabs-Documentes, in welchem alle Rechte und Pflichten, die mit dem Besitze des Hauses verknüpft sind, festgestellt erscheinen.

Wünscht der Gewinner seine Rechte zum Erwerb und Besitz des Hauses an ein anderes Mitglied abzutreten, so kann dieses mit Erlaubnis der Vereinsleitung und nur so lange geschehen, als er das Haus noch nicht übernommen hat. Später darf in der Regel keine Uebergabe des Besitzrechtes erfolgen; doch kann, wenn beispielsweise durch Erbschaft mehrere Häuser auf ein Mitglied fallen, oder wenn der Erwerber stirbt, oder wenn derselbe seinen festen Wohnsitz außerhalb des Kopenhagener Postbezirkes nimmt, von der Vereinsleitung die Uebergabe an ein anderes Mitglied vorgenommen werden.

Es wird jedem Mitgliede, welches von der Vereinsleitung das Recht erlangt hat, Besitzer eines Hauses zu werden, jedoch das volle Eigenthumsrecht noch nicht erlangt hat, bei Verlust desselben verboten, mit Anderen einen Verkauf oder sonstige Disposition zu vereinbaren, welche darauf abzielt, nachträglich dieses Eigenthumsrecht an einen Dritten zu überlassen. Diese Bestimmung wird ausdrücklich in der ersten Mittheilung an den Gewinner und später im Uebergabs-Documente angeführt.

Jedes Haus darf in der Regel nur von zwei Familien bewohnt werden; doch kann die Vereinsleitung, wenn in Folge ungünstiger Verhältnisse des Erwerbers oder dessen Witwe darum angesucht wird, gestatten, daß im Dachgeschoße noch eine dritte Wohnung mit oder ohne Kochherd eingerichtet werde.

Der Besitzer darf von den Wohnungen, die er vermiethet, keinen höheren Zins nehmen, als derjenige ist, der von der Vereinsleitung vor der Verlosung festgestellt wurde, bei sonstigem Verluste des Eigenthumsrechtes.

Kein Mitglied kann das Recht erhalten, Eigenthümer von mehr als einem dem Vereine zugehörigen Hause zu sein. Ein Mitglied, welches nach § 2 mehrere Antheile besitzt, kann auch für zehn Antheile das Besitzrecht nur eines Hauses erhalten.

Das Mitgliedscapital, dessen Verzinsung und Rückzahlung.

§ 7. Am Schlusse jedes Jahres wird der Rechenschaftsbericht erstattet und der Reinertrag mit Abzug von 10%, welche zu einem Reserve-Fonde gesammelt werden, an diejenigen Mitglieder, welche mindestens ein halbes Jahr dem Vereine angehören und bereits 20 Kronen (13 fl. ö. W.) eingezahlt haben, vertheilt. Außerordentliche Einzahlungen vom letzten halben Jahre erhalten erst im darauffolgenden Jahre ihren Antheil am Reinertrage.

Wenn ein Mitglied zehn Jahre dem Vereine angehörte und für diese Zeit die Beiträge bezahlt hat, so ist es berechtigt, sein Guthaben nach erfolgter einmonatlicher Kündigung ausbezahlt zu erhalten. Will dagegen das Mitglied bei dem Vereine bleiben und sein Recht an der Verlosung der Häuser behalten, so kann er auf Verlangen die Zinsen jährlich ausbezahlt erhalten, oder dem Capitale zuschlagen lassen; das letztere selbst kann in diesem Falle aber nur mit einjähriger Kündigung behoben werden.

Jene Mitglieder, welche ein Haus erworben haben, erhalten diese Zinsen nicht, ihre Mitgliedsbeiträge werden von der Kaufsumme des Hauses in Abzug gebracht.

Eigenthums-Uebergabe.

§ 8. Der Verein hält die Häuser bis zehn Jahre nach der Verlosung unter seiner Aufsicht. Nach dieser Zeit sind die Mitglieder, denen bei der Verlosung ein Haus zugefallen ist, berechtigt, auf dasselbe das Eigenthumsrecht zu erlangen, wenn sie die im Uebergabs-Documente festgesetzten Verpflichtungen erfüllen.

Um zu verhindern, daß mehrere Häuser in den Besitz eines Mitgliedes kommen, wird bestimmt, daß kein Eigenthümer eines Vereinshauses berechtigt ist, dasselbe an ein anderes Mitglied zu verkaufen, welches bereits Besitzer eines solchen Hauses ist, oder das Erwerbsrecht durch die Verlosung erlangt hat.

Die Eigenthümer der vom Bauvereine in Gruppen erbauten Häuser, welche zusammen eine Gasse einnehmen, bilden unter sich einen eigenen Verein zur Wahrung ihrer besonderen Interessen.

Die Vereinsleitung.

§ 9. Die Vereinsleitung besteht aus sieben Mitgliedern, die aus ihrer Mitte den Obmann und den Obmann-Stellvertreter wählen, und die Geschäfte nach eigenem Ermessen unter einander theilen.

Die Mitglieder der Vereinsleitung werden auf vier Jahre gewählt, und zwar in der Weise, daß jährlich zwei Mitglieder auszutreten haben, jedes Mitglied aber durch vier Jahre der Leitung angehört.

Die Wahl der Mitglieder der Vereinsleitung geschieht in der General-Versammlung eines jeden Jahres.

Tritt ein Mitglied der Vereinsleitung vor Ablauf der vier Jahre aus, für die er gewählt wurde, so wird in der ersten darauf folgenden General-Versammlung für den Rest der Wahlperiode die Nachwahl vorgenommen. Sollten der Obmann und der Obmann-Stellvertreter auszutreten beabsichtigen, so muss durch das Los bestimmt werden, welcher von beiden im laufenden Jahre abgehen darf, so daß der andere mit dem Austritt bis zum nächsten Jahre zu warten hat.

Die Vereinsleitung bestimmt die gesammte Wirksamkeit des Vereines. Ihre Mitglieder sind unbezahlt, können jedoch bezahlte Hilfskräfte aufnehmen.

Der Vereinsleitung obliegt in der jährlich abzuhaltenden General-Versammlung die Mittheilung über die Thätigkeit des Vereines und des von den Revisoren geprüften Rechenschaftsberichtes.

Der Aufsichtsrath.

§ 10. Der Aufsichtsrath besteht aus dreißig Mitgliedern, welche in der General-Versammlung für fünf Jahre gewählt werden, und von denen jährlich sechs Mitglieder austreten.

Er wählt aus seiner Mitte in der ersten nach der General-Versammlung stattfindenden Sitzung einen Obmann und einen Obmann-Stellvertreter, und versammelt sich zu Berathungen, so oft solche erforderlich sind.

Der Aufsichtsrath controlirt die Wirksamkeit der Vereinsleitung, worüber er in der General-Versammlung Bericht erstattet. Zu jedem Ankauf von Bauplätzen, sowie zu jedem Uebereinkommen anlässlich der Erbauung von Häusern, muss sein Einverständnis eingeholt werden. Er hat das Recht, sich alle Belege vorlegen zu lassen.

Wenn die Vereinsleitung sich zu der Annahme berechtigt glaubt, daß der Aufsichtsrath die ihm durch die Statuten verliehenen Rechte überschritten hat, so kann an die General-Versammlung appellirt werden.

Keiner der vom Vereine bezahlten Functionäre kann Mitglied der Vereinsleitung oder des Aufsichtsrathes sein.

Die General-Versammlung.

§ 11. Die General-Versammlung besitzt in sämmtlichen Angelegenheiten des Vereines alle durch die Statuten festgesetzten Rechte.

In jedem Jahre vor Ende des Monates März wird die ordentliche General-Versammlung abgehalten. Die Vereinsleitung und der Aufsichtsrath können außerordentliche General-Versammlungen einberufen, wenn mindestens 16 Mitglieder derselben sich dafür ausgesprochen haben.

Wenn 100 stimmberechtigte Vereinsmitglieder schriftlich die Einberufung einer außerordentlichen General-Versammlung mit Angabe des Verhandlungs-Gegenstandes verlangen, und der Aufsichtsrath sich mit mindestens 16 Stimmen ebenfalls dafür ausspricht, so ist die Vereinsleitung zur Einberufung derselben verpflichtet, oder sie muss diese Angelegenheit an die nächste ordentliche General-Versammlung verweisen.

Die Einberufungen zur General-Versammlung geschehen durch die Bekanntmachungen in den am meisten gelesenen Zeitungen, unter gleichzeitiger Angabe der Verhandlungs-Gegenstände.

Anträge, welche von Vereinsmitgliedern in der ordentlichen General-Versammlung beabsichtigt sind, müssen der Vereinsleitung vor Ende des Monates Februar angegeben werden.

Jedes Mitglied des Vereines ist in der General-Versammlung stimmberechtigt, wenn es mindestens ein Jahr dem Vereine angehörte, und die Beiträge für ein Jahr bezahlt hat. Jedes Mitglied hat nur eine Stimme, und kann dieselbe nur persönlich abgeben; für Minderjährige können ihre Vormünder stimmen.

Sämmtliche Wahlen und die gewöhnlichen Verhandlungs-Gegenstände werden mit einfacher Stimmenmehrheit entschieden; eine beantragte Statutenänderung erfordert jedoch, daß mindestens 400 Mitglieder anwesend sind, und daß bei Anträgen, betreffend die Paragraphe 1, 6, 8, 14 der Statuten, mindestens drei Viertel der Anwesenden dafür stimmen.

Die Verhandlungen der General-Versammlung werden von dem Präsidenten derselben geleitet, welcher von der Vereinsleitung vorgeschlagen und von der Versammlung gewählt wird. Er kann in der General-Versammlung, von der er gewählt wurde, nicht abgesetzt werden, und die von ihm bekannt gegebenen Beschlussfassungen sind bindend.

Schiedsrichter.

§ 12. Die General-Versammlung wählt drei Schiedsrichter und einen Schiedsrichter-Stellvertreter. Von den Schiedsrichtern tritt jährlich einer ab, an dessen Stelle eine Neuwahl zu vollziehen ist.

Die Schiedsrichter haben über alle im Vereine vorkommenden Streitfragen zu urtheilen; ihre Entscheidung ist bindend.

Revisoren und Schätzmeister.

§ 13. Zur Prüfung des Rechenschaftsberichtes werden in der General-Versammlung nach dem Vorschlage des Aufsichtsrathes zwei Revisoren gewählt, deren Dienste nöthigenfalls bezahlt werden können.

Ebenso werden zwei Schätzmeister, welche bei der Uebernahme von Bauplätzen und Häusern zu interveniren haben, mit Diäten angestellt.

Statutenänderungen.

§ 14. Diese Statuten können nur in einer ordentlichen General-Versammlung in Uebereinstimmung mit den Vorschriften des Paragraphes 11 geändert werden.

Auflösung des Vereines.

§ 15. Die Auflösung des Vereines kann nur von einer General-Versammlung beschlossen werden, welche mit ausdrücklicher Angabe des diese Auflösung bezweckenden Antrages ordnungsgemäß einberufen wurde.

In dieser General-Versammlung müssen mindestens drei Viertel sämmtlicher Vereinsmitglieder anwesend sein, und gilt der Antrag als angenommen, wenn von den Anwesenden drei Viertel dafür stimmen. Ist diese Anzahl der Mitglieder nicht zur Stelle, so ist eine neue General-Versammlung einzuberufen, in welcher die Zustimmung von drei Viertel der anwesenden Vereinsmitglieder erforderlich ist.

(Fortsetzung folgt.)

Der Congress der französischen Sanitäts-Ingenieure und Architekten in Paris 1895.

Bericht, erstattet von **Adalbert G. Stradal**, Ober-Ingenieur im k. k. Ministerium des Innern.

(Schluss zu Nr. 45.)

II. Vorträge.

Chardon, Ingénieur. Das System der pneumatischen Canalisation in Levallois-Perret. (*Système de vidange pneumatique à Levallois-Perret.*) Dasselbe beruht auf dem Principe der Trennung der flüssigen Stoffe von den weichen und festen Substanzen durch eigene Filterbütten mit beweglichen Körben. Diese Apparate stehen in Verbindung mit einem Reservoir, von welchem das zur Verbindung mit der Centralstation dienende Saugrohr abzweigt. Die Verbindung selbst vollzieht sich automatisch mit Hilfe eines Schwimmers und einer Klappe. Nachdem die für die Straßenreinigung gebrauchten, sowie die Regenwässer durch eine separate Canalisation abgeführt werden, sammeln sich in der pneumatischen Centralstation — in welcher zwei Motoren mit je 70 *HP* und zwei große Reservoire mit je 20.000 *l* functioniren — nur die häuslichen Abwässer, allein in concentrirter Form an, wodurch deren Verwerthung bedeutend erleichtert wird. Die Rohrleitungen aus den Häusern bis zur Centrale sind aus Gusseisen und vollkommen luftdicht geschlossen, damit weder eine Verunreinigung des Bodens noch der Luft vorkommen kann. Die in den Rohrleitungen erzeugten Canalgase werden verbrannt, indem sie die Kesselfeuerung zu passiren haben. Mit dem früher in Paris ausgeführten Systeme

von Berlier hat dieses pneumatische Canalisations-System, nach dessen Einführung alle vorher bestandenen Senkgruben aufgelassen werden konnten, nur mehr die Art des Betriebes durch Aspiration gemein.

D'Anthonay, Ingénieur. **Beheizungs-System für Schulen.** (*Système de chauffage des écoles.*) Die vorgebrachten Erörterungen bezogen sich nicht nur auf Heizungs-Systeme für Schulen allein, sondern auch auf jene für Wohnungen. Die Schlüsse, welche der Vortragende aus seinen mehrjährigen Beobachtungen zog und welche vom Congresse einfach zur Kenntnis genommen wurden, lauten:

1. Die Anwendung von Heizapparaten mit langsamer Verbrennung, sowie jener, bei welchen die Regulirung des Zuges durch Absperrvorrichtungen beim Rauchabzuge erfolgt, bringt Gefahren mit sich.
2. **Es wird empfohlen, die Dichtheit der Rauchabzüge (namentlich bei den Einmündungen der Rauchabzugrohre), jährlich zu untersuchen auf eine, bei Rohrverbindungen im Allgemeinen geübte Weise.**

3 *a*) Hinsichtlich der Heizungen in Wohnungen soll angestrebt werden, die Erwärmung womöglich durch Strahlung (von den erwärmten Umfassungsmauern) zu bewirken und die Unabhängigkeit der Ventilation von der Heizung einzuführen.

b) Die Heizung mit Warmluft ist unter Beobachtung gewisser Vorsichten als praktisch zu bezeichnen, vorausgesetzt, daß keine eisernen Calorifères, sondern Warmwasser- oder Dampf-Calorifères verwendet werden.

Paul Pignant, Ingénieur des Arts et Manufactures. **Ueber die Nothwendigkeit eines Gesetzes, durch welches den öffentlichen Behörden das Recht gegeben wird, auf die städtischen Verwaltungen Einfluss zu nehmen und die Ausführung von Sanirungsarbeiten zu controliren oder anzuordnen, und die städtischen Behörden das Recht erhalten, ihrerseits in analoger Weise gegenüber den Privat-Eigenthümern vorzugehen, wenn es sich um die Beschaffenheit von Privat- oder öffentlichen Gebäuden in sanitärer Beziehung handelt.** (*Nécessité de la création en France d'une loi dite sanitaire donnant aux Pouvoirs Publics le droit d'intervenir dans toutes les questions d'hygiene urbaine, et aux Pouvoirs Municipaux celui d'intervenir dans toutes celles relatives à la salubrité de l'habitation privée ou collective.*) Die wenig erfreuliche Thatsache, daß die Absichten der Hygiene in Frankreich noch nicht genügend gewürdigt werden, ist zurückzuführen zunächst auf eine gewisse Gleichgiltigkeit überhaupt, dann auf den Usus, stets auf die gebräuchliche Uebung hinzuweisen, endlich auch auf die Furcht vor Auslagen. So kommt es, daß sowohl Privat-Eigenthümer als auch städtische Verwaltungen noch immer nicht die Bedingungen für einen besseren Gesundheitszustand zu realisiren suchen. Aber auch Unwissenheit oder oberflächliches Wissen schadet viel, da es sich z. B. oft ereignet, daß — unter dem Vorwande der Verbesserung der Gesundheitsverhältnisse — Einrichtungen ausgeführt werden, welche theuer, unnütz, ja sogar schädlich sind. Wenn auch die Privat-Initiative viel vermag, namentlich wenn es sich um gesundheitsschädliche Einrichtungen in Wohnungen handelt, so ist dieselbe doch machtlos in Fällen, bei denen es sich um die Sanirung ganzer Stadtbezirke oder ganzer Landstriche handelt. Dann kann nur durch die Initiative der Behörden ein Erfolg erzielt werden, d. h. Sanitäts-Gesetze sind unerläßlich. Die Nützlichkeit derartiger Gesetze ergibt sich auch aus der Thatsache, daß in Ländern (England), in denen größere, zur Verbesserung der Gesundheitsverhältnisse dienende Arbeiten im Sinne der Vorschläge von Hygienikern ausgeführt worden sind, die Sterblichkeit bedeutend gesunken ist. (Dieselbe ist z. B. in London nur noch 20‰, währenddem sie in Frankreich noch durchschnittlich 22·21‰ beträgt.) Wird noch berücksichtigt, welche Gefahr eine unsaubere Stadt im Falle einer Epidemie für das ganze Land bedeutet, so erscheint die Schaffung von Sanitäts-Gesetzen nicht nur nützlich, sondern direct als Pflicht des Staates. Von diesen Erwägungen geleitet, gelangte der Redner nach einer näheren Begründung der Unzulänglichkeit der bestehenden Sanitäts-Gesetze und der bestehenden Organisation der Sanitäts-Verwaltung zu folgenden Schlüssen:

1. Die in Frankreich gegenwärtig bestehenden Sanitäts-Gesetze sind vollständig unzureichend, namentlich jene, welche sich auf die Ausführung von Sanirungsarbeiten beziehen.
2. Es liegt im Interesse der öffentlichen Gesundheit des Landes, der Zunahme seiner Bevölkerung und seines Reichthumes, neue Sanitäts-Gesetze zu schaffen, welche auf der genauen Kenntnis der Hygiene der Wohnungen und der Städte basiren.
3. Unter den zu schaffenden Gesetzen erscheint als eines der wichtigsten jenes, mit welchem den öffentlichen Behörden das Recht gegeben wird, auf die städtischen Verwaltungen Einfluss zu nehmen und die Ausführung von Sanirungsarbeiten zu controliren oder anzuordnen, und die städtischen Behörden das Recht erhalten, ihrerseits in analoger Weise gegenüber den Privat-Eigenthümern vorzugehen, wenn es sich um die Beschaffenheit von privaten Gebäuden oder Zinshäusern in sanitärer Beziehung handelt.

In Consequenz dieses Gesetzes wären dann auch die Pflichten und Befugnisse der Conseils d'Hygiène, welche den einzelnen Verwaltungsbehörden beigegeben sind, zu präcisiren und denselben das Recht zu verleihen, in Sachen der öffentlichen Gesundheitspflege auch als Richter zu fungiren, mit dem Recursrechte an den Sanitätsrath (Conseil d'Hygiène) der nächst höheren Verwaltungsbehörde. Im Hinblicke auf die Wichtigkeit, welche dann diese Conseils d'Hygiène besäßen, und ihre Bestimmung, bei der technischen Lösung aller Aufgaben mitzuwirken, wäre die gegenwärtige Zusammensetzung derselben zu modificiren oder wenigstens eine Ergänzung ihrer Mitgliederzahl durch Heranziehung erfahrener Sanitäts-Ingenieure oder Architekten zu bewirken.

Die Thätigkeit dieses Comités könnte noch vervollkommnet werden durch Creirung eines Inspectionsdienstes, zum Zwecke der Orientirung über neue Arbeiten oder der Beaufsichtigung der Ausführung der schon beschlossenen Sanirungsarbeiten.

Zu diesen Ausführungen bemerkt M. Ch. Lucas, daß dieselben eine Zahl von Resolutionen und Gesetzentwürfen unberücksichtigt ließen, welche im Parlamente bereits eingebracht worden sind. Der Resolution mangle auch die richtige präcise Fassung, endlich möge bedacht werden, daß in der Gerichtspraxis für die Erfüllung des Gesetzes stets Garantien vorgesehen werden.

Dr. J.-A. Martin wendet sich gegen die beabsichtigte Qualificirung der Conseils d'Hygiène durch Zusprechung einer judiciellen Jurisdiction. Er erläutert die gegenwärtig in Frankreich bestehenden Gesetzesvorschriften, bespricht die Handhabung durch die betreffenden Körperschaften, erklärt die Vor- und Nachtheile der administrativen und der judiciellen Jurisdiction und weist schließlich auf die Einrichtung des Senates hin, welcher geschaffen wurde, um die Ungleichheiten dieser beiden Gesetzgebungsarten zu vermitteln, Verbesserungen einzuführen und namentlich um gewisse Tagesfragen rasch zu erledigen. — Sollte jedoch der Congress zur Annahme einer Resolution im Sinne der vorgeschlagenen geneigt sein, so empfiehlt er die von M. Lucas gegebene Anregung zu berücksichtigen und eine andere Formulirung der einzelnen Punkte zu beschließen.

Nachdem noch M. M. D'Esménard, Lucas u. A. gesprochen, wird die Debatte abgebrochen und bestimmt, daß die Resolution neu redigirt werde.

De Montricher, Ingénieur: *a*) **Verwendung der Producte der Städtereinigung für die Landwirthschaft.** (*Emploi agricole du produit du nettoiement urbain.*) Als interessantes Beispiel dafür, daß speciell der städtische Unrath für die Landwirthschaft in gewissen Fällen von größter Bedeutung sein kann, wird die Umwandlung der vom Flusse Durance gebildeten großen Schutthalden des Gebietes von La Crau

angeführt. Früher ausgeführte Arbeiten, welche den Zweck hatten, dieses Terrain durch Ablagerung von Sinkstoffen des Flusses und durch specielle Bewässerungen zur Bepflanzung geeignet zu machen, führten zu keinem Ziele, währenddem es bei systematischer Verwendung des städtischen Kehrichtes gelungen ist, eine entsprechende Verfilzung des Geschiebes zu erreichen und die Anlage von Wiesen, Gärten, Gemüse-Culturen etc. zu ermöglichen.

b) Instandsetzung und Verwendung der bestehenden Canäle in nicht assanirten Städten. (*Refection et utilisation des égoûts existant dans les villes non encore assainies.*) Der Vortragende vertheidigt mit Durand-Claye u. A. das System der Schwemmcanalisation. Um dasselbe auch in kleineren Städten zur Anwendung zu bringen, wäre es jedoch nothwendig, die Canalisation vollständig neu herzustellen, weil weder die Profile noch das Gefälle der vorhandenen Canalisation, bezw. beide zusammen genommen — entsprechen. Diesem Uebelstande suchte man in einzelnen Fällen zu begegnen durch Anwendung des Trenn-Systems, welches darin besteht, daß die Abfallwässer der Wohnungen durch eine specielle, jedoch mit wirksamen Spülvorrichtungen versehene Canalisation (z. B. System Waring) zusammengefasst, auf die Rieselfelder oder in eine Klärstation geleitet und erst das von den Rieselfeldern oder der Station ablaufende reinere Wasser zusammen mit dem separat abgeleiteten Regenwasser auf dem kürzesten Wege dem Flusslaufe zugeführt wird. Nun finden sich in den meisten Städten Südfrankreichs alte Canäle — mit überaus großem Querschnitte — vor, welche seinerzeit dazu dienten, um die Regenwäser der Stadt und der Umgebung abzuleiten. Unter Benützung dieser Canale dehnt nun Montricher seine neue Canalisations-Anlage auch auf das übrige Wasser aus, welches zur Reinigung der Straßen verwendet wird, sowie auf die Niederschlagswasser bis 5*mm* Regenhöhe (Regenanfang). Dieses Wasserquantum wird in einem, auf einer oder auf beiden Seiten und innerhalb des alten Canales aufgebauten (gemauerten) Gerinne mit kleinerem Querschnitte zur Abfuhr gebracht. Durch speciell angelegte kleine Reservoire, die sich in gewissen Zeiträumen entleeren, wird wieder die Spülung des Gerinnes besorgt; kommen größere Wassermassen vor (bei größeren Regengüssen), als dieses Gerinne fassen kann, so vollzieht sich die Abfuhr derselben auch durch den alten Canal mit großem Querschnitte. Bei größeren Wassermassen werden dann auch die festen Stoffe mitgenommen. Diese Lösung ist natürlich nur eine provisorische; allein gegenüber dem früheren Zustande muss dieselbe als eine entschiedene Verbesserung bezeichnet werden; auch ist die Ausführung derselben mit keinen großen Auslagen verbunden, so daß sie bis zu jenem Zeitpunkte, zu welchem eine vollständige Neuherstellung der Canalisation im Sinne hygienischer Principien erfolgt sein wird, ihren Zweck erfüllt. Dies beweisen die nach diesem System (de la surverse) von Montricher für die Städte Epinal und Nimes ausgeführten Anlagen.

Nach Beendigung dieses sehr beifällig aufgenommenen Vortrages ergriff Mr. Smith (London) das Wort, um das von Montricher vorgeschlagene System als einen für viele Fälle geeigneten Ausweg und zugleich als Mittelweg zwischen Schwemmsystem und Trennsystem zu bezeichnen. Er erwähnt, daß sich gegenwärtig in England eine Strömung gegen das Schwemmsystem (Système tout à l'égout) geltend mache, welcher eine gewisse Berechtigung nicht abgesprochen werden könne. In vielen Fällen ist es nothwendig mit geringen Mitteln zu arbeiten, die bei weitem nicht ausreichen würden um das für das Schwemmsystem nöthige Wasser zu schaffen oder außer den mit entsprechendem Gefälle (zur Erzielung einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von drei Fuß pro Secunde) anzulegenden Canäle auch noch Pumpstationen zu bauen, um die Canalwässer zu heben (wie dies bei ungünstigen Niveauverhältnissen nothwendig wird). Er bezeichnet jedes System als gut und annehmbar, welches überhaupt zur Sanirung dienen kann.

Gegen die hiedurch ausgesprochene Ansicht, daß nicht immer das Schwemmsystem (tout à l'égout) das Beste sei — protestirt Montricher, und erwidert auf eine Anfrage W. Liernur's, was bei den von ihm beschriebenen Anlagen mit den Canalwässern geschehe, daß auch bei seinem Systeme der Verwerthung der Canalwässer nach einer der bekannten und bewährten Methoden kein Hindernis entgegen stehe.

M. Sijmons, Ingénieur de Rotterdam: Ueber die Resultate des Liernur'schen Canalisations-Systemes in Amsterdam in den Jahren 1893—1894. (*Les resultats du système Liernur à Amsterdam en 1893—1894.*) Das Liernur-System entfernt die Fäcalmassen und Hausabwässer durch eine unterirdische eiserne, hermetisch geschlossene Canalisation nach einer außerhalb der Stadt gelegenen Centralstation. Als Bewegkraft dazu dient das Vacuum. Die abgeführten Massen werden sogleich nach ihrer Ankunft in der Centralstation mittelst hochgradiger Kochhitze sterilisirt und in einen werthvollen trockenen stickstoffreichen Dünger verwandelt. Die Meteorwässer werden mittelst einer gesonderten Steinzeug-(Thon-)Rohr-Canalisation in die öffentlichen Gewässer abgeleitet.

In Amsterdam waren die Verhältnisse im Jahre 1893 wie folgt: Die Centralstation bediente 3588 Häuser mit 61.000 Ein-Einwohner, welche 66.289 m^3 Fäcalmassen und Abwässer (Sewage) lieferten, zu deren Herbeischaffung und Behandlung 1583 *t* Steinkohlen verbraucht wurden. Außer diesen 66.289 m^3 Sewage aus der pneumatischen Centralleitung wurden noch 6697 m^3 Sewage aus verstreut gelegenen Stadtbezirken, im Ganzen also 72.986 m^3 Sewage verarbeitet. Dieses Quantum hat 495 *t* schwefelsaures Ammoniak mit einem Nettogewinn von 32.019 holl. Gulden geliefert.

Im Jahre 1894 wurden von der Liernur'schen Centralstation 3678 Grundstücke mit 62.572 Personen bedient, welche 73.100 m^3 Sewage lieferten, zu deren Behandlung 1250 *t* Steinkohlen nothwendig waren. Außerdem wurden aus den noch nicht angeschlossenen Stadtgebieten 13.683 m^3, zusammen somit 86.738 m^3 Sewage behandelt mit einem Steinkohlenaufwand von 1367 *t*. Das Ergebnis war 6012 *t* schwefelsaures Ammoniak, dessen Verkauf einen Reingewinn von 47.546 holländ. Gulden lieferte.

Die Betriebskosten des Liernur-Systemes waren im Jahre

1893 fl. 0·74 pro Kopf und Jahr
1894 „ 0·64 „ „ „ „

In Erwägung dieser bemerkenswerthen Resultate hat die Stadtverwaltung eine weitere Ausbreitung der Liernur'schen Canalisationsanlage beschlossen und dafür vorläufig einen Credit von 148.000 holländ. Gulden bewilligt. Hiefür sollen weitere 1102 Grundstücke mit 21.600 Personen an die Central-Pumpstation angeschlossen werden, welche hiefür noch keiner Erweiterung bedarf. Die demnächst von derselben bediente Personenzahl wird somit 84.000 betragen.

Auf die im Anschlusse hieran von M. M. Masson, Desligniéres, Robert u. A. gegen das System Liernur vorgebrachten Einwände erwiderte W. Liernur (Sohn) persönlich in längerer Rede. Trotz seiner detaillirten Ausführungen zeigten sich jedoch die Anhänger der Schwemmcanalisation — obwohl weitere Einwendungen von ihnen nicht mehr erhoben wurden — sehr skeptisch. Es wurde erkannt, daß die Debatte — Mangels einer geeigneten Grundlage, d. h. einer gedruckten Beschreibung des Liernur'schen Systemes — zu keinem Resultate führen würde, weshalb dieselbe geschlossen wurde, nachdem W. Liernur sich über Einladung des Vorsitzenden bereit erklärt hatte, eine dem Berichte über die Verhandlungen des Congresses beizuschließende Abhandlung über sein System liefern zu wollen.*)

Ueber „Ventilation und Lüftung der Canäle" (*Système d'assainissement des égouts*) sprach Ingénieur Bougerol, welcher sich von der Verallgemeinerung der Anschlüsse der Canäle an große Fabrikschlote (wie z. B. in Brüssel) Erfolg

*) Eine ziemlich eingehende Behandlung findet das System Liernur in: Heiden, „Die Verwerthung der städtischen Fäcalien". Hannover. Verlag von Philipp Cohen, 1885, dann in der 18. Lieferung des Weyl'schen Handbuches der Hygiene: „Die Städte-Reinigung". (Jena. — Verlag von Gustav Fischer — 1894) und zwar im Anhang (pag. 167) des 8. Abschnittes: „Die Canalisation", bearbeitet von Prof. J. W. Büsing.

verspricht. Seinen Ausführungen wird jedoch von Smith (London) — unter Hinweis auf den negativen Erfolg dieser Ventilation in vielen englischen und continentalen Städten — widersprochen.

Ferner wurden zwei Vorträge gehalten von M. Laceau, Architecte:

a) Ueber drei Beispiele der Verwerthung der häuslichen Abwässer außerhalb Paris. (*Trois exemples d'utilisation des eaux usées hors Paris.*)

b) Ueber billiges Wasser für Schwemmcanalisation. (*L'eau à bon marché pour tout à l'égout.*)

M. Jeannot, Sanitäts-Ingenieur der Stadt Besançon, hatte sich zur Aufgabe gestellt, über „Die Stellung des Sanitäts-Ingenieurs in den hygienischen Bureaux der Städte und der Einfluss dieser Institutionen" (*Le rôle de l'Ingenieure sanitaire dans la direction et le fontionnement des Bureaux Municipaux d'Hygiène*) zu sprechen, fand jedoch mit der Entwicklung seiner Ansichten hinsichtlich der Stellung des Sanitäts-Ingenieurs im Vergleiche zu jener des Sanitäts-Arztes und der Behauptung, daß die in Besançon vorhandene Subordinirung des Ersteren eine richtige Organisirung dieses Dienstes sei, auf keiner Seite Zustimmung.

Unter Hinweis auf die in England bestehenden Verhältnisse protestirte in erster Linie Mr. Smith gegenüber der hiemit documentirten Einführung einer „Hygiène à bon marché", und constatirt, daß nur durch eine vollständig unabhängige und gleiche Stellung aller Sanitary-Officers — zu welchen die Sanitäts-Ingenieure ebensogut wie die Sanitäts-Aerzte zu zählen seien — und eine diese Unabhängigkeit sichernde, jedoch für alle gleich hohe Bezahlung — Erfolge erzielt werden können.

Von Seite der Franzosen schließt sich M. d'Esménard vollständig den Ausführungen des Engländers an und wünscht, daß die in England bewilligten Forderungen der Sanitäts-Ingenieure auch in Frankreich Berücksichtigung finden mögen.

Ein weiterer Vortrag wurde von Dr. Chatelin: „Ueber rationelle Form von Closetschalen" (*Cuvettes rationelles pour cabinets d'aisance*) gehalten. In demselben wurde ausgesprochen und begründet, daß gegenüber der allgemein üblichen sitzenden Stellung — bei welcher der Rumpf mit dem Oberschenkel ungefähr einen rechten Winkel einschließt — die hockende Stellung, bei welcher dieser Winkel jedoch ein spitzer ist, vorzuziehen sei, und daß demnach (besonders in Schulen und Casernen) ganz niedrige, nur wenig über den Fußboden sich erhebende Closetschalen, bei deren Gebrauch man sich einer zum Anhalten bestimmten Stange zu bedienen hätte, ausgeführt werden sollen.

Endlich wurden noch besprochen:

„Die rationelle Installation von Hausfiltern für gemeinschaftliche oder für Einzelwohnungen" (*Installation rationnelle des filtres pour les habitations collectives ou particulières*) von Ingénieur Georgeon.

„Die Anwendung des Ozons für öffentliche und für private Sanirungszwecke" (*L'application de l'ozone à l'assainissement et à la salubrité publics et privés*) von Ingénieur Brothier de Rollière.

„Die Principien der rationellen Feuerung, bei welcher nicht nur der Rauch, sondern auch die erzeugten Kohlenoxydgase zur Verbrennung gebracht werden, sowie deren Anwendung für häusliche und für industrielle Zwecke" (*Principes de la combustion rationnelle appliqués aux foyers industriels et domestiques entrainant la combustion dans le foyer même, non seulement des fumées, mais encore de l'oxyde de carbonne produit*) von Ingénieur J. Hinstin.

„Eine Normal-Respirationsmaske gegen Staub" (*Masque respirateur normal contre les poussières*) von Dr. Detourbre.

„Die Folgen der Luftbefeuchtung und der Ventilation in Industrie-Werkstätten vom Standpunkte der Hygiene" (*De la conséquence de l'humidification de l'air et de la ventilation dans les locaux industriels au point de vue de l'hygiène*) von Ingénieur De Retz.

„Die Cultur des Eucalyptus Globulus als Mittel zur raschen Verbesserung des Gesundheitszustandes in den auf Madagaskar von den französischen Truppen gegenwärtig besetzten Gebieten" (*La culture de l'Eucalyptus Globolus comme moyen rapide d'assainissement principalement à Madagascar, dans les zones occupées actuellement par les troupes françaises*) von Dr. Raymondaud.

„Ein Verfahren für die Nutzbarmachung der Abwässer" (*Procédé d'utilisation des ordures ménagères*) von Ingénieur J. Posno.

„Häusliche Abfallstoffe" (*Ordures ménagères*) von Ingénieur Bonvillain.

III. Excursionen.

Als erste und interessanteste derselben ist jene zu nennen, welche am 7. Juli 1895 über Einladung der Stadt Paris zur Besichtigung der eben fertig gestellten und am selben Tage der Benützung übergebenen Rieselfelder von Achères und der für den Betrieb derselben erbauten 14·5 *km* langen Zuleitung der Canalwässer von Paris unternommen wurde. Es würde zu weit führen, die einzelnen Theile dieser nach den neuesten Principien ausgeführten und mit allen Errungenschaften der modernen Technik ausgestatteten Anlagen näher zu beschreiben; es sei nur erwähnt, daß der Aquäduct von Achères der erste Theil der Ableitung sämmtlicher Abfallwässer von Paris ist, deren Entleerung bisher noch zu einem großen Theile in die Seine erfolgte, nunmehr aber auf eigenen Rieselfeldern vor sich gehen soll, von denen jene von Achères die erste neue Gruppe bilden.

Um die Vollendung dieses den Beifall aller Fachgenossen hervorrufenden Werkes in seinem gegenwärtigen Umfange haben sich neben Mille und Durand-Claye, den Schöpfern dieser Anlage, besondere Verdienste erworben: M. M. Huet, Directeur des Travaux de Paris, Bechmann, Ingénieur en chef de l'Assainissement und Lonay, Ingénieur de l'Assainissement de la Seine.

Im hohen Maße befriedigte ferner der am folgenden Tage unternommene Besuch der städtischen Desinfections-Anstalt in der Rue des Récollets, deren mustergiltige Einrichtung unter der Leitung des Inspecteur général de l'Assainissement et de la Salubrité de l'habitation, Dr. J.-A. Martin, ausgeführt wurde, sowie die Besichtigung eines in der nächsten Umgebung dieser Anstalt eingerichteten Nachtasyles für obdachlose Männer.

Am 9. Juli wurden die Mitglieder des Congresses von der Direction der Internationalen hygienischen Ausstellung begrüßt, worauf unter Führung des Stadtbaudirectors von Paris, M. Bechmann, eine eingehende Besichtigung der von der Stadt Paris ausgestellten, die Assanirungsarbeiten der letzten Jahrzehnte betreffenden Pläne, Projecte etc. vorgenommen wurde. Hieran schloss sich am selben Tage noch der Besuch der Centralstation für pneumatische Canalisation in Levallois-Perret. (Siehe Vortrag von M. Chardon.)

Der Besuch des von Architecte Prof. de Baudot im Sinne seiner Ansichten (siehe diese) über moderne hygienische Bauweise ausgeführten und eben vollendeten Neubaues des Lycée des jeunes Filles in der Rue Sevigné gab den Congressmitgliedern Gelegenheit, sich von der Zweckmäßigkeit der Anlage, der Eintheilung und Anordnung der Localitäten, der gewählten Baumaterialien und Constructionen u. dgl. zu überzeugen.

Endlich sind noch zu erwähnen die Besichtigung eines Hauptrecipienten des Pariser Canalisations-Systemes (Strecke Madeleine bis Place du Châtelet) und die Excursion auf den Viehmarkt und die Schlachthaus-Anlagen von La Villette.

Schlussbemerkung.

Wie aus dem Vorstehenden entnommen werden kann, hat dieser erste, von der jungen Vereinigung der französischen

Sanitäts-Ingenieure und Architekten veranstaltete Fachcongress einen würdigen Verlauf genommen und die in ihn gesetzten Erwartungen thatsächlich erfüllt. Zahlreich sind die Anregungen, welche bei Erörterung der einzelnen, die verschiedensten Gebiete betreffenden Fragen gegeben worden sind; wirkungsvoll und zur Aufklärung beitragend war das Eingreifen der älteren bewährten Hygieniker in die Debatte und von weittragender Bedeutung sind die gefassten Resolutionen und Beschlüsse.

Die Verhandlungen haben aber auch gezeigt, wie eifrig die französischen Ingenieure und Architekten bemüht sind, die als richtig erkannten hygienischen Principien weiter zu entwickeln und denselben in der Praxis Anwendung zu verschaffen; sie ließen ferner deutlich erkennen, wie sehr es den Franzosen darum zu thun ist, daß hygienische Grundsätze allgemein verbreitet werden und daß deren Beobachtung erzwungen wird.

Unter solchen Umständen kann einem nächsten ähnlichen Congresse, welcher vielleicht schon nach zwei Jahren, jedenfalls aber im Jahre 1900, zur Zeit der Weltausstellung, stattfinden wird, das günstigste Prognostikon gestellt werden. Von besonderem Vortheil aber würde es für denselben sein, wenn bis dahin unter allen mit der Pflege der Hygiene sich befassenden Gesellschaften Frankreichs, wie z. B.: la Société de médecine publique et d'Hygiène professionelle u. A., ein inniger Contact geschaffen und es dadurch ermöglicht würde, daß bei Lösung wichtiger Fragen nach dem bewährten Grundsatze: „Viribus unitis" vorgegangen wird und alle hiezu berufenen Stände: Mediciner, Ingenieure und Architekten, sowie Verwaltungsbeamte gleichmäßig zusammenwirken im Interesse der Humanität.

Betonbrücken, „System Melan", in Nordamerika.

Von F. von Emperger, Consulting Engineer, New-York.

Beton ist ein in Nordamerika bis vor Kurzem verhältnismäßig wenig gewürdigtes Baumaterial, was dadurch zu erklären ist, daß im Lande selbst nur mindere Sorten Cement fabricirt werden. Auch zieht es der Amerikaner vor, die Feldarbeit deswegen auf ein Minimum zu beschränken, weil er sich sagt: Führe den Bauunternehmer nicht in Versuchung, besonders bei einer uncontrolirbaren Arbeit. Es werden hier daher Brücken und Gebäude sozusagen fertig auf den Bauplatz gebracht und dort nur zusammengeschraubt. Wegen der mangelnden Controle, die theilweise in der Unerfahrenheit zu erklären ist, sowie der Geriebenheit der hiesigen Bauunternehmer herrscht hier ein großes Misstrauen, ihnen Betonarbeit anzuvertrauen.

Aus diesem Grunde habe ich die ersten drei Betonbrücken in den Vereinigten Staaten in eigener Regie gebaut, und zwar an Punkten, die von einander weiter entfernt sind, als Wien und London. Diese Brücken haben sich, nachdem sie ihren Zweck erfüllt haben, seitdem hier eingeführt und heute hat es keine Schwierigkeit mehr, die Contracte der von mir entworfenen Brücken hiesigen Firmen zur Ausführung zu geben. So wurde die Eisenbahnbrücke in Detroit (Michigan), ein Bogen von 15·24 *m* Spannweite, der zur Unterführung des Southern Boulevard unter die Michigan Central Railroad dient, an die Firma T. G. Kennedy in Detroit vergeben.

Um eine Missdeutung meiner Behauptung zu vermeiden, daß die von mir ausgeführten Brücken die ersten in den Vereinigten Staaten waren, bemerke ich, daß Herr Brücken-Director K. E. Trick schon vorher einen Durchlass von zwei Oeffnungen à $7^1/_2$ *m* gebaut hat. Dies sowie einige röhrenartige Objecte waren Alles, worauf ich verweisen konnte, als ich die erste Brücke hier in Vorschlag brachte.

Beginnen wir mit der Brücke in Rock Rapids, Jowa. Es ist dies eine kleine Straßenbrücke von 11 *m* Spannweite, die bereits im Sommer 1894 vollendet und hierauf mit schweren Dreschmaschinen auf ihre Standfestigkeit erprobt wurde.

J. K. Medberry, der „Recorder" der Gemeinde, beantwortete eine Anfrage von Plymouth, Wisconsin über die Brücke wie folgt:

„Ich habe auf Ihre Anfrage hin die Brücke selbst aufgesucht und finde, daß sie sich in vorzüglichem Zustande befindet, keinerlei Senkung im Fahrwege und keinerlei Sprünge, die auf Mangel von Wetterbeständigkeit schließen ließen, aufweist. Die Brücke scheint „für die Ewigkeit" gebaut zu sein. Sie ist zwar etwas theurer und hält dafür wohl auch länger als Eisenbrücken."

Erklärend möchte ich hinzufügen, daß in diese Gegend noch wenig Cultur Eingang gefunden hat. Die Brücken sind meist aus Holz oder aus Eisen mit Holzbelag hergestellt, wobei jedoch keine anderen Vorschriften für deren Erbauung bestehen, als jene, die die Brückenbau-Gesellschaften sich selbst zu geben für gut befinden.



Fig. 1. Ansicht der Brücke im Eden-Park, Cincinnati.

Ein etwas größeres Bauwerk ist die Brücke im Eden-Park in Cincinnati (Ohio), die von mir im December 1894 gebaut wurde. Dies ist ein Bogen von 21·3 *m* Spannweite und 2·13 *m* Pfeilhöhe. Eine Ansicht des fertigen Werkes zeigt Fig. 1. Die Belastungsprobe wurde in recht eigenartiger Weise dadurch vorgenommen, daß die für die Brücke als Belastung vorgeschriebene 15 *t* Dampfwalze zur Walzung der Hinterfüllung der Brücke benutzt wurde. Ich selbst war erstaunt, zu finden, daß diese Probe keine nachtheiligen Folgen hervorbrachte.

Etwas näher soll hier eine dritte Brücke, u. zw. die über den Housatonic River bei Stockbridge (Massachusetts) beschrieben werden. Der Housatonic-River ist unter den vielen kleinen Flüssen New-Englands derjenige, der mit seiner industriereichen Umgebung ein Thal, reich an landschaftlichen Reizen, verbindet. Diese Vereinigung von Industrie und Touristik machte ihn wohl zu dem am meisten überbrückten Gewässer dieser Küste, so daß der Reisende von der dem Flusslauf folgenden New-York-, New-Haven und Hartford Railroad einen guten und eingehenden Anschauungsunterricht in der amerikanischen Brückenbaukunst genießt.

Charakteristisch ist zunächst, daß Steinbrücken beinahe

gänzlich fehlen; dagegen hat sich noch manches Beispiel von Holzbrücken, namentlich solche mit Dächern, erhalten. Ist es ja noch nicht lange her, daß das Eisen in diese Regionen Eingang fand. Die eisernen Brücken, die anfangs wegen ihren hohen Kosten und der nicht allzulangen Lebensdauer mit großem Misstrauen angesehen wurden, beherrschen jetzt beinahe das ganze Feld in vielen oft recht barocken Formen. Aehnliche Bedenken sind es, die sich jetzt dem Bau der Betonbrücken entgegenstellen; doch ist die Concurrenz hauptsächlich dadurch erleichtert, daß durch die Einführung von Eisen in der Form von gebogenen I-Trägern in die Betonmasse die Kosten bedeutend herabgesetzt wurden, so daß diese Brücken nicht wie die Steinbrücken doppelt so theuer kommen, sondern sogar in vielen Fällen Eisenbrücken mit solider Fahrbahn zu unterbieten im Stande sind. Dabei bieten sie alle Vortheile der Steinbrücken in Bezug auf Schönheit, Massivität und Dauerhaftigkeit, so daß also diesem neuen Brückensystem auch hier eine glänzende Perspective gestellt werden kann.

Die erwähnte Brücke ist für den Touristenverkehr bestimmt, der von Stockbridge über den Laurel Hill nach dem „Jey Glen", einer Klamm, die das Naturwunder der Berkshire Hills bildet, ein besonders lebhafter ist. Die größte und unvorgesehene Schwierigkeit lag in der Schaffung von sicheren Fundamenten, indem der Untergrund aus mehr oder weniger großen, in diluvialem Schlamm eingebetteten Blöcken bestand, ein Baugrund, der trügerischer ist, als der Schlamm selbst.

Die Brücke selbst ist ein Bogen von 30·48 *m* Sehne und 3·05 *m* Stich. Die gebogenen Träger sind 17·8 *m* hoch, 22·3 *kg* pro laufenden Meter schwer und 71·1 *cm* von einander entfernt. Der Beton der Widerlager ist aus einer Mischung von 1 : 3 : 6, der des Bogens im Verhältnisse von 1 : 2 : 4 mit gegen den Scheitel zunehmender Güte hergestellt. Alle Außenflächen sind mit einer 5 *cm* starken Mörtelschichte im Verhältnisse 1 : 2 versehen.

Die Stärke des Betonbogens beträgt 22·9 *cm* im Scheitel und 76·2 *cm* im Widerlager. Die Betonirung wurde so vorgenommen, daß die Widerlager zuerst hergestellt werden, u. zw. bis zu einer Höhe, in der die unteren Enden der Eisenrippen eingeschlossen wurden, worauf dieselben durch Keile und Spreitzen in ihre richtige Lage provisorisch gebracht wurden, bis der Beton sie einschloss. Die Betonirung des Bogens geschah an einem Tage. — Das Gerüst stand sechs Wochen, nur wurden nach vier Wochen die beiden Außentheile desselben entfernt, um so dem Bogen Gelegenheit zu geben, an einer Senkung der Widerlager theilzunehmen.



Fig. 2. Schematischer Querschnitt.

Die Vortheile dieses Brückensystems treten besonders bei der Betonirung klar zu Tage: 1. Geben die I-Träger dem Gerüste eine werthvolle Entlastung und Verstärkung: 2. erlauben sie eine gute Einstampfung des Betons; 3. ist es nicht nöthig, nur Mörtel zu verwenden, wie bei den Maschen des Moniersystems; 4. muss der Bogen nicht, wie bei dieser Brücke es trotzdem geschah, in einem Stück betonirt werden; man kann in lagerhaften Fugen abbrechen, da die Träger die beiden Theile wie Dübel verbinden. Weitere Vortheile sind endlich die geringe Eisenmenge und die größere Festigkeit, die sich bei den angestellten Bruchversuchen ergab. Bei der Ausrüstung senkte sich das Ganze 1·3 *cm*, der Scheitel nur um 0·6 *cm* mehr, also 1·9 *cm* im Ganzen.

Eine Woche später wurde die Belastungsprobe vorgenommen. Dieselbe entsprach einer vollen und einer einseitigen Belastung von 380 *kg* pro m^2 und wurden hiezu die leeren Cementfässer verwendet. Die außenstehenden Fässer wurden mit Flussand voll geschaufelt, während die in der Mitte mittelst einer Pumpe gefüllt wurden. Unter dieser Belastung trat eine geringe weitere gleichmäßige Senkung, aber keine messbare Durchbiegung auf. Der Contract-Preis dieser Brücke betrug 1475 Dollars.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL

Z. 1590 ex 1895.

der 2. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1895/6.

Samstag, den 9. November 1895.

Vorsitzender: Der Vereinsvorsteher k. k. Hofrath J. v. Radinger.

Anwesend: 200 Mitglieder.

Schriftführer: Herr Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 27. April l. J. wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren: k. k. Baurath Julius Dörfel und Bau-Director Wilhelm Ritter v. Flattich.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage *A.*)

4. Gibt der Vorsitzende die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und sagt sodann:

„Ich habe Ihnen, meine Herren, weiter mitzutheilen — und ich schließe hier an eine bezügliche Eröffnung am ersten Vortrag-Abend der laufenden Session an — daß der Ausschuss, welcher sich mit der Berathung der neuen Civil-Techniker-Ordnung zu befassen hat, sich am 31. Mai l. J. constituirte, und Herrn k. k. Ober-Baurath Franz Berger zum Obmann, Herrn k. k. Hofrath L. Ritter v. Hauffe zum Obmann-Stellvertreter, dann Herrn Ingenieur Ernst Reitler zum Schriftführer gewählt hat. Mitglieder dieses Ausschusses sind ferner die Herren:

Wilhelm Ast, k. k. Regierungsrath und Bau-Director der Nordbahn; Rudolf Bode, Bau-Director-Stellvertreter der Wiener Baugesellschaft; Josef Baron Engerth, Inspector der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft; Michael Fellner, k. k. Ober-Baurath der n.-ö. Statthalterei; Rudolf Ritter v. Gunesch, Eisenbahnbau-Director a. D.; Carl Hinträger, dipl. Architekt; Hugo Koestler, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen; Ernst Lauda, k. k. Ober-Baurath; Vincenz Pollack, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen; Anton Rücker, k. k. Ober-Bergrath und Friedrich Ritter v. Stach, k. k. Baurath.

Der Elektrotechnische Verein in Wien hält im Laufe des kommenden Winters an zehn Freitag-Abenden eine Serie gemeinfasslicher Vorträge aus dem Gebiete der Elektrotechnik in unserem großen Vortragssaale. Diese Vorträge, zu welchen auch Damen willkommen sind, und auf welche ich besonders aufmerksam machen möchte, beginnen Freitag den 22. November l. J., Abends 7 Uhr.*) Eintrittskarten zu denselben erliegen in unserem Secretariate."

5. Schreitet der Vorsitzende zur Wahl eines Mitgliedes in das Schiedsgericht unseres Vereines, an Stelle des verstorbenen Herrn behördlich autorisirten Berg-Ingenieurs Eugen Ritter v. Luschin. Das Scrutinium wird dem Vereins-Secretariate übertragen. Nach demselben wurden abgegeben 146 Stimmzettel und erscheint Herr k. k. Bergrath Adolf Gstöttner mit 116 Stimmen gewählt.

6. Ueber Anfrage des Vorsitzenden meldete sich zum Worte Herr Hafenbau-Director a. D. Friedrich Bömches, um in anerkennender Weise der heuerigen Eröffnungsrede des Herrn Vereins-Vorstehers zu gedenken, und ganz besonders die Aufforderung desselben hervorzuheben, sich zu Vorträgen zu melden und Auszüge derselben, am Vortrags-Abende noch, dem Vereins-Secretariate zukommen zu lassen, ein Appell, welcher, obwohl ein solcher seit Jahren erfolgt, bisher nicht die verdiente Beachtung gefunden hat. Redner freut sich, daß bei dieser Gelegenheit der Wunsch zum Ausdruck gelangte, daß künftig außer den streng wissenschaftlichen Aufsätzen auch einfache interessante Mittheilungen über auf technischem oder künstlerischem Gebiete Geschenes, und Erfahrenes Raum finden sollen.

*) Das Programm dieser Vorträge ist an anderer Stelle d. Bl. veröffentlicht. A. d. R.

Ueberdies erinnert Herr Director Bömches u. A. an die im vergangenen Sommer erfolgte Enthüllung des Hansen-Denkmales am Centralfriedhofe in Wien, sowie an die große Antheilnahme aller Fachcollegen an dem seltenen und hocherfreulichen Umstande, daß die Herren k. k. Bauräthe Helmer und Fellner jüngst das Fest ihres 25. Theaterbaues feiern konnten

Herr Dir. Bömches ist ferner der Meinung, daß mehreren Arbeiten, betreffend die Gewölbe-Untersuchungen, die Dampfkessel-Defecte und die Wasserversorgung Wiens, eine erweiterte Publicität zugeführt werden könnte, uns zur Ehre und unseren Zeitgenossen zum Wohle, und gedenkt schließlich der hohen Verdienste des Herrn Reichsrath-Abgeordneten Hofrath Dr. Wilhelm Exner in Angelegenheit der Stellung der Techniker.

Der Vorsitzende verweist, die Publicität der Vereins-Arbeiten betreffend, auf die von ihm am 26. October l. J. gemachten Mittheilungen, und bezeichnet es als selbstverständlich, daß diesen hervorragenden Arbeiten, sowie der ehesten Publication der im Vereine gehaltenen Vorträge, auch künftig sein stetes Augenmerk zugewendet werden wird.

Da Niemand weiter das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende
7. den Herrn k. k. Universitäts-Professor Dr. Gegenbauer, den angekündigten Vortrag über „unlösbare Probleme" zu halten.

Nach Beendigung dieser Mittheilungen dankt der Vorsitzende unter lebhaftem Beifalle der Versammlung dem Herrn Professor Dr. Gegenbauer namens des Vereines verbindlichst für diesen äußerst anregenden, im idealen Reiche der Wissenschaft ergangenen Vortrag und schließt die Sitzung um 9 Uhr Abends.

Der Schriftführer: L. Gassebner.

Beilage 4.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 30. September bis 9. November 1895.

I. Den Austritt angemeldet haben die Herren:

Koncz de Nagy-Solymos Friedrich, k. u. k. Hauptmann, Commandant des 2./17. Honvéd-Infanterie-Bataillons in Stuhlweißenburg;

Lehner Gustav Adolf, Inspector, Zugförderungs- und Werkstättenchef der Raab-Oedenburg-Ebenfurter Bahn in Oedenburg;

Schnapka Alois, Bergdirector i. P. in Wien.

II. Als wirkliches Mitglied aufgenommen wurde Herr:

Ungard Albert Edler von Öthalom, k. u. k. Oberstlieutenant i. R. in Pressburg.

Besichtigung des Wasserbehälters und Schöpfwerkes in Breitensee.

Am 28. v. M. veranstaltete die Fachgruppe für Gesundheitstechnik einen Ausflug behufs Besichtigung der im XIII. Bezirke in Ausführung begriffenen Anlagen für die Erweiterung der Wiener Hochquellen-Wasserleitung. Ohne einer ausführlicheren Mittheilung hierüber vorgreifen zu wollen, sei hier ein kurzer Bericht über diese Excursion erstattet.

Die im Bau begriffenen Anlagen dienen dazu, einen Theil der hochgelegenen Vororte, welche im Jahre 1891 in das Gemeindegebiet von Wien einbezogen wurden und die vermöge ihrer hohen Lage nicht mehr von dem bestehenden Rohrnetze der Wasserleitung versorgt werden können, mit Hochquellenwasser zu versehen.

Zu diesem Behufe wird an der Hütteldorferstraße ein Wasserwerk errichtet, welches das vom Rosenhügel mit natürlichem Gefälle zufließende Wasser in einen hochgelegenen Behälter in Breitensee fördern soll. Der Wasserbehälter am Rosenhügel liegt in 244·67 m Meereshöhe, die Achsen der Pumpmaschinen des künftigen Wasserwerkes 15·24 m tiefer. Der Wasserspiegel in dem Behälter bei Breitensee wird in einer Meereshöhe von 274·00 m, also 44·57 m ober dem Wasserwerk liegen. Von dem Behälter in Breitensee wird sodann der am Schafberge im XVII. Bezirke im Baue befindliche Wasserbehälter gespeist, dessen Wasserspiegel die Cote 287·50 m hat. Von diesen beiden Behältern aus werden die höher gelegenen Theile der westlichen und nordwestlichen Vororte (Mitteldruckzone) mit Ausnahme der verhältnismäßig wenigen Gebäude der zukünftigen Hochdruckzone mit Wasser versorgt werden.

In Verhinderung des Herrn Stadtbaudirectors Berger hatte der Bauleiter, Herr Ober-Ingenieur Borkowitz die Führung der Excursion übernommen, welche mit der Besichtigung des Wasserbehälters begann. Derselbe fasst bei einer Länge von 116·20 m, einer Breite von 59·10 m und einer Wasserhöhe von 5 m eine Wassermenge von 28.809 m^3; er besteht aus zwei, durch eine Mittelmauer getrennten Hälften, in deren jeder auf durchlaufenden Fundamenten 49 pylonenartige Pfeiler aus Gmündener Granit angeordnet sind. Die Quadratseite dieser Pfeiler misst unten 1·80 m, in der Höhe des Wasserspiegels 0·90 m; die Oberfläche der Pfeiler wird, um organische Ansätze zu verhüten, mit glattgeschliffenem Portland-Cement-Verputz überzogen. In gleicher Weise wird die wasserbespülte Fläche der Außenmauern geschützt. Die Reservoirsohle ist aus vierfachem, liegenden Ziegelpflaster, worüber eine 60 cm hohe Betonschichte und zu oberst ein 5 cm starker Portland-Cementguss liegt, gebildet.

Auf die mächtigen Pfeiler stützen sich aus Ziegeln in Roman-Cement-Mörtel gemauerte Kreuzgewölbe mit einer Spannweite von 6·10 m, welche mit Dachpappe abgedeckt, mit Schotter überschüttet und darüber durch eine 1 m hohe Lehmschichte gegen alle Witterungseinflüsse geschützt sind. Durch Führungsmauern zwischen einzelnen Pfeilerreihen wird für eine gleichmäßige Bewegung des Wassers in allen Theilen des Behälters vorgesorgt. Jede Hälfte kann selbständig entleert und gereinigt werden. Durch 24 in den Umfassungsmauern angebrachte Schächte wird für eine Erneuerung der Luft im Reservoir gesorgt; 36 Lichteinfallsöffnungen erhellen den Innenraum. Die in der Wassereinlaufkammer und der Ueberfallkammer unterzubringenden maschinellen Einrichtungen sind im modernsten Style projectirt, beispielsweise wird der Reservoirwasserstand in der Pumpstation auf elektrischem Wege selbstthätig angezeigt werden.

Der Eingang zum Reservoir ist durch eine monumentale Façade gekennzeichnet, deren Gesimse und kräftig bossirte Rustiken aus Lindabrunner Stein, hingegen die glatten Flächen aus Kalksteinen von Gois a. L. hergestellt sind. Von den drei anderen Seiten erscheint das Reservoir nur als ein Hügel von geringer Höhe, da der Wasserspiegel im Reservoir durchaus unter dem gewachsenen Boden liegt. Die erheblichen Erdaushubmengen bilden derzeit einen ansehnlichen künstlichen Berg, welcher aber späterhin zu Anschüttungen nächst des Wasserwerkes und des einzuwölbenden Ameisbaches abgetragen wird.

Die gesammten baulichen Arbeiten sind von der Unionbau-Gesellschaft als Generalunternehmerin ausgeführt worden und werden gegen Nachmaß vergütet. Die am 11. Juli 1894 begonnene Herstellung des Wasserbehälters wurde so gefördert, daß dieselbe geraume Zeit vor dem gestellten Termine (August 1896) vollendet sein wird.

Die Baukosten stellen sich voraussichtlich auf 480.000 fl., oder für je 1 m^3 Wasserraum auf 16 fl. 67 kr. Letzterer Preis war für das Hauptreservoir am Rosenhügel (120.097 m^3 Wasserinhalt), wie begreiflich, etwas niedriger. In diesem älteren Wasserbehälter übersteigt übrigens die Wasserhöhe nicht 3·8 m, während selbe hier 5 m ist.

Der Weg zum etwa 780 m entfernten zweiten Besichtigungsobjecte führte über die für eine Cavalleriekaserne und für die Infanterie-Cadettenschule bestimmten Baugründe hinab zu dem künftigen Wasserwerke am Westende von Breitensee. Ein ausgedehntes Gebäude von 18·30 m Breite und 87 m Länge ist für die Maschinenhalle, den Raum für die Hilfsmotoren und das Kesselhaus bestimmt; selbes ist an der gegen die Hütteldorferstraße gekehrten Seite einstöckig, nach hinten (N.) gegen den zukünftigen Platz wegen des stark ansteigenden Terrains ebenerdig und wird dessen Sockel in Cyklopenmauerwerk, der übrige Theil in Ziegelrohbau mit entsprechender Architektur hergestellt. Im Souterrain liegen die Wasser- und Dampfleitungen; im Erdgeschoße die Maschinen und in gleicher Höhe mit deren Achse die Pumpenkolben.

Nächst dem Kesselhause ist als Fundament für den Haupt-Schornstein ein Betonklotz von 56 m^2 Fläche und 1·5 m Stärke nahezu fertig, der Schornstein selbst erhält eine Höhe von 40 m und eine lichte Weite von 1·85 m unten und 1·25 m am Kopfe. Die vier Kessel sind nach System Fairbairn mit je 110 m^2 feuerbespülter Heizfläche und für 7·5 Atm. Ueberdruck projectirt; das Speisewasser für dieselben soll vorher enthärtet werden. Jede der vier Compound-Maschinen zu 80 *HP* (bei 40 Touren) hat die Aufgabe, binnen 24 Stunden 8000 m^3 Wasser zu heben. Da das Wasser mit über 1 Atm. Druck zu den Pumpen zufließt, ergeben sich hier gegenüber sonstigen Anlagen constructive Abweichungen, auf die näher einzugehen hier nicht am Platze ist. Sämmt-

liche Räume werden mit local erzeugtem, elektrischem Lichte bedient werden. Die gesammten maschinellen Einrichtungen sind der Firma Märky, Bromovsky & Schulz in Prag und Königgrätz übertragen.

An der Ecke der Baustelle ist ein ansehnliches Verwaltungsgebäude mit einem Obergeschoße geplant, welches insbesondere die Wohnungen für das Betriebspersonale enthalten wird. Außerdem wird ein Waghäuschen und ein Schieberhäuschen, sowie ein Kohlenstapel hergestellt. Die Gesammtkosten des Wasserwerks sind mit 460.000 fl. vorgesehen. Die beiden besichtigten Bauobjecte, welche den Segen des Hochquellwassers wieder auf einen ansehnlichen Bruchtheil Wiens ausdehnen werden, erweckten in den Theilnehmern an dem Ausfluge mächtigen Eindruck.

H. Beraneck.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Inspector der General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Herrn Franz Klug, zum Ober-Inspector und der Handelsminister den Commissär derselben General-Inspection, Herrn kais. Rath Ferdinand Gottsleben, zum Inspector ernannt.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Ingenieur des Staatsbaudienstes in Kärnten, Herrn Friedrich Umfahrer, dann den Bauadjuncten desselben Staatsbaudienstes Herrn Anton Rybička, ferner den Bauadjuncten des oberösterr. Staatsbaudienstes Herrn Gustav Seeliger zu Ingenieuren für den Staatsbaudienst in Oberösterreich, und den Bauadjuncten Herrn Anton Bischoff zum Ingenieur für den Staatsbaudienst in Kärnten ernannt.

Offene Stellen.

82. Für die Evidenzhaltung des Grundsteuer-Katasters kommt die Stelle eines Evidenzhaltungs-Geometers II. Classe oder eines Evidenzhaltungs-Eleven mit dem Standorte Korneuburg zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der gesetzlichen Erfordernisse sind bis 23. November l. J. an das Präsidium der k. k. Finanz-Landes-Direction in Wien zu richten.

83. Bei der k. k. Post- und Telegraphen-Direction für Oesterreich u. Enns im Bezirke der hiesigen Direction gelangen im technischen Dienste mehrere Baueleven-Stellen mit dem jährlichen Adjutum vo 500 fl. zur Besetzung.

Preisausschreiben.

Zur Erlangung von geeigneten Plänen und Kostenvoranschlägen für den Neubau eines Schlachthauses in Neutra wurde ein Concurs ausgeschrieben. Die Einwohnerzahl der Stadt beträgt 14.000. Einreichungstermin 31. December 1895. Das beste Project erhält einen Preis von 1000 Kronen. Nähere Bedingungen und Behelfe erliegen beim dortigen Stadtmagistrate.

Die städtische Sparcassa in Böhm.-Brod schreibt einen Concurs aus zur Herstellung von Plänen sammt Kostenvoranschlägen zum Baue eines neuen einstöckigen Sparcassagebäudes in Böhm.-Brod. Die Baukosten sollen die Summe von 25.000 fl. nicht überschreiten. Einreichungstermin 31. December 1895, 12 Uhr Mittags. Preise: 200 und 100 fl. Das Bauprogramm und der Situationsplan sind von der Sparcassa erhältlich.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Erbauung eines neuen Gemeindehauses in Dolova (Ungarn) im Kostenvoranschlage von 31 165 fl. 11 kr. Offertverhandlung am 18. November, 10 Uhr in der Gemeindeamtskanzlei zu Dolova. Die Baupläne etc. erliegen bei der Gemeindevorstehung. Reugeld 1558 fl.

2. Erbauung eines einstöckigen Hauses in Pozsega (Slavonien) mit dem Kostenaufwande von 25.000 fl. Offertverhandlung am 20. November, 11 Uhr im städtischen Rathhaussaale zu Pozsega. Die Baubehelfe können beim Stadtmagistrate eingesehen werden. Reugeld 5%.

3. Arbeiten und Lieferungen zur Herstellung eines 125 mm Rohrstranges der Nutzwasserleitung in der Hauptallee des k. u. k. Praters u. zw. Baumeister- und Maschinistenarbeiten per 6060 fl. 73½ kr. und Lieferung der erforderlichen Gussrohre im Kostenbetrage von 6647 fl. 26½ kr. Am 20. November, 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

4. Bau einer Knabenprimarschule Nr. 1 in Slatina im Kostenvoranschlage von 58.256 Francs. Am 13. December beim Unterrichtsministerium in Bukarest.

5. Bau des theologischen Internates in Bukarest im Kostenwerthe von 250.000 Francs. Am 23. December beim Unterrichtsministerium in Bukarest.

6. Erbauung einer Lehrerbildungsanstalt in Crajova im Kostenaufwande von 800.000 Francs. Am 26. December beim Unterrichtsministerium in Bukarest.

7. Bau des anatomischen Institutes an der Bukarester Universität im Kostenbetrage von 2,002.428 Francs. Am 27. December beim Unterrichtsministerium in Bukarest.

Elektrotechnischer Verein in Wien. Programm für einen Cyklus gemeinfasslicher Vorträge aus dem Gebiete der Elektrotechnik im Saale des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. Beginn 7 Uhr Abends.

Freitag den 22. Novemb. 1895:	„Entwicklung und Grundbegriffe der Elektrotechnik", Prof. C. Zickler, Brünn.
„ „ 29. „ „	„Stromerzeugung", 1. Theil (Thermoelektricität, Primär-Elemente, Induction), Hofrath Prof. Dr. Boltzmann, Wien.
„ „ 6. Decemb. „	„Stromerzeugung", 2. Theil (Magnetismus, Dynamo-Maschinen), Hofrath Prof. Dr. Boltzmann, Wien.
„ „ 13. „ „	„Aufspeicherung und Umwandlung" (Accumulatoren, Transformatoren), Dr. Sahulka, Wien.
„ „ 20. „ „	„Fortleitung" (Leitungssysteme, Messapparate), Dr. Julius Miesler, Wien.
„ „ 3. Jänner 1896:	„Licht und Wärme" (Beleuchtung, Kochapparate), Director Kolbe, Wien.
„ „ 10. „ „	„Elektrische Kraftübertragung", Ingenieur Friedrich Drexler, Wien.
„ „ 17. „ „	„Elektrische Bahnen", Ingenieur Friedrich Ross, Wien.
„ „ 24. „ „	„Telegraph und Telephon", Ober-Ingenieur Max Jüllig, Wien.
„ „ 31. „ „	„Experimental-Vortrag" (Hochspannungserscheinungen mit den Apparaten der „Urania"), Dr. Spies, Berlin.

Bahn auf den Großglockner. Für die Anlage eines Schienenweges auf den Großglockner hat der Grazer Ingenieur Th. Schenkel, wie die „Deutsche Straßen- und Kleinbahn-Zeitung" berichtet, die Tracirungsarbeiten bereits vollendet. Diese Arbeiten gehören zu den interessantesten Bergbahn-Tracirungen und begannen von Heiligenblut aus. Besonders schwierig war die Passirung des Gutthales. Die ganze Berglehne, Gutthal bis zum Sattel, fällt außerordentlich steil ab und ist nur wenig bewachsen, meist Felsen und Schutthalden, so daß das Aufsuchen einer günstigen Trace bedeutende Anforderungen an den Traceur und sein Hilfspersonal stellt. Um zur künftigen Haltestelle „St. Briccius" zu gelangen, musste erst immer eine Gasse von Standpunkt zu Standpunkt ausgehauen werden, da theils dichter und verwildeter Wald, theils undurchdringliches Legföhren-Gestrüpp das Vordringen ungemein erschwerte. Eine Steigung von 10—12% wird auf dieser, sowie auf der Strecke Heiligenblut—Gutthal-Sattel nicht überschritten. Von St. Briccius aus musste man die Arbeit auf dem sehr steil abfallenden, von einzelnen Felsköpfen und Platten unterbrochenen Hang als gefährlich ansehen; hier musste man sich der Steigeisen bedienen. Ein interessanter Punkt war das „Geierloch" am Ende des Sattels. Dort passirte die Tracirungs-Abtheilung einen vollkommen geschlossenen Kamm, der in schraubenförmiger Windung steil aufwärts führt und durch eine ganz schmale Felsspalte ausmündet. Nur kriechend konnte man sich vorwärts bewegen, die Ausmündung befindet sich seitlich an der 20 m hohen Felswand, so daß man sich nur an den überhängenden Legföhren vollends auf die obere Felsplatte emporschwingen konnte. Aeußerst schwierig war die Hinaufbeförderung der Instrumente. Mit einer Steigung von 18 bis 22% gelang es jetzt, die gefährlichen Felspartien der „bösen Platte" zu übergehen. Dadurch wird die Bahn dem Bereiche der jährlich im Früh-

jahre sich wiederholenden Steinstürze entrückt. Die Tracirungsarbeiten sind, wie erwähnt, schon abgeschlossen und es bleibt nur eine genaue Untersuchung der Wasserkräfte übrig. Das letzte Stück ist das gefährlichste, es erfordert Steigeisen und Seile. Bautechnische Schwierigkeiten lassen sich nirgends erwarten. Ein größeres Object erfordert nur das Gutthal und den einzigen Tunnel — und zwar in einer Länge von nur 25 m — jene Felswand, in welcher sich das „Geierloch" befindet.

Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896. Am 1. Mai 1896 wird die Eröffnung der unter dem Protectorate des Prinzen Friedrich Leopold stehenden Berliner Gewerbe-Ausstellung stattfinden. Die Dauer der Ausstellung ist auf sechs Monate berechnet. Stadt, Staat und Reich haben dem Unternehmen wärmste und thatkräftigste Theilnahme angedeihen lassen. Die Stadtgemeinde Berlin und die Deutsche Reichsregierung, welche dem Werke direct und indirect große finanzielle Beihilfe gewähren, verleihen auch durch ihre eigene Mitwirkung als Aussteller dem Ganzen eine erhöhte Bedeutung. Jetzt, wo die baulichen Anlagen der Ausstellung mit Riesenschritten ihrer Vollendung entgegengehen und bereits ahnen lassen, in wie hohem Grade dies seit Jahren vorbereitete Unternehmen weit über den Rahmen einer Berliner Ausstellung hinaus die Theilnahme aller Culturländer in Anspruch nehmen wird, entschädigt der Eindruck des großartigen Werkes dafür, daß aus der ursprünglich geplanten internationalen Gewerbe-Ausstellung sich nur eine Ausstellung mit localer Beschränkung entwickelt hat, denn innerhalb der durch die Verhältnisse gegebenen engeren Grenzen wird es an ausschlaggebenden Momenten nicht fehlen, die der Berliner Gewerbe-Ausstellung einen universellen Charakter verleihen. Die Gesammtzahl der Aussteller beläuft sich auf mehr als 5000; der Garantiefonds übersteigt vier Millionen Mark. Um ein übersichtliches Bild der Ausstellung zu geben, bringen wir die Gruppeneintheilung nachstehend in vorgeschriebener Ordnung: 1. Textilindustrie. 2. Bekleidungsindustrie. 3. Bau- und Ingenieurwesen. 4. Holzindustrie. 5. Porzellan-, Steingut-, Chamottewaaren. 6. Kurz- und Galanteriewaaren. 7. Metallindustrie. 8. Graphische und decorative Künste, Buchgewerbe. 9. Chemische Industrie. 10. Nahrungs- und Genussmittel. 11. Wissenschaftliche Instrumente. 12. Musikinstrumente. 13. Maschinenbau, Schiffbau, Transportwesen. 14. Elektrotechnik. 15. Leder- und Kautschukindustrie. 16. Papierindustrie. 17. Photographie. 18. Gesundheitspflege und Wohlfahrtseinrichtungen. 19. Unterricht und Erziehung. 20. Fischerei, Schifferei und dazu gehöriger Sport. 21. Fahr- und Reitsport, Schieß- und Jagdsport, Radfahr-, Ruder-, Segel-, Schwimm-, Eislauf- und Spielsport, Wassersport, Luftschiffahrt. 22. Gartenbau. 23. Deutsche Colonial-Ausstellung. Ein großer Theil dieser Gruppen ist in dem Haupt-Ausstellungsgebäude auf einem Gesammtflächenraum von etwa 60 000 m^2 vereinigt. Das von den städtischen Behörden zur Verfügung gestellte Ausstellungsterrain in unmittelbarster Nähe der Stadt umfasst 1,200 000 m^2. Staat und Stadt haben gemeinsam die Verkehrsmittel in einem allen Ansprüchen Rechnung tragenden Umfange ausgestattet.

Eingelangte Bücher.

7524. **Dynamische Theorie der Dampfmaschine** von W. Hartmann. 4⁰. 32 S. m. 3 Taf. Berlin 1892. J. Springer. Mk. 5.—.

7525. **Die Berechnung der Centrifugal-Regulatoren** von W. Lynen. 8⁰. 112 S. m. 69 Abb. und 5 Taf. Berlin 1895. J. Springer. Mk. 4.—.

7526. **Vertheilung des Lichtes und der Lampen** bei elektrischen Beleuchtungs-Anlagen von Herzog & Feldmann. 8⁰. 54 S. m. 35 Abb. Berlin 1895. J. Springer. Mk. 3.—.

7527. **Die elastische Linie des Balkens** von A. Francke. 8⁰. 83 S. m. 6 Abb. Berlin 1895. Ernst & Sohn.

7528. **Ueber einige geodätische Instrumente**, deren Libellen und Fernrohre, von Dr. A. Fuhrmann. 8⁰. 57 S. m. Abb. Leipzig 1895. E. A. Seemann.

7529. **Kalender und Taschenbuch** für den österr. Eisenbahn-Betriebsbeamten für das Jahr 1896 von W. Hoffmann. Wien. J. L. Pollak.

1835. **Kalender für Dampfbetrieb** für das Jahr 1896 von R. Mittag. Berlin. R. Tessmer. Mk. 4.—.

2596. **Oesterr.-ungar. Berg- und Hütten-Kalender** pro 1896 von W. Klein. Wien. M. Perles. fl. 1.60.

5782. **Akademischer Kalender** für die deutschen Hochschulen Oesterreichs 1895/96 von Dr. W. Brix. Wien. M. Perles. fl. 1.20.

7530. **Monteurschulen** ein Bedürfnis des praktischen Maschinenbaues von H. Güldner. 8⁰. 22 S. Magdeburg 1895. Im Selbstverlage.

7531. **Hungarian-Patent-Law** Dated Juli 7th 1895 translated by Paget, Moeller & Hardy. 8⁰ 20 S. Wien 1895. Geschenk der Firma.

7533. **Mosty Drewniae.** Zeszyt I. Mosty Belkowe i Jarzma wykłady M. Thulliego. 8⁰. 107 S. m. 71 Taf. Lwów 1895.

7534. **Die Elektrotechnik im Bergwesen** von B. Egger & Co. 8⁰ 74 S. m. 27 Abb. Wien 1895. Geschenk der Firma.

7430. **Leitfaden der Hygiene** von Dr. A. Gärtner. 8⁰. 407 S. m. 146 Abb. 2. Aufl. Berlin 1896. S. Karger. Mk. 7.

1348. **Real-Index** über die wichtigsten bergmännischen, pyrotechnischen Werke und Artikel mit Berücksichtigung des Salinenwesens von A. Aigner. 8⁰. 239 S. Wien 1895. Geschenk des k. k. Finanz-Ministeriums.

6500. **Die Einrichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen** für Gleichstrombetrieb von Dr. C. Heim. 8⁰. 654 S. m. 500 Abb. 2. Aufl. Leipzig 1896. O. Leiner. Mk. 10.—.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1618 ex 1895.

TAGES-ORDNUNG
der 3. (Wochen-) Versammlung der Session 1895/96.

Samstag den 16. November 1895.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Directors am k. k. naturhistorischen Hof-Museum Dr. Aristides Březina: „Ueber neuere Anschauungen auf dem Gebiete der Krystallographie".

Zur Ausstellung gelangen:

1. eine photographische Aufnahme der Tonhalle in Zürich (Spende der Herren Projectanten derselben, der k. k. Bauräthe Fellner & Helmer);
2. „Die Theater Wiens" (Heft III und IV);
3. „Das Rathhaus in Stuttgart";
4. „Grundlagen der Nationalökonomie" von Wilhelm Roscher.

(2, 3 und 4 Eigenthum der Vereins-Bibliothek.)

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch den 20. November l. J. findet seitens dieser Fachgruppe eine Excursion nach dem Westbahnhofe statt behufs Besichtigung neuerer Eisenbahn-Fahrbetriebsmittel und des Kaiserzuges.

Zusammenkunft: ¼4 Uhr, Westbahnhof, Vestibule der Abfahrtsseite.

Z. 1626 ex 1895.

Circulare XIV der Vereinsleitung 1895.

Freitag den 22. November l. J. findet die Besichtigung des neuerbauten Teppichhauses J. Schein (Architekten die Herren Fellner & Helmer) statt. Zusammenkunft 5 Uhr Nachmittags beim Hauptportal, I. Bauernmarkt 12.

Wien, 11. November 1895.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 22. November 1895. Nr. 47.

Der Arbeiter-Bauverein in Kopenhagen und die Spar- und Bauvereine in Deutschland.

Ein Beitrag zur Lösung der Arbeiter-Wohnungsfrage.

Von Architekt **Josef Unger**, Ober-Ingenieur der Oesterreichischen Nordwestbahn.

(Fortsetzung und Schluss zu Nr. 46.)

II. Die Spar- und Bauvereine in Deutschland.

Wenn wir uns nun jenen Vereinen zuwenden, die als Nachbildung des Kopenhagener Arbeiter-Bauvereines in Deutschland gegründet wurden und von denen einzelne bereits eine langjährige erfolgreiche Thätigkeit entfaltet haben, so sei vor Allem der principielle Unterschied hervorgehoben, welcher die meisten deutschen Vereine von ihrem Vorbilde trennt. Einige derselben schließen sich in ihrer Organisation wohl vollständig dem Kopenhagener Verein an, so der Flensburger Arbeiter-Bauverein und die Berliner Bau-Genossenschaft. Die übrigen zahlreichen deutschen Vereine, von denen hier als Hauptrepräsentanten die Spar- und Bauvereine in Hannover, Göttingen und Berlin genannt werden sollen, weichen darin von ihrem Kopenhagener Vorbilde ab, daß ihre Mitglieder nicht den Eigenthums-Erwerb der Wohnhäuser anstreben, sondern sich mit der Erreichung billiger und guter Miethwohnungen begnügen, mit denen die allerdings für ihre Inhaber äußerst werthvolle Bestimmung verknüpft ist, daß sie ihnen unter normalen Umständen nicht gekündet und in der Miethe nicht gesteigert werden können, so daß auch sie sich eines ruhigen und sicheren Heims erfreuen.

Unstreitig entspricht der Besitz einer eigenen Wohnstätte am meisten der idealen Befriedigung des Wohnungsbedürfnisses; doch stehen der Verwirklichung dieses Zieles in großen Städten viele Hindernisse im Wege, so daß hier die alleinige und allgemeine Herstellung von Einzel-Familienhäusern für Arbeiter kaum durchführbar ist. Es dürfte deshalb in Großstädten am Platze sein, beide Systeme zur Anwendung zu bringen, wie dies thatsächlich in Berlin geschieht, und zwar:

1. Für die höheren Lohnclassen der Arbeiter, die kleinen Beamten u. s. w.: das durch Ratenzahlung zu erwerbende Familienhaus, in den vom Verkehrsmittelpunkte etwas entfernteren ländlichen Bezirken der Stadt.
2. Für den ärmsten Theil der Bevölkerung: die Wohnungsmiethe in ihrer praktischen und finanziell sowie sanitär möglichst günstigen Durchführung in jenen Stadtbezirken, die dem Verkehrsmittelpunkte näher liegen.

Die Thätigkeit dieser Vereine ist jedoch nicht nur auf die Beschaffung von Wohnungen allein gerichtet; sie hat, wie in Kopenhagen, auch die Pflege der Sparsamkeit, insbesonders des Sparens selbst, in ihr Programm aufgenommen. Die Verbindung dieser beiden Bestrebungen, welche so deutlich und klar das Wohl aller Jener verbürgen, die sich ihnen mit voller Hingebung widmen, ist als eine äußerst glückliche zu bezeichnen. Die Erfahrung hat gelehrt, daß der hier eingeschlagene Weg am sichersten dahin führt, aus dem nomadisirenden Theile der armen Bevölkerung, die bisher Nichts ihr Eigen nannte und darum nirgends festen Boden fand, sesshafte zufriedene Bürger zu machen, welche sich der Pflege des körperlichen und geistigen Wohles ihrer selbst und ihrer Kinder in vollem Maße widmen können — Bestrebungen, deren Tragweite also auf Generationen hinaus reicht!

Die besondere Wichtigkeit, welche dieser Thätigkeit der Spar- und Bauvereine innewohnt, hat im Deutschen Reiche zur Schaffung einer „Centralstelle für Arbeiter-Wohlfahrts-Einrichtungen" geführt, die ihren Sitz in Berlin hat, und welche im November des Jahres 1891 in's Leben trat. Der Zweck derselben ist, eine Sammelstelle der auf Schaffung von Wohlfahrts-Einrichtungen für die unbemittelten Volksclassen in Deutschland gerichteten Bestrebungen zu bilden. Als eines der Mittel zur Durchführung dieses Vornehmens wurde die Veranstaltung periodischer Conferenzen von Vertretern der betheiligten Vereine und Behörden, sowie von praktisch bewährten Sachkennern in Aussicht genommen, um Erfahrungen über einzelne, in den Thätigkeitskreis der Centralstelle einschlagende Fragen auszutauschen. Die Ergebnisse dieser Conferenzen werden in Heften veröffentlicht. Der Verfasser wird sich in der Folge erlauben, diesen Schriften, welche Fachkreisen auf das Wärmste zu empfehlen sind, einige Daten über die zu besprechenden Vereine zu entnehmen.

Die Spar- und Bauvereine Deutschlands, welche sich in der oben geschilderten Weise des leiblichen und geistigen Wohles der hilfsbedürftigen arbeitenden Bevölkerung werkthätig annehmen, haben sich als Genossenschaften mit beschränkter Haftung constituirt. Jeder Vereinsgenosse übernimmt darum nur mit einem Geschäftsantheile, den er in kleinen wöchentlichen Raten einzahlt, und der zusammen höchstens 200 bis 300 Mk. beträgt, Bürgschaft sowohl für die richtige Führung der Vereinsgeschäfte, als auch für seine eigene Stellung dem Vereine gegenüber. Durch die Einführung der beschränkten Haftpflicht wurde der Gefahr vorgebeugt, daß einzelne wohlhabendere Mitglieder bei ungünstigen Umständen gezwungen werden könnten, Verluste zu decken, welche ihren Ruin zur Folge hätten. In der That haben manche Vereine, welche ursprünglich als Genossenschaften mit unbeschränkter Haftung gegründet wurden, erst nach der statutengemäßen Umwandlung der letzteren in eine beschränkte Haftung großen Aufschwung genommen.

Auch bei den deutschen Vereinen wird, wie in Kopenhagen, großer Werth darauf gelegt, daß die Geschäftsführung sich in den Händen der Arbeiter selbst befinde; sie stehen somit ebenfalls auf dem Boden der Selbsthilfe. So viele Vortheile nun diese unabhängige Stellung mit sich bringt, so ist mit derselben allein doch nur ein langsames Vorschreiten möglich, welches allerdings bei großer Thatkraft und unter günstigen Umständen Erfolge erzielen kann, wie wir sie in Kopenhagen bewundern müssen. Die Pflicht der wohlhabenden Stände und des Staates ist es jedoch, die Bestrebungen der Bau-Genossenschaften, welche der Allgemeinheit in so hervorragendem Maße nützen, zu unterstützen, indem sie ihnen unter günstigen Bedingungen Baugelder und Hypothekendarlehen gewähren. Diese Unterstützung wird den Spar- und Bauvereinen im Deutschen Reich zu Theil.

Wie aus dem in den Schriften der Centralstelle veröffentlichten Berichte über die Beschaffung von Geldmitteln für Bau-Genossenschaften hervorgeht: „ist es nicht die Aufgabe der Bemühungen auf dem Gebiete der Arbeiterwohnungs-Frage, die Wohlthätigkeit in Anspruch zu nehmen. Auf die Betheiligung des Privatcapitals kann nicht in sehr großem Umfange gerechnet werden, vielleicht mehr zu einer Zeit, wo sich gezeigt haben wird, daß derartige Unternehmungen doch eine

genügend sichere Basis bieten. So hat nicht künstlich, sondern naturgemäß der Blick sich auf die öffentlichen Mittel gelenkt. Es sind in Frage gekommen die Sparcassen, die Invaliditäts- und Alterversicherungs-Anstalten, die Eisenbahnarbeiter-Pensionscasse und endlich die Hypothekengesellschaften.“

Diese Worte sind der Ansprache entnommen, mit welcher der Vorsitzende der Centralstelle: Herr wirklicher Geheimer Rath und Staatssecretär Dr. v. Jacobi am 9. Mai 1894 die Conferenz eröffnete, welche zur Berathung obigen Themas einberufen worden war. In Folgendem sei aus den in dieser Conferenz erstatteten Berichten Einiges hervorgehoben.

Die hannover'sche Alters- und Invaliditäts-Versicherungs-Anstalt gewährt für Neubauten von Arbeiterwohnungen Darlehen unter folgenden Bedingungen: Der Darlehenswerber muss Versicherter dieser Anstalt sein; das Darlehen wird nur bis zur Hälfte des Werthes des Grund und Bodens und des darauf errichteten Gebäudes gewährt; es ist mit $3^1/_2\%$ jährlich zu verzinsen und nach einer beiden Theilen jederzeit freistehenden halbjährigen Kündigung zurückzuzahlen; für die Gläubigerin ist jedoch während der auf die Zahlung des Darlehens folgenden zehn Jahre die Kündigungsbefugnis ausgeschlossen, wenn und insolange

1. die Zinsen innerhalb 14 Tagen nach dem Fälligkeitstermine gezahlt werden,
2. das für das Darlehen verpfändete Grundstück den Eigenthümer nicht wechselt,
3. die Gebäude in der landschaftlichen Brandcasse in Hannover versichert bleiben,
4. die Gebäude in ihren wesentlichen Theilen nicht ihrer Bestimmung zu Arbeiterwohnungen entzogen werden.

Wird eine dieser vier Bedingungen, welche in das Grundbuch einzutragen sind, nicht erfüllt, so ist das Darlehen sofort und ohne Kündigung zur Rückzahlung fällig.

An Communalverbände, Genossenschaften, gemeinnützige Actien-Gesellschaften und sonstige mit gemeinsamen Mitteln für Dritte bauende Gesellschaften, welche nach ihrer rechtlichen Gestaltung, ihrer Vermögenslage, ihrer Organisation und den sonst in Betracht kommenden thatsächlichen Verhältnissen eine ausreichende Sicherheit für das Darlehenscapital und dessen bestimmungsgemäße Verwendung bieten, gewährt die Invaliditäts- und Altersversicherungs-Anstalt Hannover zu dem Zinsfuße von $3^1/_2\%$ je nach der Lage des Falles Anlehen bis zur Höhe des Bauwerthes, oder bis zu $^2/_3$ der Sachverständigen-Schätzung der Gebäude und des dazu gehörigen Grund und Bodens.

Die genannte Versicherungs-Anstalt sichert sich einen gewissen Einfluss auf die Verwaltung der von ihr unterstützten Bau-Genossenschaften dadurch, daß sie denselben selbst als Genosse beitritt, und damit das Recht erwirbt, in der Generalversammlung mitzustimmen; sie hat ferner die Bedingung gestellt, in jeder wichtigen Angelegenheit gehört zu werden und manche Geschäfte von ihrer Zustimmung abhängig gemacht, so z. B. weitere Landankäufe, Festsetzung der Miethcontracte u. s. w.

Die Invaliditäts- und Altersversicherungs-Anstalt für das Königreich Sachsen hat zur Herstellung von Arbeiterwohnungen und Reconvalescentenheimen jährlich den Betrag von einer Million Mark zur Verfügung gestellt; es sollen Grundstücke beliehen werden bis zu $^3/_4$ des Werthes unter der Bedingung, daß entweder die Kündigung des ganzen Darlehens der Versicherungsanstalt vorbehalten bliebe, oder daß das Darlehen in 40 Jahren längstens amortisirt werde. Der Zinsfuß ist auf $3^1/_2\%$ bemessen.

Bei der Belehnung von Häusern mit kleinen, nur aus einem Parterregeschoß bestehenden und für eine Familie bestimmten Wohnungen beträgt die Amortisationsquote unter Zurechnung der Verzinsung bei vierzigjähriger Amortisation $4^3/_4\%$ des Darlehens, welches bis zu drei Vierteln des Brandcassen-Werthes gewährt wird. Die Jahreszahlung für ein solches Haus beläuft sich auf circa 85 bis 90 Mk.

Von den 31 deutschen Versicherungs-Anstalten waren es besonders jene in Hannover, Schleswig-Holstein, Sachsen, Baden und Braunschweig, welche mit voller Thatkraft in der bezeichneten Weise die Bau-Genossenschaften unterstützten.

Die Pensionscasse für die Arbeiter der preußischen Staatseisenbahnen, welche eine Mitgliederzahl von etwa 200.000 Arbeitern und ein Vermögen von circa 28 Millionen Mark besitzt, ist in der preußischen Monarchie, auf die sich ihr Wirkungskreis erstreckt, allerorts mit der Unterstützung der Arbeiter-Bau-Genossenschaften vorgegangen; sie hat zu diesem Zwecke bereits den Betrag von einer Million Mark verausgabt, und eine zweite Million für eben solche Zwecke in Aussicht genommen. Diese Bau-Genossenschaften bestehen zumeist aus Eisenbahnarbeitern, also aus Mitgliedern der Pensionscasse.

Der Normalzinsfuß der gewährten Darlehen beträgt $3^1/_2\%$, die Beleihungsgrenze erreicht in der Regel $66^2/_3\%$ des Bauwerthes. Es wird die Versicherung gegen Feuersgefahr abgewartet, ehe man das Geld gibt und wird für eine Amortisation der Hypotheken gesorgt.

Die Direction der Pensionscasse ist mit weitgehenden Vollmachten des preußischen Ministers der öffentlichen Arbeiten ausgerüstet, und ermächtigt, in besonders berücksichtigungswerthen Fällen den Zinsfuß auch unter $3^1/_2\%$ zu normiren, und die Beleihungsgrenze bis zu 90, fast 100% des Bauwerthes auszudehnen. Es wird von den unterstützten Genossenschaften Kenntnisgabe von den Generalversammlungen und Vorlegung der Jahresrechnungen verlangt; ferner wird durch die am Orte einer jeden Genossenschaft ansässigen Eisenbahnbeamten Controle geführt, ob die Häuser ordnungsmäßig gebaut und erhalten werden und die Miethzinse pünktlich eingehen. —

Aus dem Vorstehenden ist zu entnehmen, daß die Arbeiter-Bau-Genossenschaften sich im Deutschen Reiche einer ziemlich ausgiebigen moralischen und materiellen Unterstützung erfreuen, und daß die Bildung neuer Vereine in jeder Hinsicht gefördert wird. Im Folgenden soll das Streben und die Wirksamkeit einzelner hervorragender Vereine beschrieben werden.

* * *

Die älteste unter den Bau-Genossenschaften Deutschlands ist der Arbeiter-Bauverein in Flensburg. Derselbe wurde im Jahre 1878 von Mitgliedern des Flensburger Arbeitervereines in's Leben gerufen und hat bis zum Schlusse des Jahres 1894 bereits 53 Häuser um den Gesammtbetrag von 346.150 Mk. errichtet. In jedem Geschoße der einstöckigen, für zwei Familien bestimmten Häuser befindet sich eine Wohnung, bestehend aus Stube, Schlafstube und Küche, hierzu gehören ein großer Bodenraum unter dem hohen Dache und ein geräumiger Keller. Im Hofe befindet sich ein Nebengebäude mit Waschküche und Abort; auch wird jedem Hause eine Grundfläche von 200 bis 250 m^2 als Gartenstück zugetheilt. Die Erwerbspreise eines solchen Hauses schwanken zwischen 4500 bis 5250 Mk. je nach der Ausstattung und den Materialpreisen.

Der Verein bildet eine Genossenschaft mit beschränkter Haftung. Der Geschäftsantheil eines jeden Mitgliedes ist auf 250 Mk. festgesetzt, mit welchem Betrage er für die Gebahrung des Vereines und auch diesem gegenüber haftbar ist. Jedes Mitglied hat zu entrichten: 1. an Eintrittsgeld 2 Mk., 2. 10% des festgesetzten Geschäftsantheiles bei dem Eintritte, 3. an wöchentlichen Beiträgen 0·40 Mk., bis der Geschäftsantheil voll eingezahlt ist, 4. an Botengeld pro Quartal 0·20 Mk., 5. für ein Guthaben- bezw. Sparbuch 0·30 Mk.

Der in Post 2 genannte Betrag kann auch in wöchentlichen Raten von 0·40 Mk. eingezahlt werden. Die Rechte eines Genossen werden erst bei Vollzahlung der 10% oder 25 Mk. und Eintragung in die gerichtliche Genossenschaftsliste erworben. Die Spargelder der Mitglieder und ihrer Kinder müssen ebenfalls mindestens 0·40 Mk. wöchentlich betragen und können stets mit sechswöchentlicher Kündigungsfrist zurückgezogen werden. Die Verlosung der fertiggestellten Häuser, sowie die Art ihrer

Erwerbung durch die Vereinsgenossen geschieht in der gleichen Weise wie im Kopenhagener Arbeiter-Bauvereine.

* * *

Die Berliner Bau-Genossenschaft wurde am 16. Mai 1886 von 28 Mitgliedern gegründet. Sie ist ebenfalls eine Genossenschaft mit beschränkter Haftung, deren Hauptzweck darin besteht, für ihre Mitglieder billige und gesunde Wohnungen in eigenthümlich zu erwerbenden Häusern zu beschaffen.

Mit ihrem Vorbilde, dem Kopenhagener Bauvereine, theilt sie den Vorzug einer vortrefflichen und sowohl in technischer als kaufmännischer Richtung tüchtigen Geschäftsleitung. Der Geschäftsantheil eines Genossen beträgt 200 Mk. und wird durch wöchentliche Beiträge von mindestens 0·40 Mk. abgezahlt. Ein Genosse kann zehn Geschäftsantheile erwerben. Diese Einlagen sind seit dem Bestehen des Vereines jährlich mit 5% verzinst worden, so daß der Genossenschaft also gleichzeitig die Eigenschaft eines Sparvereines innewohnt.

Aus dem von Herrn Valentin Weisbach erstatteten Berichte dieser Genossenschaft geht hervor, daß bei der Bildung des Vereines große Schwierigkeiten zu überwinden waren, und daß ein der Sache wohlwollender Freund die ersten zwei Häuser auf seine Kosten als Beispielsbauten herstellen ließ, wodurch der Anschluss von etwa 70 Genossen bewirkt wurde. Die nächsten Bauten der Genossenschaft wurden zum Theile auch noch mit Hilfe der gleichen Privatmittel ausgeführt.

Die erste Colonie entstand in Osten Berlins, im Vororte Adlershof, mit 26 Häusern. Im Jahre 1890 waren in Groß-Lichterfelde, im Südwesten Berlins, 14 Häuser und im darauf folgenden Jahre weitere 10 Häuser erbaut; in demselben Jahre wurden in Hermsdorf, im Norden Berlins, 16 Häuser fertig. Bis zum Mai 1894 waren in den genannten Vororten Berlins zusammen 120 Häuser erbaut worden.

Diese Gebäude sind durchwegs einstockhohe Doppelhäuser. Jedes derselben besteht aus zwei mit ihren Brandmauern symmetrisch aneinander schließenden Wohnhäusern, je eine Wohnung im Erdgeschoße und im ersten Stocke enthaltend.

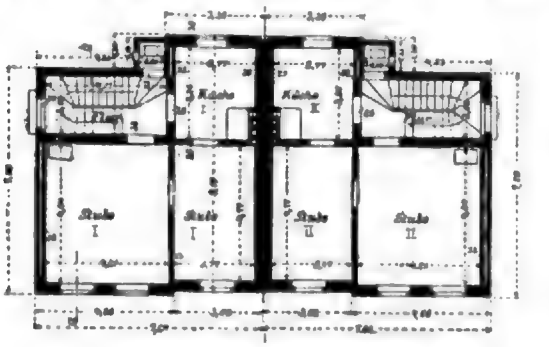


Fig. 1. Doppel-Wohnhaus der Berliner Baugenossenschaft.

Es wurden mehrere Typen zur Ausführung gebracht; solche, bei denen jede Wohnung die für eine Familie geringste Zahl von Räumen, d. i. eine Küche, eine große und eine kleine Stube enthält, wie der beistehende Grundriss (Fig. 1) zeigt; und solche, bei denen jede Wohnung außer der Küche, zwei größere und ein kleines Zimmer enthält. Jede Wohnung hat ihren eigenen Abort, Keller und Dachboden. Im Hofe jedes Hauses befindet sich ein kleines Nebengebäude mit der Waschküche und ein Brunnen. Die Dimensionen der einzelnen Räume entsprechen den zu stellenden Anforderungen; in der kleineren Wohnung besitzt die Küche ein Ausmaß von 9·00 m^2, die große Stube 20·38 m^2, die kleine Stube 13·04 m^2, die ganze Wohnung also ein Gesammtausmaß von 42·42 m^2. Die Häuser sind in Ziegelrohbau ausgeführt, und ist bei aller Einfachheit der Form das Aussehen derselben eine sehr gefälliges zu nennen. Zu jedem Hause gehört ein Vorgarten und ein kleiner Garten hinter dem Hofe.

Die Bedingungen für den Erwerb eines Hauses sind folgende: Der Kaufpreis ergibt sich aus der Zusammensetzung sämmtlicher Kosten, welche die Genossenschaft selbst für den Bau etc. aufgewandt hat; dazu treten 5 bis 10% Zuschlag zur Deckung der Verwaltungsausgaben und die Verzinsung des aufgewendeten Capitals während der Bauzeit. Dieses zusammen gibt in der Regel 6000 bis 7500 Mk. für ein Haus kleinster Gattung, sammt Grund und Boden, Garten u. s. w.

Der Genosse, der sich um dasselbe bewirbt, hat seine Vermögensverhältnisse darzulegen, und nur wenn dieselben die Garantie zu bieten scheinen, daß der Betreffende die einzugehenden Verpflichtungen erfüllen kann, wird ihm das Gebäude überlassen. Sind mehrere Bewerber um ein Haus vorhanden, so entscheidet unter ihnen das Los.

Die Ueberlassung des Gebäudes kann in zwei Formen geschehen: entweder zahlt der Genosse sogleich ein Drittel des festgesetzten Preises, wobei der Rest des Kaufgeldes als erste Hypothek gegen Verzinsung auf das Haus eingetragen wird, in welchem Falle der Erwerber sofort Eigenthümer wird; oder er verfügt nicht über genügende Baarmittel, so bezieht er das Haus zunächst als Miether und hat nun den vereinbarten Preis mit 6% in vierteljährigen Raten zu verzinsen; von diesen 6% werden 4% als Miethe und 2% als Capitalsabzahlung gerechnet, so daß in circa 12 Jahren ein Drittel des Kaufpreises gedeckt erscheint; doch können auch höhere Abzahlungen geleistet werden. Ist ein Drittel des Kaufpreises getilgt, so geht gegen Eintragung des restirenden Kaufbetrages als Hypothek das Haus in das Eigenthum des Genossen über, welcher nunmehr nur zur Zahlung von 4% des Kaufpreises verpflichtet ist. Die Erwerber sind berechtigt, jederzeit höhere Capitalsabzahlungen, jedoch nicht in Beträgen unter 10 Mk. auf das Haus zu leisten, welche ihnen gut geschrieben und mit 3% verzinst werden. Das Restkaufgeld in der Höhe von zwei Dritteln des Kaufpreises kann in der Regel bei der bezeichneten Zahlungsart in $9^1/_2$ Jahren getilgt sein, innerhalb welcher Zeit die Genossenschaft, bei pünktlicher Ratenzahlung und bei Einhaltung der bestehenden Vorschriften, sich des Rechtes auf Kündigung des Capitals begibt, welches sonst sechs Monate nach der Kündigung rückzahlbar wäre.

Diese Vorschriften sind folgende: Der Eigenthümer ist der Berliner Bau-Genossenschaft gegenüber verpflichtet, das Grundstück in guter baulicher Beschaffenheit zu erhalten, ferner sowohl das Grundstück und sein Mobiliar zum vollen Werth in Feuerversicherung zu halten, und sämmtliche Steuern und Abgaben pünktlich zu entrichten. An- oder Neubauten dürfen nicht vor die Fluchtlinie der zurückliegenden Häuser vorspringen, die Vorgärten und deren nicht über 1 *m* hohe Einfriedung müssen in gutem Stande erhalten bleiben. Das Grundstück darf nicht in größerem Umfange als ein Drittel mit Baulichkeiten besetzt werden; diese müssen 3 *m* von der offenen Nachbargrenze entfernt bleiben und dürfen nicht mehr als drei Geschoße enthalten. Wäscherei oder sonstige mit starkem Rauche, Geruch, Geräusch verbundene, oder gegen die guten Sitten verstoßende Gewerbe dürfen überhaupt nicht betrieben werden. Zur Veräußerung des Grundstückes bedarf der Eigenthümer, solange er nicht schuldenfreier Besitzer ist, der Zustimmung der Genossenschaft und des Hypothekargläubigers. Die Genossenschaft ist berechtigt, ihre Zustimmung an die Zahlung einer Vergütung bis zu 5% des ersten Erwerbspreises zu knüpfen. Durch diese Beschränkung soll einer immerhin möglichen leichtsinnigen Verschleuderung der Häuser vorgebeugt werden.

Alle diese Vorschriften und Beschränkungen sind im Grundbuche eingetragen.

* * *

Der Spar- und Bauverein in Hannover, welcher unter den deutschen Bau-Genossenschaften bisher die größten Erfolge zu verzeichnen hat, entwickelte sich aus den kleinsten Anfängen.

Im Nachstehenden sei die für ähnliche Fälle lehrreiche Entwicklungsgeschichte des Vereines aus der Darstellung seines Schriftführers, Herrn F. Bork, in aller Kürze gegeben.

Der Mangel an kleinen, gesunden und billigen Wohnungen war in Hannover im Jahre 1885 derart gestiegen, daß die Gründung eines Miethervereines mit dem Zwecke der Sammlung der Miethbeträge in kleinen Raten und der dadurch herbeigeführten Sicherstellung des Eingangs derselben am Fälligkeitstage unternommen wurde, um die Hausbesitzer zu veranlassen, ihre Miethforderungen herabzusetzen und für bessere Instandhaltung der Wohnungen zu sorgen. Dieser Verein erreichte nicht die beabsichtigte Wirkung.

In Arbeiterkreisen wurde daher die Gründung eines Spar- und Bauvereines als eingetragene Genossenschaft beschlossen und durchgeführt. Die Mitgliederzahl betrug anfangs etwa 70. Der Geschäftsantheil wurde auf 300 Mk. festgesetzt und die Theilzahlung, durch welche der Besitz eines solchen erlangt werden kann, auf 0·30 Mk. für die Woche fixirt. Nachdem im folgenden Jahre die Mitgliederzahl auf 282 gestiegen war, ging man an den Ankauf eines Grundstückes an der Listerstraße in Hannover um den Gesammtkaufpreis von 40.000 Mk., auf welchen jedoch nur eine Anzahlung von 2000 Mk. geleistet wurde. Der Rest des Kaufgeldes wurde hypothekarisch eingetragen und mit dem Zinsfuße von $2^1/_2\%$ verzinst; außerdem war die Bestimmung getroffen, daß derjenige Theilbetrag des Kaufgelderrestes, welcher einer in Behauung genommenen Parzelle entsprach, mit $4^1/_2\%$ verzinst werden sollte.

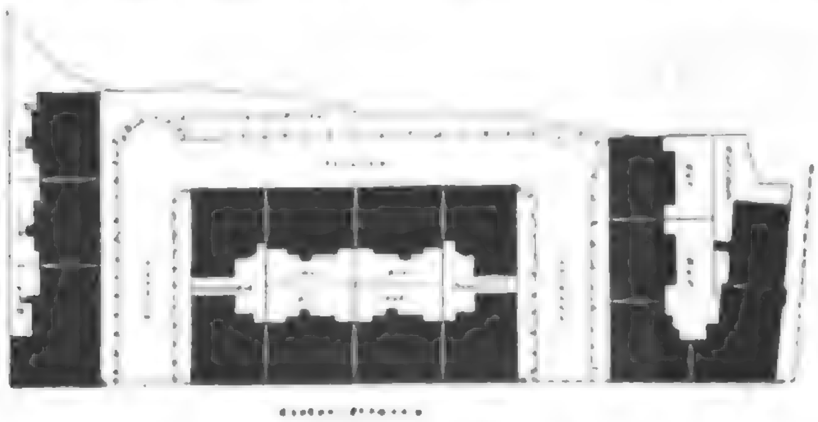


Fig. 2. Lageplan (Hannover).

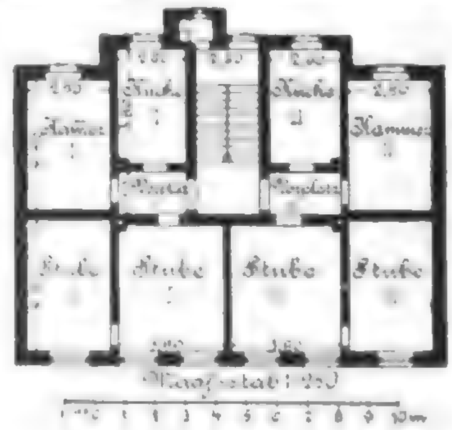


Fig. 3. Grundriss (Hannover).

Mit dieser Anzahlung waren die Mittel des Vereines so ziemlich erschöpft und war die Verwaltung gezwungen, Darlehen aufzunehmen, welche mit 4% zu verzinsen und auf dreimonatliche Kündigung rückzahlbar waren. Mit den in dieser Art und durch sonstige Einzahlungen zusammengebrachten Mitteln konnte der Bau des ersten Hauses in Angriff genommen werden. Das Bestreben der Verwaltung war darauf gerichtet, nur so zu bauen, wie die Mitglieder es für wünschenswerth hielten. Die Generalversammlung beschloss, den Bau unter eigener Leitung zu führen, was dadurch ermöglicht wurde, daß die Verwaltung zum großen Theile aus praktischen Bauarbeitern, Maurern, Tischlern, Schlossern, Malern u. s. w. zusammengesetzt war.

Bei den geringen Mitteln des Vereines und bei seinem beschränkten Credite war er gezwungen, die Beleihung dieses ersten Hauses vorzunehmen, und erst mit der Theilzahlung des abgeschlossenen Hypothekar-Darlehens konnte dasselbe fertiggestellt werden. Die im ersten Hause befindlichen acht Wohnungen wurden am 1. April 1887 bezogen und damit war der erste Schritt, der von banger Sorge Vieler begleitet war, glücklich gethan. Die Einwirkung der Fertigstellung des ersten Hauses auf die für die Sache des Vereines interessirten Arbeiter äußerte sich darin, daß der Verein zum Schlusse des Jahres 1887 schon 470 Mitglieder zählte. Im Laufe dieses Jahres wurden noch zwei Häuser erbaut, welche von 16 Familien bezogen werden konnten. Im Herbste 1887 begann der Bau eines größeren Eckhauses mit elf Wohnungen und einem Laden.

Inzwischen war durch das Genossenschafts-Gesetz vom 1. Mai 1889 eine neue günstige Wendung in den Verhältnissen des Vereines eingetreten, da die Generalversammlung die nach diesem Gesetze erlaubte beschränkte Haftpflicht der Mitglieder einführte, welchem Umstande der außerordentliche Zuwachs der Mitgliederzahl zugeschrieben werden muss. Der Verein war nunmehr in die Lage gesetzt, die Bauten fortzuführen, so daß er bis zum Schlusse des Jahres 1891 insgesammt 16 Häuser mit 133 Wohnungen, vier Läden und ein Vereinslocal besass. Durch den Beitritt von 73 Personen aus wohlhabenden Kreisen, welche durch die Vollzahlung von mehreren Geschäftsantheilen das Grundcapital wesentlich vermehrten, wurden weitere 75.700 Mk. zusammengebracht, weshalb die letzten fünf Häuser ohne jede hypothekarische Belastung fertiggestellt werden konnten.

Das Baugelände an der Listerstraße ging der vollständigen Bebauung entgegen; die Verwaltung dachte nun daran, ein weiteres Grundstück anzukaufen. Dies geschah in unmittelbarer Nähe der verkehrsreichen Bahrenwalderstraße um den Preis von 124.550 Mk., worauf 24.550 Mk. angezahlt wurden; der Rest von 100.000 Mk. blieb an erster Stelle mit 3% Verzinsung auf längstens fünf Jahre im Grundbuche eingetragen stehen. Dieses Baugelände bot Platz für 27 Häuser und die Möglichkeit des Baues von drei kleinen Werkstätten. Bis zum Schlusse des Jahres 1892 wurden auf diesem Grundstücke zwölf Häuser mit 96 Wohnungen zur Ausführung gebracht. Inzwischen wurden Verhandlungen über den Ankauf eines dem Vereine zu günstigen Preisen angebotenen Grundstückes in der Schwesterstadt Linden gepflogen, welches für 18 Häuser mit 144 Wohnungen ausreichte.

Die Zahl der Mitglieder ist vom Jahre 1886 bis 1892 von 282 auf 1900 gestiegen und sind dementsprechend die Einzahlungen von 8394 Mk. auf 383.018 Mk. angewachsen. Bis Mai 1894 hatte der Verein 41 Häuser mit über 300 Wohnungen erbaut.

Jedes Normalhaus (Fig. 2 und 3), dessen Baukosten incl. des Grunderwerbes circa 25.000 Mk. betragen, besitzt außer dem Erdgeschoße noch drei Stockwerke, von denen jedes zwei gleichartige Wohnungen enthält. Diese Wohnungen bestehen aus einer heizbaren Stube, zwei nichtheizbaren Kammern, einer Küche und einem Vorplatze gegen das Treppenhaus.

Die Stube mit zwei Fenstern hat	$15 \cdot 96\ m^2$	Grundfläche
Die beiden Kammern mit je einem Fenster haben zus. .	$26 \cdot 10\ m^2$	„
Die Küche	$9 \cdot 36\ m^2$	„
Der Vorplatz	$4 \cdot 93\ m^2$	„
Die ganze Wohnung zusammen	$56 \cdot 35\ m$	Grundfläche.

Diese Zahl der Räume und deren Ausmaß genügen vollständig den Ansprüchen, die an eine gesunde Arbeiterwohnung gestellt werden können. Zu jeder Wohnung gehört ein Kellerraum. Im Kellergeschoße befindet sich die Waschküche und unter dem Dache der Trockenboden, deren Benützung nach einer bestimmten Reihenfolge geregelt ist. Die Anordnung des Closets,

welches zur gemeinschaftlichen Benützung der beiden in einem Geschoße befindlichen Wohnparteien vom Zwischenpodest der Stiege zugänglich ist, muss als einzige Schattenseite dieser sonst günstigen Wohnungseintheilung bezeichnet werden.

Die fertig gestellten Wohnungen werden, wie schon bemerkt, unter die auf dieselben reflectirenden Vereinsmitglieder verlost. Zu den Auslosungen werden nur solche Mitglieder zugelassen, welche mindestens ein halbes Jahr der Genossenschaft angehören und den wöchentlichen Beitrag von 0·30 Mk. seit ihrem Eintritte bezahlt haben. Um denjenigen Mitgliedern, welche schon längere Zeit im Vereine sind und bisher vom Glücke nicht begünstigt waren, eine etwas größere Aussicht auf den Gewinn einer Wohnung zu bieten, wird denselben je nach der Dauer ihrer Vereinsangehörigkeit eine vermehrte Zahl von Losnummern zugestanden.

Unter den Bewohnern eines Hauses wird seitens der Verwaltung eine zuverlässige Person zum „Viewirth“ (bei uns Hausmeister genannt) bestellt, welcher verpflichtet ist, auf Ruhe und Ordnung im Hause zu achten und dem Vorstande die nöthigen Reparaturen anzuzeigen. Es ist überdies für jede Häusergruppe eine Beschwerde-Commission ernannt, bestehend aus fünf Mitgliedern, welche theils der Verwaltung angehören, theils aus den in den Häusern wohnenden Miethern entnommen werden.

Das Miethverhältnis der Hausbewohner ist ein unkündbares, da die Verwaltung, resp. die Genossenschaft nur dann die Berechtigung zur Kündigung hat, wenn der Miether seine Miethe nicht bezahlt, seine Wohnung nicht in dem durch die Hausordnung genau vorgeschriebenen Zustande erhält, oder sein Verhalten im Hause den gegebenen Vorschriften nicht entspricht.

Die von der Verwaltung festgesetzten Miethen werden nicht erhöht, selbst wenn von anderen Mitgliedern höhere Beträge geboten werden sollten. In einem Hause haben die gleich großen Wohnungen des Erdgeschoßes und des zweiten Stockwerkes gleich hohe Preise; die Wohnungen im ersten Stocke sind um 20 Mk. theuerer, die des dritten Stockes um 10 Mk. billiger. Das jährliche Erträgnis der Wohnungsmiethe beläuft sich auf etwa $6^1/_2$% des zur Verwendung gelangten Anlagecapitals. Es werden im Durchschnitte bezahlt:

Für Küche,	1 Stube,	1 Kammer	jährlich	120 bis 155 Mk.
„ „	1 „	2 Kammern	„	160 „ 220 „
„ „	2 Stuben,	2 „	„	244 „ 255 „

* * *

Die Anregung zur Begründung des Spar- und Bauvereines in Göttingen ging von einem Vortrage aus, den Herr Dr. Wilhelm Ruprecht, dessen Angaben auch die nachfolgende Darstellung entnommen ist, im Jahre 1890 in einem Kreise gleichgesinnter Männer in Göttingen hielt, in welchem er die Gründung einer Bau-Genossenschaft nach Hannover'schem Muster beantragte. Es wurde eine Studienreise nach Hannover unternommen, um die Wohnungen und die Organisation des dortigen Bauvereines zu prüfen; auch wurden Arbeiter dahin gesendet, welche begeistert für das Unternehmen zurückkehrten.

Am 6. Juni 1891 ward unter reger Theilnahme aller Bevölkerungsclassen eine constituirende Versammlung abgehalten, in welcher etwa 70 Mitglieder ihren Beitritt erklärten. Durch den Beitritt wohlhabender Kreise ging die Capitalansammlung schneller vor sich und es war von besonderem Vortheile für den Verein, daß in Geld-, Bau- und Rechtssachen erfahrene Leute sich ebenfalls an den Verhandlungen betheiligten. Die Arbeiter selbst aber behielten die Verwaltung des Vereines in ihrer Hand.

Aus den Berathungen des Vorstandes und des Aufsichtsrathes ergab sich, daß man in Arbeiterkreisen nur Miethwohnungen und nicht den Erwerb von Einzelhäusern wünschte; die Häuser sollten Eigenthum der Genossenschaft bleiben. Die Höhe der wöchentlichen Beiträge wurde auf 0·20 Mk. bemessen und ein Geschäftsantheil auf 200 Mk. festgesetzt. Jedes Mitglied darf nur fünf Antheile erwerben. Alle auf den Bau bezüglichen Angelegenheiten werden von einer ständigen Bau-Commission bearbeitet und vorbereitet; an der Spitze derselben steht der jeweilige Kreis-Bau-Inspector von Göttingen.

Der im Sommer des Jahres 1891 begründete Verein konnte bereits im Herbste seine Bauthätigkeit beginnen, da von wohlhabenden Leuten aller Stände viele Geschäftsantheile voll eingezahlt wurden und dem Vereine überdies ein Legat von 10.000 Mk. zufiel. Außerdem übernahm ein Arbeiterfreund die Bürgschaft für Baugelder bei der Sparcasse, bis es möglich war, Geld auf Hypothek zu erhalten. Der Vermögensstand betrug 25.000 Mk., wovon 13.000 Mk. für ein 2700 m^2 umfassendes Grundstück bezahlt werden mussten.

Im Herbste 1892 waren zwei Häuser fertiggestellt. Dieselben sind ganz nach der Art der Wohnhäuser des Spar- und Bauvereines in Hannover, drei Stock hoch, erbaut. Jede der 16 Wohnungen besteht, wie dort, aus Küche und drei Wohnräumen im Flächenausmaße von circa 45 m^2, nebst genügenden Keller- und Bodenräumen, Waschküche und Trockenboden. Die jährliche Wohnungsmiethe beträgt 165 bis 180 Mk., wodurch eine Verzinsung des Capitals von 6% aufgebracht wird.

Die Alters- und Invaliditäts-Versicherungsanstalt in Hannover gewährte in demselben Jahre dem Vereine ein $3^1/_2$%iges hypothekarisches Darlehen unter günstigen Bedingungen (ratenweise Auszahlung mit Fortschreiten des Baues), wodurch der Beginn eines dritten Hauses ermöglicht wurde. In diesem Hause befinden sich zehn Wohnungen, darunter auch einige kleinere, die aus Küche, einer Stube und einer Kammer bestehen und deren Miethe sich auf 127 Mk. stellt. Die Bauart der ersten beiden Häuser ist bis auf die oberste Etage massiver Ziegelbau, das dritte Haus hat zwei Fachwerks-Etagen.

Der Verein ist eine Genossenschaft mit beschränkter Haftpflicht, dessen Statuten jenen des Bauvereines in Hannover nachgebildet sind. Die Arbeiterwohnungen sind unter den gleichen Bedingungen, wie in Hannover, unkündbar und ist deren Miethe keiner Steigerung ausgesetzt.

* * *

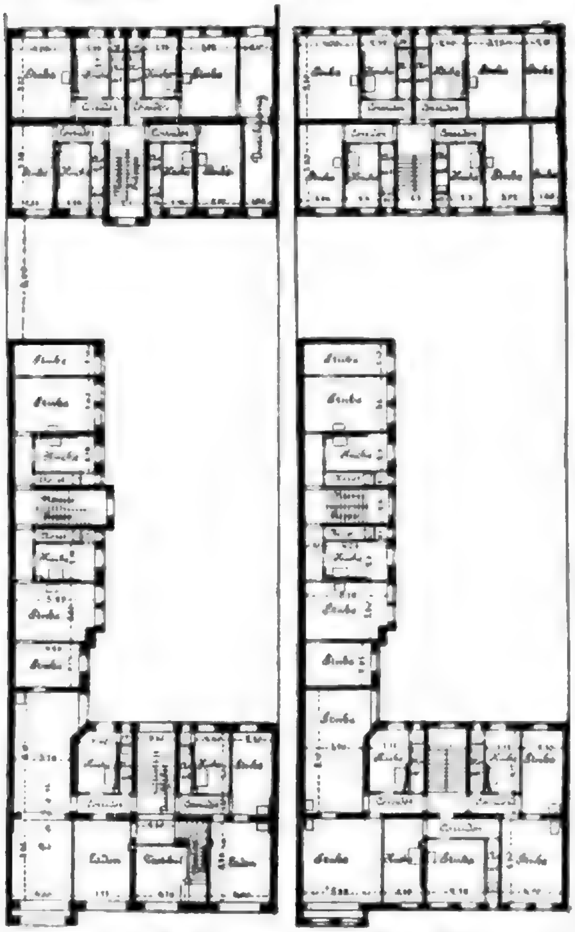
Der Berliner Spar- und Bauverein wurde am 9. März 1892 als Genossenschaft mit beschränkter Haftung gegründet und hatte im Mai vorigen Jahres bereits mehr als 1200 Mitglieder, darunter 800 Arbeiter; die Einzahlungen derselben betrugen bis Mai vorigen Jahres circa 40.000 Mk. Der Geschäftsantheil eines jeden Genossen beträgt 300 Mk., welche in wöchentlichen Raten von 30 Pf. einzuzahlen sind. Die Wirksamkeit dieses Vereines ist ebenfalls dahin gerichtet, für seine Mitglieder Miethwohnungen zu schaffen, deren Lage und Eintheilung allen sanitären Anforderungen entspricht, deren Preise billig sind und keiner Steigerung unterliegen, deren Besitz endlich durch keine Kündigung gefährdet ist.

Im Behauungsplane der Stadtbezirke Berlins ist auf die Möglichkeit des Baues kleiner Wohnungen zu wenig Rücksicht genommen; die Baublocks sind durchwegs so tief angelegt, daß die Ausnutzung derselben für kleine Wohnungen den größten Schwierigkeiten begegnet. Die in Berlin üblichen Formen der Bauparzellen haben 18 bis 25 m Straßenfront und oft mehr als 60 m Tiefe und kosten an regulirter Straße etwa 40.000 bis 50.000 Mk. Eine einigermaßen rentable Bebauung so gestalteter Grundstücke ist nur möglich, wenn man Vorderhaus, Seitenflügel und Quergebäude anordnet, welche Anlage erst dann zu einer in jeder Hinsicht entsprechenden wird, wenn für das anstoßende Nachbargrundstück dieselbe Bauweise symmetrisch gewählt wird, so daß ein entsprechend großer, von vier Seiten eingeschlossener gemeinschaftlicher Hof entsteht, welcher mit Gartenanlagen ausgestattet, die Zufuhr von Licht und Luft in dem vom Standpunkte der Gesundheitspflege wünschenswerthen Maße gewährleistet.

Nach den Mittheilungen des Herrn Dr. H. Albrecht in den Schriften der Centralstelle waren durch die sofortige volle Einzahlung der Geschäftsantheile seitens einer größeren Zahl von neu eingetretenen Mitgliedern der wohlhabenden Classen im April 1893 die Mittel aufgebracht, um ein Doppelgrundstück an der verlängerten Siemensstraße mit einem Flächeninhalte von

2814 m^2 um den Betrag von 114.080 Mk. (d. i. 40·54 Mk. für 1 m^2) kaufen zu können. Eine Anzahlung von 10.000 Mk. und 1141 Mk. für den Stempel wurden sofort geleistet, das Restkaufgeld als erste Hypothek auf das Grundstück eingetragen.

Die vom Architekten des Vereines, Herrn Regierungsbaumeister Messel, entworfenen Pläne bezweckten vorläufig nur die Bebauung der einen Hälfte des Doppelgrundstückes. Für die Eintheilung der Grundrisse (Fig. 4) waren die Bedingungen gegeben, daß das Erdgeschoß an der Straßenseite zu Ladenzwecken ausgenützt werden sollte und daß jede Wohnung in sich vollständig abgeschlossen, d. h. mit besonderem kleinen



Erdgeschoss. Zweiter Stock.

Fig. 4. Wohnhaus des Berliner Spar- und Bau-Vereines.

Vorzimmer (Corridor) und vor Allem mit besonderem Closet innerhalb des Wohnungsverschlusses versehen sein müsse.

Nach diesem Programme wurden im Hause, welches außer dem Erdgeschoße noch vier Stockwerke besitzt, zumeist Wohnungen geschaffen, welche aus Küche und zwei Stuben bestehen; neben diesen kommen auch einige Wohnungen von Küche und einer Stube vor. Die Waschküchen liegen im Dachgeschoße des Seitenflügels und des Quergebäudes unmittelbar neben den Trockenböden, bei welchen sich je ein Baderaum für die abwechselnde Benützung der Hausbewohner befindet. Bodenverschläge und Wirthschaftskeller für die einzelnen Wohnparteien sind in genügender Zahl vorhanden. Das Verlangen nach Verkaufsläden mit zugehörigen Wohnungen im Erdgeschoße führte zu der für Arbeiterwohnungen sehr ungünstigen Anordnung des sogenannten Berlinerzimmers in allen Obergeschoßen, d. i. jenes im Winkel von Vorderhaus und Seitenflügel gelegenen Zimmers, welches nur an dem einen Ende ein Fenster hat und in unserem Falle bei 3·90 m Breite eine Länge von 8·10 m besitzt.

In jeder Wohnung befindet sich eine neben der Küche liegende kleine Speisekammer; der von dem Wohnungscorridor zugängliche Abort (Closet mit Wasserspülung) erhält seine directe Beleuchtung und Lüftung nach Fig. 5 durch ein Fenster oberhalb dieser Speisekammer.

Es sei an dieser Stelle gestattet, über die Abortanlagen in Arbeiterwohnhäusern eine kurze Bemerkung beizufügen: Es wird denselben leider in vielen Fällen nicht jene Aufmerksamkeit zugewendet, die ihnen in sanitärer und sittlicher Hinsicht gebührt. In dem Arbeiter-Miethhause des Berliner Spar- und Bauvereines ist diesen Anforderungen vollständig Rechnung getragen, indem die Aborte jeder Wohnung innerhalb des Wohnungsverschlusses liegen, direct beleuchtet und direct gelüftet werden können. Sehr oft jedoch tritt in Arbeiter-Wohnhäusern, deren Eintheilung und Ausführung sonst gut genannt werden muss, der Fall ein, daß die Aborte außerhalb der Wohnungen von den Stiegenpodesten zugängig angelegt wurden, und daß manchmal ein solcher Abort sogar für zwei oder mehrere Wohnparteien genügen muss. Da diese Locale in vielen Fällen auch noch als Ausgüsse für Spülwasser benützt werden, so sind derartige Anlagen geeignet, selbst bei der strengsten Hausordnung nur Unreinlichkeit, sowie Zwist und Zank zwischen den Bewohnern hervorzurufen. Die sanitären Verhältnisse des Hauses werden unter solchen Umständen höchst ungünstig beeinflusst, und auch in sittlicher Hinsicht ist die Disposition der Aborteingänge an der Stiege absolut verwerflich. Kommt zu alledem noch dazu, daß solche Aborte oft nicht einmal direct von außen beleuchtet und gelüftet werden können, sondern Licht und Luft vom Stiegenhause beziehen, resp. die übelriechenden Gase an dieses abgeben, so muss dieser Mangel an Rücksicht für die Gesundheit der Bewohner als ein solcher bezeichnet werden, für den es keine Entschuldigung gibt.

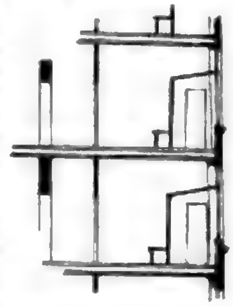


Fig. 5. Schnitt durch das Closet.

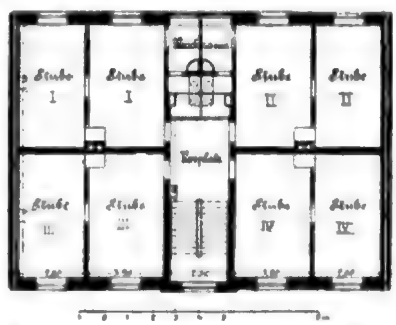


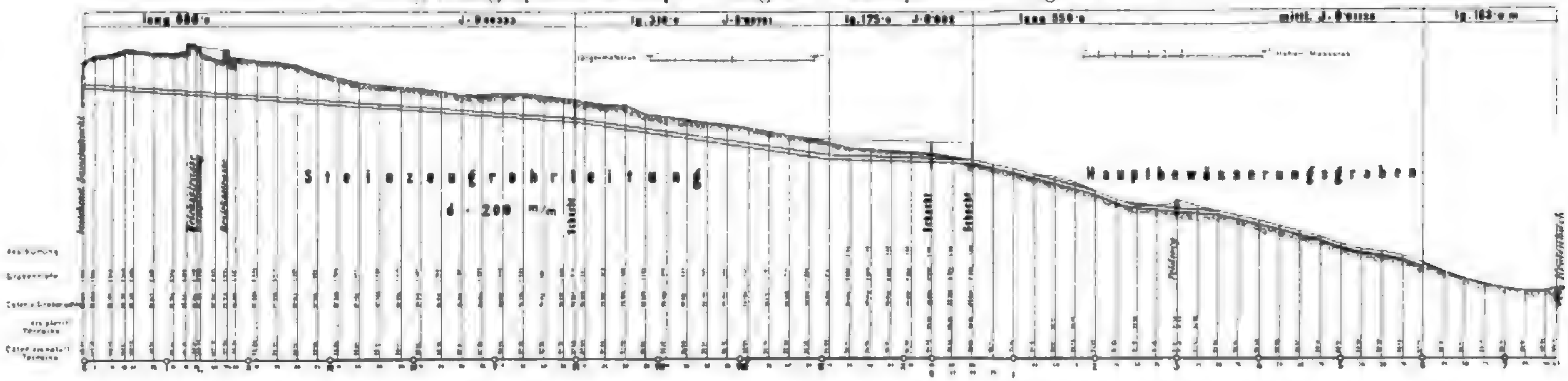
Fig. 6. Grundriss eines Arbeiterwohnhauses für 16 Familien.

Daß solche Fälle dennoch vorkommen können, beweist die nebenstehende Grundrisseintheilung (Fig. 6) eines dreistockhohen Arbeiterwohnhauses für sechzehn Familien, welches von einer Actien-Baugesellschaft in einer großen Stadt Deutschlands mehrfach zur Ausführung gelangte, und durchaus nicht als nachahmenswerth bezeichnet werden kann. —

Bei der Erbauung des ersten Hauses des Berliner Spar- und Bauvereines, welche annähernd $^1/_4$ Million Mark erforderte, wurde dem Vereine von der Arbeiter-Pensionscasse der preußischen

REINIGUNG UND VERWERTHUNG DER ABFALLWÄSSER DER Wr NEUDORFER BRAUEREI DURCH BERIESELUNG.

Fig. 1. Längenprofil der Hauptzuleitung und des Hauptbewässerungs Grabens.



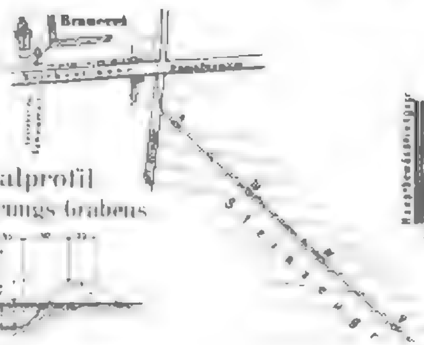


Fig. 2. Normalprofil des Hauptbewässerungs Grabens.

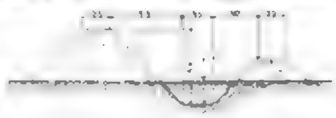


Fig. 3. Grundriss des Zuleitungs und Vertheilgrabens.

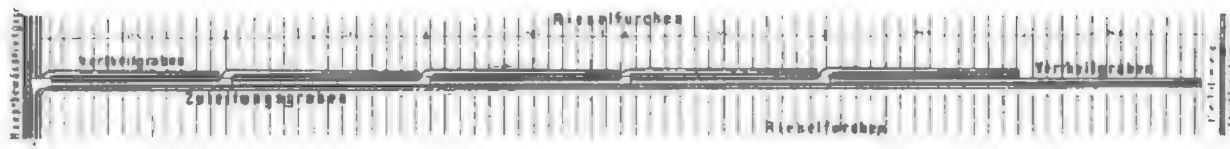


Fig. 4. Drainageanlage mit Schichtenplan des natürlichen Terrains.



Seite

2814 r.
1 m^2)
1141 l
kaufgel
I
Mess
der ein
Grundr
Erdges
werden
ständ



Vorzimm
innerhal
Nu
dem Erd
geschaffe
diesen
Stube vo
flügels
böden,
Benützu
Wirthsch
nügender

Staatseisenbahn-Verwaltung ein Baudarlehen im Betrage von 160.000 Mark zu $3^1/_4$% gewährt, welches auf Grund jedesmaliger Schätzung des gerichtlichen Sachverständigen in Bauraten in der Höhe von zwei Dritteln des jeweiligen Werthes ausgezahlt wurde. Auf Grund dieser günstigen ersten Beleihung wurden dann von anderen Gönnern des Vereines weitere 20.000 Mark als zweite Hypothek gewährt.

Zur Erbauung des zweiten, symmetrisch gelegenen Hauses erhielt der Verein von der Berliner Alters- und Invaliditäts-Versicherungsanstalt ein entsprechendes Darlehen, welches jedoch nicht während des Baues, sondern erst nach Fertigstellung des Hauses in pupillarischer Grenze zu einem allerdings sehr niedrigen Zinsfuße ausbezahlt wurde; weshalb ein Interimsdarlehen aufgenommen werden musste, da die Mittel des Vereines nicht ausreichten. Jedes der beiden Häuser enthält 43 Wohnungen, von denen drei im Erdgeschoße in Verbindung mit Verkaufsläden stehen. Trotz dieser großen Zahl der in den drei Tracten vereinigten Wohnungen hat das Gebäude nicht den Charakter einer Kaserne, da die einzelnen Wohnungen, wie oben beschrieben und aus den Grundrissen (Fig. 4) entnommen werden kann, von einander vollkommen getrennt sind.

Die Wohnungsmiethe der gewöhnlichen, aus zwei Stuben, Küche, Speisekammer, Closet und Corridor bestehenden Wohnung beträgt je nach dem Stockwerke und der verschiedenen Ausdehnung 375 bis 420 Mark im Vorderhause, 255 bis 300 Mark im Seitenflügel und Quergebäude. Die Wohnungsmiethe der kleineren, nur aus einer Stube, Küche, Speise, Closet und Corridor bestehenden Wohnungen beträgt im Vorderhause 240 bis 250 Mark, im Quergebäude 180 bis 240 Mark. Die Miethe für die Verkaufsläden sammt Wohnungen, sowie der größeren Wohnungen mit den Berlinerzimmern stellen sich entsprechend höher. Die gesammte Jahresmiethe eines Hauses beträgt 14.670 Mark.

Die Einzahlungen der Mitglieder werden mit 4% verzinst.

* * *

So schließen wir diese durchaus nicht auf Vollständigkeit Anspruch erhebende Darstellung der hervorragendsten Beispiele jener Bestrebungen, welche in Dänemark und Deutschland in der Verbesserung der Wohnungsverhältnisse und damit der sanitären, moralischen und geistigen Lage der arbeitenden Bevölkerung bereits große Erfolge erzielt haben. Es wurden durchgehends Beispiele gewählt, die mit allen ihren Details erweisen sollen, auf welchem Wege diese Bevölkerung in den Besitz passender Wohnstätten gebracht werden kann; wie die Selbsterkenntnis und Selbsthilfe, welche in allen Lagen des menschlichen Lebens am ehesten zum Ziele führen, auch in diesem Falle gepflegt und gleichsam herangebildet werden mussten; wie endlich da, wo die Selbsthilfe allein nicht ausreichte, dem ernsten Streben vollste Unterstützung gewährt wurde aus jenen Kreisen, deren Pflicht es ist, nicht nur in richtiger Erkenntnis der socialen Strömungen, sondern auch mit Rücksicht auf die Gebote der Nächstenliebe, mitzuhelfen, soweit ihre Kräfte reichen.

In Oesterreich, und speciell in Wien, ist auf diesem Felde der Bauthätigkeit wohl Manches geleistet worden. Auch bei uns haben die großen industriellen Unternehmungen, Bahngesellschaften und Fabrikanten Wohnungen und sonstige Wohlfahrtseinrichtungen für ihre Arbeiter geschaffen, und die letzteren in dieser Hinsicht sehr oft auf das Beste versorgt; humanitäre Vereine*) haben, insbesondere in Wien, Vieles geleistet, theils um die augenblickliche Wohnungsnoth der ärmsten Bevölkerungsschichte zu lindern, theils um eine allgemeine Besserung in den Wohnungsverhältnissen der arbeitenden Bevölkerung anzubahnen.

Mit Rücksicht auf die enorme Ausdehnung der Großstadt und bei dem weitgehenden Bedürfnisse nach guten und billigen Wohnungen für die große Masse des Volkes ist jedoch das bisher Geschaffene gering zu nennen. Es müsste eine eifrige, zielbewusste Thätigkeit entfaltet werden, um in gleicher Weise wie in Dänemark und Deutschland das arbeitende Volk selbst heranzuziehen, und ihm klar zu machen, wie es für seine größten Interessen selbst sorgen könnte, und wie es aus jenem dumpfen Drucke zu befreien wäre, der nur an die unmittelbare Abwehr der materiellen Noth zu denken erlaubt, die Zukunft aber unbeachtet lässt. Gleichzeitig müssten ihm die Mittel an die Hand gegeben werden, für die Wahrung jener Interessen, von denen in Wirklichkeit sein Wohl und Wehe abhängt, voll und ganz eintreten zu können. In welcher Weise solches geschehen könnte, zeigen die geschilderten Beispiele.

Hoffen wir, daß in der anlässlich des Regierungs-Jubiläums Sr. Majestät des Kaisers vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine geplanten Festschrift über die bauliche Entwicklung Wiens bereits Manches auch auf diesem Gebiete als vollbrachte Thatsache besprochen werden kann, was heute noch als erstrebenswerthes Ziel vor uns liegt.

Wien, im August 1895.

Reinigung und Verwerthung von Brauerei-Abwässern durch Berieselung.

Von **Wilhelm Wodička**, niederösterr. Landes-Cultur-Ingenieur.

(Hiezu die Taf. XXVIII.)

In neuerer Zeit wird der Reinhaltung der öffentlichen Gewässer eine erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet. In Folge dessen ist auch die Lösung der Frage eines rationellen Verfahrens für die Reinigung von Fabriksabwässern eine dringliche geworden.

Von den auf Filtration oder chemischer Fällung beruhenden Reinigungsverfahren weist keines ein vollkommen zufriedenstellendes Resultat auf. Soferne in den Abfallwässern nicht dem Pflanzenwuchse schädliche Bestandtheile enthalten sind, hat sich die Reinigung durch Berieselung am wirksamsten erwiesen. Eine Anzahl misslungener Berieselungs-Anlagen haben auch gegen diese Methode der Reinigung in den interessirten Kreisen Misstrauen erweckt. Die Ursache des Misserfolges lag jedoch nicht im Princip, sondern in einer technisch verfehlten Anordnung und unrationellen Bewirthschaftung der Berieselungs-Anlagen. Durch eine fachgemäß ausgeführte Berieselungs-Anlage wird nicht nur eine vollständige Reinigung der Fabriksabwässer, sondern auch eine geradezu lucrative landwirthschaftliche Verwerthung derselben erreicht. Die Hauptprincipien, die bei Projectirung solcher Rieselfeld-Anlagen berücksichtigt werden müssen, sind die folgenden:

1. Die Abfallwässer dürfen keine dem Pflanzenwachsthum direct schädlichen Bestandtheile enthalten, bezw. sie müssen vorerst durch mechanische und chemische Mittel von diesen Bestandtheilen befreit werden.

2. Die genaue Kenntnis der chemischen Zusammensetzung und Menge der Abfallwässer ist unbedingt nothwendig, um, gestützt auf diese Daten, sowohl die Größe des Rieselfeldes, als auch dessen Bewirthschaftung bestimmen zu können.

Die auf die Flächeneinheit des Rieselfeldes aufgeleitete Abfallwassermenge, bezw. die zugeführte Menge an Pflanzen-

*) Es sei in aller Kürze auf die Bestrebungen und Leistungen des hier in Wien bestandenen „Vereines für Arbeiterhäuser“ hingewiesen, welcher in der Puchsbaumgasse des X. Wiener Bezirkes Familienhäuser in Gruppen von je drei und sechs Gebäuden errichtete, von denen die kleineren dem Bedürfnisse einer Arbeiterfamilie genügen, die größeren jedoch noch außerdem die Vermiethung gesonderter Räume an ledige Arbeiter zulassen. Die Beschreibung dieser nach den Entwürfen des Verfassers erbauten Häuser befindet sich im Jahrgange 1886 der Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Die Erbauung von Miethwohnungen kleinster Gattung für Arbeiterfamilien wurde von dem nunmehr verstorbenen Directionsmitgliede des genannten Vereines Herrn Med. Dr. B. Schulz angeregt und vom Verfasser ein diesbezüglicher Entwurf ausgearbeitet, dessen Beschreibung unter dem Titel „Wohnhaus für zwölf Arbeiterfamilien“ im Jahrgange 1888 der Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines enthalten ist.

nährstoffen darf nicht größer sein, als die überhaupt erreichbare höchste Pflanzenproduction aufzunehmen im Stande ist. Wird mehr zugeführt, so wird das Feld überdüngt und dadurch sowohl die Reinigung der Abfallwässer als auch die Vegetation beeinträchtigt. Aus der Gegenüberstellung der in den Abfallwässern enthaltenen jährlichen Pflanzennährstoffmenge und dem Nährstoffbedarf der pro Flächeneinheit erreichbaren höchsten Pflanzenproduction berechnet sich die Größe des Rieselfeldes. Zum Anbau müssen solche Culturpflanzen gewählt werden, deren Nährstoffbedürfnis dem Nährstoffgehalt der Abfallwässer entspricht, bezw. es muss durch Zusatz von künstlichen Düngemitteln ein den Culturen entsprechendes Nährstoffverhältnis hergestellt werden.

3. Das Rieselfeld muss eine günstige Bodenbeschaffenheit besitzen. Ein sehr durchlässiger Boden ist ungünstig, weil die Aufleitung und Verbreitung der verhältnismäßig kleinen Wassermenge auf die ganze Fläche geradezu unmöglich ist und dadurch weder eine Reinigung noch eine Verwerthung der Abfallwässer erreicht wird. Ein schwerer Boden kann durch Drainage berieselungsfähig gemacht werden. Am besten eignet sich, seiner hohen Absorptionsfähigkeit für düngende Stoffe wegen, ein sandig-lehmiger Boden.

4. Eine rationelle Bewirthschaftung und sorgsame Einhaltung der Bewässerungsordnung ist eine Hauptbedingung für den Erfolg einer Rieselfeld-Anlage.

Der nachfolgende Bericht über eine schon seit drei Jahren mit Erfolg in Betrieb stehende Berieselungs-Anlage dürfte sowohl für die Techniker, als auch für die Landwirthe von Interesse sein, und zwar umsomehr, als es die erste oder eine der ersten derartigen Anlagen in Oesterreich ist.

Die Abfallwässer der Bierbrauerei Robert Herzfelder & Comp. in Wr.-Neudorf wurden früher in den Mödlingbach abgeführt. Die dadurch und durch Einleitung anderweitiger Fabriksabwässer verursachte Verpestung des Mödlingbaches veranlasste die politische Behörde, die Industriellen zur Behebung dieses Uebelstandes zu verhalten und wurde der obigen Firma nahegelegt, die Abfallwässer der Brauerei durch Berieselung unschädlich zu machen.

Ueber Intervention der k. k. Bezirkshauptmannschaft Baden hat der Berichterstatter die näheren Voruntersuchungen gepflogen und ein entsprechendes Project verfasst. Die Eruirung eines passenden Rieselterrains bot nicht geringe Schwierigkeiten. Das nach vielen Untersuchungen endlich gewählte Rieselfeld ist für diesen Zweck vollkommen geeignet, und zwar sowohl was seine Lage und Größe betrifft, als auch in Bezug auf die Bodenbeschaffenheit und Gefällsverhältnisse. Nachdem nur ein kleiner Theil dieses Complexes der genannten Firma gehörte, so musste der grössere Theil mit bedeutenden Geldopfern erworben werden; durch die erzielten Erfolge werden jedoch alle Investitionen reichlich verzinst.

Das Rieselfeld wurde den angegebenen Principien entsprechend projectirt. Die maximale Abfallwassermenge wurde mit Rücksicht auf eine eventuelle Erweiterung des Etablissements durchschnittlich mit 2000 *hl* pro Tag angenommen.

Ueber die technischen Anordnungen sei in Kürze Folgendes angeführt:

Die Abfallwässer, sowie die vom Fabriks-Territorium abfließenden Niederschlagswässer werden durch Canäle in einen Sammelschacht zusammengeleitet, von wo die Wässer in einem gedeckten Canale dem Mödlingbach zugeführt wurden. Dieser Canal wurde abgebaut und nur für ganz außerordentliche Niederschläge ein Ueberfall in denselben zugelassen. Die Zuleitung des Wassers auf das Rieselfeld erfolgt unter Gravitation mittelst einer 200 *mm* weiten Steinzeugrohrleitung, welche in dem erwähnten Sammelschacht ihren Anfang hat. Nach Unterfahrung der ärarischen Straße und der Dampftramway führt dieselbe unter einem Feldweg mit wechselndem Gefälle dem Rieselfelde zu.

Für die Berechnung desselben wurde ein Niederschlag von 10 *mm* pro Stunde und ein gleichzeitiger Abfluss von $^1/_4$ der Wassermenge angenommen, was bei einer Area von 2 *ha* ein Abflussquantum von 50 m^3 pro Stunde ausmacht; für die Ableitung der Abfallwässer ergibt sich ein maximales Abflussquantum von 25 m^3 pro Stunde, so daß sich die ganze abzuführende Wassermenge pro Stunde mit 75 m^3 oder pro Secunde mit 0·0208 m^3 ergibt. Aus der Formel $d^5 = \frac{Q^2}{400} \cdot \frac{1}{J}$ ergibt sich für das geringste Gefälle von $J = \frac{1}{300}$, $d = 200$ *mm*. Diese Annahmen haben sich als vollkommen ausreichend erwiesen, indem bis jetzt, selbst bei stärksten Regenfällen, das ganze Wasser durch die Rohrleitung abgeführt wurde.

Das Rieselfeld bildet ein Rechteck von 120 *m* Breite und 710 *m* Länge, hat ein Ausmaß von 8·5 *ha* (14·77 Joch) und besteht aus 11 Hauptabtheilungen. An der westlichen Langseite des Complexes führt der Hauptbewässerungs-Canal (Fig. 5, Taf. XXVIII) von 0·3 *m* Sohlenbreite, 0·5 *m* Tiefe und einfüßigen Böschungen; das Gefälle beträgt rund 10‰. Die senkrecht abzweigenden Zuleitungsgräben und die parallel mit den letzteren laufenden Vertheilgräben haben auch ein Gefälle von rund 10‰ und dieselben Abmessungen wie der Hauptgraben.

Wie aus Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, wurden nur die größten Terrain-Unebenheiten planirt; das Rieselfeld sowohl als auch die Bewässerungsgräben besitzen ein variables Gefälle. Alle Gräben sind etwas angedämmt, um eine zweckmäßige Ausleitung des Wassers zu ermöglichen.

Mit Ausnahme der Abtheilungen IV und XI, welche als Rieselwiesen im natürlichen Hangbau angelegt sind, erfolgt die Bewässerung der übrigen Abtheilungen durch Furcheneinstauung; die Furchen liegen im stärksten Gefälle von durchschnittlich 10‰, damit das Wasser möglichst rasch die Furchen durchlaufe und dadurch eine gleichmäßige Vertheilung des verhältnismäßig geringen Wasserquantums erreicht werde. Aus demselben Grunde sind die Abtheilungen nur 50 *m* breit gewählt; mit Rücksicht auf eine vortheilhafte Bewässerung wäre es zweckmäßig, die Abtheilungen noch schmäler zu halten, was jedoch wieder aus Rücksicht auf eine zweckmäßige Bodenbewirthschaftung unthunlich ist. Die Furchen werden, nachdem das Feld mit Wendepflügen geackert ist, in Entfernungen von 1·25—1·5 *m* mit dem Pfluge gezogen.

Die Ausleitung des Wassers erfolgt bei jeder Abtheilung durch je eine kleine Schleuse im Hauptgraben und durch fünf Doppelschleusen, welche im Zuleitungs- und Vertheilgraben angebracht sind, auf die Unterabtheilungen.

Das Wasser wird in 2—3 Furchen gleichzeitig eingelassen. Mit dem gegenwärtig vorhandenen Wasserquantum wird eine Unterabtheilung beiläufig in zwei Tagen, eine Hauptabtheilung von einem Joch in circa zwei Wochen durchgewässert. Im Mittel wurde die ganze Fläche zweimal im Jahr durchgewässert. In der Regel werden die Wiesen dreimal und einzelne Abtheilungen eventuell nur einmal gewässert. Die Abtheilungen, welche dem Wiesen- und Futterbau zugewiesen sind, werden während der Vegetationsperiode, jene, welche mit Hack- oder Körnerfrucht bestellt sind, im Winter bewässert, wobei die Wässerung natürlich nur eine düngende ist.

Für die Abtheilungen IV—XI wurde im Project mit Rücksicht auf die schwerere Bodenbeschaffenheit und theilweise Nässe eine Drainage vorgesehen; die Ausführung unterblieb jedoch, weil in den trockenen Jahren 1893 und 1894 sich dieser Uebelstand weniger fühlbar machte; das heurige nasse Frühjahr hat aber die Nothwendigkeit der Drainage-Anlage erwiesen und soll die Arbeit nachträglich durchgeführt werden. Wegen der Nässe ist auch der Stand der Culturen auf den Abtheilungen VII—X im heurigen Jahr ungünstiger ausgefallen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ernte-Ergebnisse der Jahre 1894 und 1895 auf dem Rieselfelde und auf anderen gut gehaltenen Gründen desselben Gebietes angegeben; die ebenfalls sehr günstigen Ernten des Jahres 1893 wurden nicht separat notirt, daher deren Angabe unmöglich ist.

Abtheilung	Area in Joch	Jahr 1894 Angebaute Frucht	Fechsung pro Joch in q auf dem Rieselfelde	auf anderen Gründen	Jahr 1895 Angebaute Frucht	Fechsung pro Joch in q auf dem Rieselfelde	auf anderen Gründen
I	1·0	Kartoffel	60	40	Kartoffel	110	50
II	1·0	Mischfutter	31	20	Sommerkorn m. Luzernerklee-Einsaat		
					Korn	7·75	—
					Klee	5·35	—
III	1·0	Mischfutter	33·7	20	Sommerkorn m. Luzernerklee-Einsaat		
					Korn	7·75	—
					Klee	5 35	—
IV	3 1	Futterrübe	240	200	Wiese, 2 Schnitte	33·1	—
V	1·0	200 Stk. Samenrübe Samen	0·465	—	Hackgerste (71 kg schwer)	20	13
		und Kartoffel	40	—			
VI	1·0	Gelbe Rübe	150	—	Samenrübe u. Kartoffel Stand vorzüglich, zur Zeit noch nicht gefechst.		
VII	1·0	Mischfutter mit Rothklee-Einsaat			Rothklee, 2. Jahr	42·7	30
		Mischfutter	25·5				
		Klee	15·4				
			40 9	20			
VIII	1·0	Mischfutter m. Luzernerklee-Einsaat			Luzernerklee, 2. Jahr	36·6	20
		Mischfutter	23·3				
		Klee	10·0				
			33·3	20			
IX	1·0	Futterrübe	240	200	Mischfutter	22·5	25
X	1·0	Futterrübe	240	200	Mischfutter	18·8	25
XI	2·3	Wiese: 1. Schnitt 59·0, 2. „ 63·7, 3. „ 15·0 = 137·7	60	20	Wiese: 1. Schnitt 119·0, 2. „ 70·3, 3. „ 25·0 = 214·4	93·3	30
	0·2	Von Gräben und Wegen an Heu 21·4 q			Von Gräben und Wegen an Heu 45·9 q		

Zu diesem Ausweise sind folgende Bemerkungen zu machen.

Die Abtheilung IV wurde erst im Jahre 1895 als Wiese angelegt; der Anbau erfolgte so spät, daß der erste Schnitt erst am 7. September vorgenommen werden konnte, daher der geringe Ertrag nicht maßgebend ist. Die Abtheilungen VII und VIII mussten wegen starker Kleeseide schon nach dem zweiten Schnitt im August gerissen werden. Die Abtheilungen IX und X konnten wegen sehr starker Nässe erst sehr spät angebaut werden und wurde auch die Vegetation in Folge dieses Umstandes stark beeinträchtigt.

Im Großen und Ganzen wurden auf den Wiesen dreimal, auf den anderen Abtheilungen bis doppelt so hohe Ernten erzielt, als auf den anderweitigen nicht berieselten Grundstücken.

Um die Wechselbeziehungen zwischen dem Rieselbetrieb einerseits und den Ernte-Ergebnissen andererseits einer näheren Untersuchung unterziehen zu können, wurden die genauen Analysen der Abfallwässer sowie die Menge des aufgeleiteten Wassers während der Betriebsjahre erhoben.

Da die Zusammensetzung der Abfallwässer entsprechend den einzelnen Stadien des Productionsverfahrens eine verschiedene ist, so wurden vier Proben des Abfallwassers analysirt und ist das Resultat dieser, von der k. k. landwirthschaftlich-chemischen Versuchsstation ausgeführten Analysen in der nachfolgenden Tabelle verzeichnet:

Probe	I	II	III	IV
	Gramm			
Fixe Bestandtheile in 100.000 Theilen = 1 hl	156·30	157·40	148 00	146·70
Hievon mineralische Bestandtheile	78·00	80·80	71·00	66·60
„ organische Bestandtheile	78·30	76·60	77·00	80·10
Gesammt-Stickstoff im Hektoliter	2·04	2·20	2·92	1·76
„ -Phosphorsäure im Hektoliter	3 84	3·71	4·09	1·66
Kali im Hektoliter	3·90	2·78	2·32	2·55

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, daß die chemische Zusammensetzung der einzelnen Proben nicht sehr wesentlich von einander abweicht und daß das Nährstoffverhältnis ein ziemlich günstiges ist, so daß ein Zusatz von künstlichen Düngemitteln nicht nothwendig erscheint.

Was die Menge des aufgeleiteten Wassers betrifft, so beziffert sich nach angestellten Beobachtungen der Wasserbedarf mit 7·2 *hl*, das Abfallwasserquantum mit 5·5 *hl* auf 1 *hl* erzeugten Gebräues, was bei der jährlichen Production von rund 100.000 *hl* Bier im Durchschnitt eine tägliche Abfallwassermenge von 1500 *hl* ergibt: dieselbe vertheilt sich annähernd auf die den Proben I bis IV entsprechenden Wässer, wie in der folgenden Zusammenstellung angegeben ist.

Hiernach berechnet sich die dem Rieselfelde pro Tag, pro Jahr und pro Hektar und Jahr zugeführte Menge an Stickstoff, Phosphorsäure und Kali, wie folgt:

Probe	enthält hauptsächlich die Abfallwässer	Wassermenge per Tag in hl	Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
			Kilo		
I	der Mälzerei	450	0·917	1 729	1·755
II	des Gähr- und Lagerkellers	250	0·550	0·928	0·695
III	des Sudhauses	100	0·292	0·409	0·232
IV	Waschwässer	700	1·232	1·162	1·785
	Summa pro Tag	1.500	2·991	4·227	4·467
	„ „ Jahr	550.000	1.092	1.543	1·630
	„ „ ha u. Jahr	64.700	129	181	192

Zum Vergleiche seien hier die, durch eine starke Düngung mit Stallmist zugeführten Dungstoffmengen angeführt und wird im vorliegenden Falle als eine solche 500 *q* pro Hektar auf zwei Jahre wirkend, angenommen.

	Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
1 *q* Stallmist in mäßig verrottetem Zustande enthält	0·5 *kg*	2·6 *kg*	6·3 *kg*
500 *q* enthalten	250 „	130 „	315 „
oder pro Jahr durchschnittlich	125 „	65 „	158 „

Das Rieselfeld erhält also eine verhältnismäßig starke Phosphorsäuredüngung, während die Menge des zugeführten Stickstoffes und Kali diejenige, welche durch eine stärkere Stallmistdüngung erfolgt, nicht wesentlich übertrifft.

Was die anfeuchtende Wirkung des Wassers betrifft, so wird durch das angenommene Wasserquantum von 1500 *hl* pro Tag dem Rieselfelde eine Wassermenge von 0·204, und wenn man auch die hinzukommenden Niederschlagswässer berücksichtigt, rund 0·22 *l* pro Hektar und Secunde zugeführt. Dieses Wasserquantum liegt weit unter jener Angabe, welche sonst als das Minimum für eine anfeuchtende Bewässerung angenommen wird.

Aus den angeführten Daten geht hervor, daß das Rieselfeld durch die Abfallwässer nicht viel stärker gedüngt wird, als durch eine sehr gute Stallmistdüngung; trotzdem sind die Erträge viel höher als bei sehr gut gedüngten anderweitigen Gründen. Der große Erfolg ist deshalb theilweise auf die anfeuchtende Wirkung des Wassers, hauptsächlich aber auf die viel wirksamere Düngung in Form von gelösten Nährstoffen zurückzuführen.

Elektrische Kraftübertragungen auf größere Entfernungen.

Indem wir uns anschicken, einige neuere amerikanische Anlagen dieser Art zu beschreiben, wollen wir an erster Stelle die elektrische Kraftübertragung in Bodie (Californien) erwähnen, weil dieselbe gleichsam typisch ist für eine Reihe ähnlicher Ausführungen.

Diese Kraftübertragung hat den Zweck, die Arbeitskraft eines Wasserfalles für den Betrieb eines großartigen Pochwerkes mit einer Leistung von 50 *t* per Tag auszunützen. Sie wurde veranlasst durch den enorm hohen Preis der Brennmaterialien, welche den Betrieb des Werkes derart vertheuerten, daß auf eine entschiedene Aenderung der Betriebsweise Bedacht genommen werden musste. Man entschloss sich daher nach eingehendem Studium, die von einem 20 *km* entfernt liegenden Wasserfall gelieferte Arbeit durch Anwendung elektrischer Wechselströme in dem erforderlichen Ausmaße von 120 *HP* auf den Werkplatz zu übertragen.

Der Wasserfall, welcher durch einen von dem nördlichen Abhang des Castle Peka in die Sierra Nevada abfallenden Strom gebildet ist, liefert während der trockenen Jahreszeit eine Wassermenge von 6·4 *l* per Secunde, dagegen im Frühjahr zur Zeit des Thauwetters eine fast zehnmal größere Menge. Von diesem Wasserfalle aus wurde zur Weiterleitung des Wassers ein bereits früher bestandenes Gerinne auf eine Länge von 1·394 *km* wieder in Stand gesetzt und 108 *m* unter dem tiefsten Punkt desselben die Wassermotoren-Anlage eingerichtet. Die Verbindung der letzteren mit dem Gerinne ist durch eine Rohrleitung von 0·55 *m* Durchmesser gebildet, welche auf eine Länge von 66·8 *m* vertical abwärts fällt. Um im Winter eine Verstopfung der Rohrleitung zu verhindern, ist zwischen dieser und dem erwähnten Gerinne ein Behälter zur Rückhaltung des Eises eingeschaltet. Die Rohrleitung mündet in ein 2·9 *m* langes und 1 *m* breites Reservoir, von welchem das Wasser durch vier Leitungen eben so vielen Pelton-Motoren von je 0·58 *m* Halbmesser zugeführt wird. Jeder Motor kann im Maximum 60 *HP* liefern. Zur Regulirung der Geschwindigkeit, welche 860 bis 870 Umdrehungen per Minute beträgt, dient P e l t o n's Differentialregulator.

Die Motorachse ist direct mit der Armatur eines Generators von 120 Kilowatts durch eine, mittelst einer Kautschukscheibe von 25 *mm* Dicke isolirte Kupplung verbunden. Die elektromotorische Kraft des Generators beträgt bei voller Ladung 3530 Volts, jene des Stromerregers 112 Volts. Die 20 *km* lange Leitung wird von hölzernen Säulen getragen, die 100 *m* von einander entfernt aufgestellt sind. Diese Säulen sind im Allgemeinen 6·4 *m* hoch, nur in den Städten und an Orten, wo Schneeanhäufungen zu befürchten sind, haben sie eine Höhe von 10·66 *m* erhalten. Der Leitungsdraht besteht aus blankem Kupfer, die Isolatoren sind aus Glas. Zwischen ersterem und letzteren liegen 3 *mm* starke Kautschukplatten. In Folge dieser Vorsicht war es möglich, durch die Leitung 3600 Volts ohne jeden Verlust, selbst zur Zeit der heftigsten, oft zehn Stunden andauernden, von Schnee und Hagel begleiteten Stürme zu übertragen. Die Anlage in Bodie umfasst 41 Arbeitsmaschinen, unter welchen sich 20 Pochwerke, 5 Siebe, 1 Quetschwalzwerk, 1 Aufzug und ein schraubenförmiger Elevator befinden. Die Antriebswelle dieser Arbeitsmaschinen ist mit der Welle des Motors durch eine lösbare Frictionskupplung verbunden. Das Werkhaus und die Bureaux werden von Glühlichtlampen, welche ihren Strom einem Transformator entnehmen, erhellt. Ein besonderes Augenmerk wurde seitens der die Installation besorgenden Ingenieure dem Schutze der Leitung gegen die Wirkung des Blitzschlages zugewendet. Die diesbezügliche Einrichtung, welche im „Genie civil" näher beschrieben ist, hat ausgezeichnete Resultate ergeben.

Eine der eben beschriebenen Anlage ähnliche Installation wurde von von der „Cia. Anonima de Transmission Electrica" in Potencia (im mexikanischen Staate Hidalgo) in sehr gebirgiger, fast unzugänglicher Gegend ausgeführt. Dieselbe liefert den elektrischen Strom zum Betriebe der in den Minen der Rio del Monte Company aufgestellten Maschinen, u. zw. Pochwerke, Quetschwalzwerke, Aufzüge, Ventilatoren etc. Die einzelnen Gruben liegen in einem Kreise von ca. 64 *km* Durchmesser. Die größte Länge der Kraftübertragung beträgt 37 *km*, die mittlere ca. 29 *km*. Die nothwendige Betriebskraft wird dem mächtigen Bergstrom Arroye de Regla, welcher eine minimale Wassermenge von 700 *l* pro Secunde liefert, entnommen. Die Ableitung des Wassers durch einen Canal erfolgt an einer Flussstelle, an welcher die Felsen das Bett verengen und auf solche Weise eine natürliche Stauung hervorrufen. Der Canal ist 2·3 *km* lang und unterfährt sieben Felsen mittelst Tunnels von zusammen 400 *m* Länge. Von dem Ende des Canals aus wird das Wasser durch eine stählerne Rohrleitung von 762 *mm* Durchmesser und 566 *m* Länge zu den 266 *m* tiefer liegenden Motoren geführt; es gelangt zuerst in ein kesselförmiges Reservoir von 1 *m* Durchmesser und 25 *m* Höhe und von hier aus durch fünf seitlich angebrachte Rohre in eben so viele Pelton-Motoren. Letztere haben bei einem Durchmesser von je 1 *m* eine Leistungsfähigkeit von je 400 *HP* und sind direct mit fünf zwölfpoligen Dreiphasen-Stromerzeugern, die bei einer Geschwindigkeit von 600 Umdrehungen per Minute einen Strom von 700 Volts erzeugen, verbunden. Der Antrieb der Erregermaschinen erfolgt durch zwei Pelton-Wasserräder mit je 0·61 *m* Durchmesser und einer Umdrehungszahl von 1700 Umdrehungen per Minute. Sämmtliche Wassermotoren sind mit Geschwindigkeitsregulatoren ausgerüstet. Die Verwandlung der niedrigen Stromspannung in eine solche von über 10.000 Volts geschieht durch Transformatoren, welche in dem Verhältnis 1 : 15 gewickelt sind. Es sind drei Transformatoren-Unterstationen errichtet. Außer zu den oben angeführten Zwecken liefert die beschriebene Anlage noch den zur elektrischen Beleuchtung der Stadt Pachuca nothwendigen Strom und versieht auch einige andere in der Nähe dieser Stadt liegende Gruben mit elektrischer Betriebskraft. Die Betriebskosten der Anlage betragen 300.000 Dollars.

Schließlich sei noch das Project einer Kraftübertragungs-Anlage erwähnt, die wegen der Größe der Distanz, auf welche die Arbeitskraft transmittirt wird, bemerkenswerth erscheint. Der Zweck der Anlage ist, den Betrieb der Wasserwerke, weiters der Tramway, welche allein 300 *HP* bedarf, sowie der Fabriken und der elektrischen Beleuchtung in Fresno (Californien) zu besorgen. Die Länge der elektrischen Leitung beträgt 57·3 *km*. Die Betriebskraft wird dem San Joaquinfluss entnommen und das Wasser theils durch einen Canal, theils durch eine Rohrleitung zu der Kraftstation geleitet werden. Das zur Verfügung stehende Gefälle beträgt ca. 45 *m*. Bemerkenswerth ist die geplante Anlage eines großen Sammelreservoirs, dessen Dimensionen derart bemessen werden sollen, daß die Maschinen während längerer Zeit in vollem Betrieb erhalten werden können, ohne daß Wasser zugeleitet werden muss; es ist dies namentlich bei Reparaturen an den Wasserleitungen etc. von großem Nutzen. Die Kraftstation wird drei Pelton-Wasserräder von je 1·5 *m* Durchmesser und drei dreiphasige Dynamomaschinen umfassen. Die Stromstärke soll 11.000 Volts betragen.

a. b.

Vereins-Angelegenheiten.

B E R I C H T

Z. 1618 ex 1895.

über die 3. (Wochen-) Versammlung der Session 1895/6.

Samstag, den 16. November 1895.

1. Der Herr Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath J. v. R a d i n g e r eröffnet die Sitzung 7 Uhr Abends, gibt die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und verlautbart das Resultat der Wahl eines Vereinsmitgliedes in das Schiedsgericht des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. (In Nr. 46 ex 1895, Seite 535 der „Zeitschrift" bereits enthalten.)

2. Macht der Vorsitzende die Mittheilung, daß die Oesterr. Gesellschaft für Gesundheitspflege die Mitglieder des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und insbesondere jene der Fachgruppe für Gesundheitstechnik zu ihren Vollversammlungen im Hörsaale des hygienischen Institutes der Wiener Universität, IX. Schwarzspanierstraße 7, I. Stock, freundlichst einladet.

(In der am 26. N o v e m b e r 1895 stattfindenden Versammlung wird der Vorstand des hygienischen Institutes Herr Ober-Sanitätsrath Professor Max G r u b e r einen Vortrag halten über „d i e U e b e r t r a g u n g v o n I n f e c t i o n s k r a n k h e i t e n d u r c h W a s s e r".)

3. Ladet der Vorsitzende den Herrn Director Dr. Aristides B ř e z i n a ein, den angekündigten Vortrag über „n e u e r e A n s c h a u u n g e n a u f d e m G e b i e t e d e r K r y s t a l l o g r a p h i e" zu halten.

Nach Beendigung dieses Vortrages übergibt der Herr Vereins-Vorsteher den Vorsitz an den Herrn Stellvertreter k. k. Regierungsrath Wilhelm Ast, um zu den Ausführungen des Herrn Vortragenden das Wort zu ergreifen. Nach erfolgter Erwiderung seitens des Herrn Dr. Bresina, und nachdem Niemand weiter das Wort verlangt, dankt Herr Regierungsrath Ast dem Herrn Vortragenden verbindlichst für die äußerst interessanten und anregenden Mittheilungen und schließt die Sitzung um 9 Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung vom 12. November 1895.

Der Obmann eröffnet mit der Begrüßung der Anwesenden die Versammlung und erwähnt den am 26. Juni l. J., unter Leitung des Obmann-Stellvertreters, Herrn Central-Inspector R. Landauer, vorgenommenen Besuch der Schleusenanlagen in Nußdorf, welche Excursion unter zahlreicher Betheiligung von Fachgruppen-Mitgliedern und durch die liebenswürdige Führung seitens der Bauleitung, der an dieser Stelle nochmals der verbindlichste Dank votirt sein möge, sich zu einer sehr interessanten gestaltete. Im Ferneren erwähnt der Vorsitzende, daß von der im verflossenen Sommer in Aussicht genommenen Excursion in die Steyrer Waffenfabrik in Folge eingeholter Informationen vorläufig abgesehen werden musste.

Als nächste Excursion wird die Besichtigung neuerer Eisenbahn-Fahrbetriebsmittel und des Kaiserzuges am Westbahnhof durch freundliche Vermittlung des Herrn k. k. Hofrathes Kargl ermöglicht. Für diese Excursion hat sich Herr k. k. Hofrath v. Radinger in entgegenkommender Weise bereit erklärt, die Führung zu übernehmen.

Hieran schließt sich die Mittheilung, daß der Fachgruppe von Vereinscollegen bereits circa sieben Vorträge für die laufende Session zugesagt wurden. Der Vorsitzende hebt jedoch hervor, daß trotz dieser verhältnismäßig großen Zahl der angemeldeten Vorträge die Besetzung aller Fachgruppen-Abende noch nicht genügend gesichert erscheint und ladet die Anwesenden ein, auch durch kleinere Mittheilungen die Sorge der Erwerbung von Vorträgen beseitigen zu helfen.

Für die Vortragsabende wurde durch freundliche Verwendung des Herrn k. k. Regierungsrathes Kick ein Stenograph aus dem Kreise der heranwachsenden Fachgenossen gewonnen, wodurch es möglich wird, die Vorträge in ausführlicher Weise in unserer Zeitschrift zu bringen und das alljährlich seitens der Vortragenden gebrachte reiche Material an interessanten Mittheilungen und Erfahrung in dauernder Weise festzuhalten.

Auf den zweiten Punkt der Tagesordnung übergehend — zu welchem Herr Ingenieur Mauthner das Wort ergreift und für die bevorstehende Wahl empfiehlt, auch jüngere Vereinscollegen zu berücksichtigen, welchen Antrag Herr k. k. Hofrath von Radinger wärmstens unterstützt — wird zur Aufstellung von Candidaten für den „Ausschuss für die Stellung der Techniker" geschritten und gehen aus der Wahl die Herren: beh. aut. Maschinen-Ingenieur F. Drexler, k. k. Hofrath Kargl, k. k. Regierungsrath F. Kick, Ingenieur O. Mauthner Ober-Ingenieur C. Schlöß und Director P. Zwiauer hervor.

Für den „Preisbewerbungs-Ausschuss" werden für den ausscheidenden Herrn Central-Inspector Rotter, dieser neuerdings und Herr Central-Inspector Landauer als Candidaten aufgestellt.

Ober-Ingenieur Spitzner, als Cassier, erstattet sodann den Cassabericht. Uebernommen wurden aus der früheren Saison ö. W. fl. 88·20, davon sind ö. W. fl. 21.— ausgegeben, so daß sich für den heutigen Tag ein Cassastand von ö. W. 67.— ergibt. Die für 1895—96 fälligen Beiträge sind hierin jedoch noch nicht einbezogen und können demnach die finanziellen Verhältnisse als günstige bezeichnet werden. Aus diesem Grunde werden auch, über Vorschlag des Ausschusses, ö. W. fl. 30.— dem Unterstützungsfond des Vereines überwiesen.

Hierauf ergreift Herr k. k. Regierungsrath und o. ö. Professor F. Kick das Wort zu dem angekündigten Vortrag: „Technologische Mittheilungen, insbesondere über Anstriche auf Metall". Der Vortrag wird in der Zeitschrift veröffentlicht werden.

Der Vorsitzende dankt sodann dem Herrn Vortragenden für seine interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung.

Der Schriftführer:	Der Obmann:
J. Stierböck.	Rotter.

Vermischtes.

Personalnachricht.

Se. Majestät der Kaiser hat den außerordentlichen Professor der darstellenden Geometrie an der techn. Hochschule in Wien, Herrn Franz Ruth, zum ordentlichen Professor der Geodäsie an der deutschen techn. Hochschule in Prag ernannt.

Offene Stellen.

84. Die Stelle eines provisorischen Marine-, Land- und Wasserbau-Ingenieurs III. Classe kommt in der k. und k. Kriegsmarine zur Besetzung. Jahresgehalt 1000 fl., Quartiergeld der X. Diätenclasse. Nähere Bedingungen sind bei der I. Abtheilung des Reichs-Kriegsministeriums, Marinesection, in Erfahrung zu bringen.

85. Die Stelle eines provisorischen Architekten in Betreff der in Dalmatien auszuführenden Cultusbauten kommt zur Ausschreibung. Bezüge sind jene der VII. Rangsclasse der Staatsbeamten, d. i. 2000 fl. Gehalt und 350 fl. Activitätszulage nebst einem Reisepauschale von jährlich 2000 fl. Derselbe wird für die Zeit seiner Verwendung (vorläufig auf die Dauer von 4—5 Jahren) dem Statthalterei-Baudepartement zugetheilt. Competenzgesuche sind beim k. k. dalmatinischen Statthalterei-Präsidium in Zara zu überreichen. Nähere Auskünfte im Vereins-Secretariate.

Preisbewerbungen.

Der Gablonzer Turnverein schreibt zum Zwecke der Erlangung von Entwürfen zum Baue einer neuen Turnhalle im Kostenaufwande von 96.450 fl. unter den deutschen Architekten und Baumeistern einen allgemeinen Wettbewerb aus. 1. Preis 300 fl., 2. Preis 150 fl. Einreichungstermin 1. Februar 1896, Abends 6 Uhr.

Die Synagogen-Gemeinde von Dortmund veranstaltet für den Neubau einer Synagoge dortselbst einen allgemeinen Wettbewerb. Für die Bauausführung ist eine Bausumme von 350.000 Mark vorgesehen. Als Preise sind 5000, 3000 und 1500 Mark festgesetzt. Lageplan und Bedingungen werden durch den Vorsteher der Synagogen-Gemeinde, Herrn Adolf Elias, über Verlangen portofrei zugesandt. Einreichungstermin 1. April 1896.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Hochbau-Arbeiten zum Ausbau des in der Beltordagasse in Budapest gelegenen Flügels der Klausenburger Franz Josef's-Universität, sowie auch die Demolirung des alten Gebäudes. Anbote bis 23. November, 1 Uhr beim königl. ungar. Ministerium für Cultus- und Unterricht. Vadium 5%.

2. Die Stadtgemeinde Tulln beabsichtigt, einen General-Regulirungsplan anlegen zu lassen. Offerte hiefür, welche nur von beh. aut. Civil-Technikern einzubringen sind, werden bis 24. November in der Gemeindekanzlei in Tulln entgegengenommen.

3. Vergebung der Arbeiten für die Legung eines 950 mm Rohrstranges der Hochquellenleitung vom Rosenhügel-Reservoir bis Lainz (Baulos X) im veranschlagten Kostenbetrage von 79.000 fl. an einen Generalunternehmer. Offertverhandlung am 26. November, 10 Uhr beim Magistrate Wien.

4. Ausführung der Erweiterung der Rákoser Station der königl. ungar. Staatsbahnen; u. A. eine Locomotivremise mit 16 Ständern, 12 Stück Putzgruben und 6 Stück Krahngruben, Canalbauten, ein Wasserstationsgebäude sammt Pumpenwächterwohnung, ein Kohlenmagazin, Bahnaufseherwohnung sammt Bahnerhaltungs-Arbeiterkaserne etc. Offerte sind bis 26 November, 12 Uhr beim Secretariate der Budapest-Rechtsuferigen Betriebsleitung der kgl. ung. Staatsbahnen einzureichen. Vadium 10.000 fl. Baupläne etc. erliegen bei der genannten Betriebsleitung.

5. Ausführung von Unterbauarbeiten in den Baulosen 2a und 2c der Wiener Stadtbahn (am Lerchenfelder und Hernalser Gürtel). Die Bauvergebung erfolgt auf Nachmaß um Einheitspreise. Die annäherungsweisen Kosten der Arbeiten betragen abgerundet bei Los 2a 302.975 fl., bei Los 2c 359.536 fl. Angebote sind bis spätestens 9. December, 12 Uhr bei der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen einzureichen.

6. Arbeiten und Lieferungen für den Bau eines Gerichtshofpalais sammt Gefängnissgebäude in Oedenburg im Gesammtbetrage von 306.714 fl. 30 kr.; außerdem die Central-Heiß-

wasser-Heizungs-Anlage mit 7000 fl. 50 kr. Generalofferte excl. der Heizungsanlage, als auch Offerte auf einzelne Arbeiten werden bis 9. December, 10 Uhr beim Gerichtshofpräsidium in Oedenburg entgegengenommen. Vadium 5%. Kostenvoranschläge der Bauarbeiten können um 5 fl., jene der Heizungsanlagen um 50 kr. vom genannten Präsidium bezogen werden.

7. Pflasterung von Straßen mit Bordsteinen im Ausmaße von circa 20.000 m². Am 16. December 12 Uhr beim Bürgermeisteramte Craiova. Vadium 10.000 Lei.

8. Bau eines neuen Schulhauses in der Gemeinde Szapáryfalva im Kostenaufwande von 7544 fl. 62 kr. Offertverhandlung am 23. December, 10 Uhr beim k. Ispanamt Temes-Rékás. Reugeld 800 fl.

Bücherschau.

7464. **Die Industrie der Explosivstoffe** von Oscar Guttmann, Ingenieur-Consulent. Mit 704 Großoctavseiten und 327 in den Text gedruckten Abbildungen. Braunschweig. Fried. Vieweg & Sohn. 1895. Preis M. 30.—.

Wohl selten hat ein Specialfach eine so gründliche, in wissenschaftlicher und praktischer Richtung formvollendete Behandlung erfahren, wie dies in dem vorliegenden Buche bezüglich der Industrie der Explosivstoffe der Fall ist. Indem sich der Verfasser bei der Auswahl des Stoffes gleich weit von wissenschaftlichen Weitschweifigkeiten wie von unnöthigen praktischen Details entfernt gehalten und den Text durch eine reiche Illustrirung vervollständigt hat, ist es ihm gelungen, ein Werk zu schaffen, welches sowohl von den in der Industrie der Explosivstoffe thätigen, als auch von den die Sprengstoffe verwendenden Technikern gern als Lehr- oder Nachschlagebuch benützt werden wird. Namentlich müssen die vielen, zumeist im Maßstabe nach Plänen sehr schön ausgeführten Zeichnungen als sehr werthvoll bezeichnet werden. Was den Inhalt betrifft, so finden wir in der geschichtlichen Einleitung den Nachweis erbracht, daß der Freiburger Mönch Berthold Schwarz zwar nicht der Erfinder des Schießpulvers — dasselbe soll sich im Mittelalter allmälig aus dem griechischen Feuer entwickelt haben — wohl aber der der Schießwaffen gewesen ist. Im Weiteren behandelt Abschnitt I die Rohstoffe der Explosion, II die physikalischen Vorgänge, III das Schwarzpulver, IV und V andere Pulvergattungen, VI und VII Allgemeines über die Fabrikation und Eigenschaften des Pulvers, VIII die Schießbaumwolle, XI das Nitroglycerin, XIII die Knallpräparate, XVI das Dynamit, XVII die Sprenggelatine, XVIII die Sicherheits-Sprengstoffe für Schlagwettergruben, XIX das rauchlose Pulver, XX die Zündhütchen und Zündschnüre und XXII die Apparate zur Prüfung der Explosivstoffe, endlich XXIII und XXIV die Aufbewahrung und den Transport von Explosivstoffen, sowie den Bau von Sprengmittel-Fabriken. Den Schluss bilden die Beschreibung der Wärmeprobe für Nitrosprengstoffe und ein ausführlicher Literatur-Nachweis.

Poech.

5340. **Die Festigkeitslehre und die Statik im Hochbau** mit zahlreichen Beispielen, ausführlichen Berechnungen und Tabellen zu Holz-, Stein- und Eisenconstructionen. Unter Berücksichtigung der deutschen Normalprofile für die Bedürfnisse der Praxis, zum Selbstunterricht und Schulgebrauch bearbeitet von H. Diesener. Dritte, verbesserte Auflage. VIII und 254 Seiten. Mit 283 Holzschnitten. Halle a. S. 1895. Ludw. Hofstetter. Preis Mk. 6.80.

Das vorliegende, als Theil der von Diesener herausgegebenen Sammlung „Praktische Unterrichtsbücher für Bautechniker" erscheinende Werk liegt bereits in dritter Auflage vor, was wohl schon an und für sich als Beweis dafür gelten kann, daß das Buch seinem Zwecke entspricht. In der That ist dasselbe mit der wünschenswerthen Klarheit geschrieben, zeigt, wie die theoretisch abgeleiteten Grundsätze praktisch angewendet werden, indem an zweckentsprechend gewählten Beispielen der ganze Rechnungsvorgang genau erläutert wird, und enthält eine Reihe von Tabellen und Zusammenstellungen, mit deren Hilfe sich jene Rechnungen rasch und leicht durchführen lassen. Das Buch gliedert sich in zwei Haupttheile, von denen der erste das Wesentlichste und Nothwendigste aus den Resultaten der Festigkeitslehre zusammenfasst, während der zweite die Statik zu lehren bestimmt ist. Nach den theoretischen Erläuterungen wird im letztgenannten Abschnitt gezeigt, wie man Balkon- und Erkerconstructionen, zusammengesetzte Balken, Hänge- und Sprengwerke, Dachconstructionen, Futter- und Quaimauern, Gewölbe- und Treppenconstructionen berechnet. All' das ist recht leicht verständlich dargestellt und durch einfache, aber deutliche Zeichnungen erläutert, so daß das Buch sich zweifellos für Bautechniker, Gewerbeschüler u. dgl. ganz gut eignet.

P.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1644 ex 1895.

TAGES-ORDNUNG
der 4. (Wochen-) Versammlung der Session 1895/96.

Samstag den 23. November 1895.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Inspectors der Wiener Feuerwehr Hans Leischner: „Ueber die Wiener Feuerwehr und die Feuerwehren anderer Städte."*)

Zur Ausstellung gelangen:

1. Durch die k. u. k. Hof-Kunsthandlung Oscar Kramer eine Sammlung photographischer Aufnahmen von Palästina und Syrien.
2. Durch Herrn beh. aut. Ingenieur Victor Tischler ein zug- und staubsicheres Fenster, Patent Gyelnik & Sattler.
3. Die „Mur-Regulirung" 1874—1891 von Herrn k. k. Ober-Baurath Franz Ritter v. Hochenburger.
4. „Das Berg- und Hüttenwesen auf der Weltausstellung in Chicago" von k. k. Professor Josef Gängl v. Ehrenwerth.

(3 und 4 Eigenthum der Vereins-Bibliothek.)

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 26. November 1895.

1. Beschlussfassung über das Ansuchen der Redaction der „Wiener Bauindustrie-Zeitung" um die Bewilligung zur Veröffentlichung von in den Versammlungen der Fachgruppe gehaltenen Vorträgen.
2. Erstattung eines Duplo-Vorschlages für ein Mitglied des Preisbewerbungs-Ausschusses.
3. Nominirung von 6 Herren als Duplo-Vorschlag für drei in den Ausschuss für Stellung der Techniker zu wählende Mitglieder.
4. Vortrag des Architekten August Kirstein: „Mittheilungen über die Restaurirung des Domes zu Fünfkirchen".

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 28. November 1895.

Vortrag des Herrn Ingenieur Josef Friedländer über „Windmotoren zu Wasserversorgungszwecken" unter Vorführung von Modellen.

Aufruf!

Die Gefertigten erlauben sich, jene Herren Vereinscollegen, welche die zweite Staatsprüfung an einer inländischen technischen Hochschule abgelegt haben, zu einer Besprechung in Standesangelegenheiten für

Montag, den 25. d. M., ½7 Uhr abends im Vereinslocale

einzuladen und um möglichst zahlreiches Erscheinen zu bitten.

Wien, am 18. November 1895.

H. Goldemund. E. Grohmann. H. Jagla. O. Mauthner. A. Neumann. F. Wintersberger. J. Wojtechowsky.

Berichtigung.

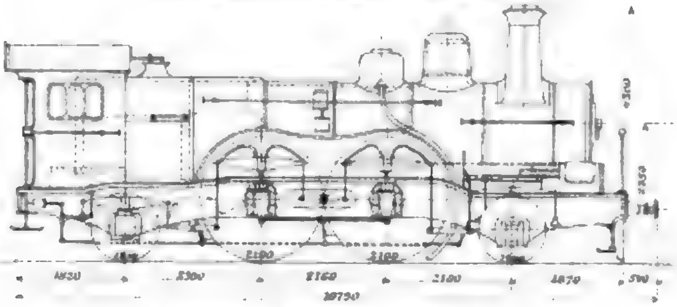
Die Abbildung auf S. 552 der Zeitschrift Nr. 46 stellt nicht die Brücke im Eden-Park, sondern die über den Housatonic-River bei Stockbridge führende Brücke dar, welche eine Spannweite von 30·48 m hat.

*) Herr Director A. v. Lenz ist verhindert, den für heute angekündigten Vortrag: „Ueber auf einer Reise durch England gewonnene Eindrücke" zu halten.

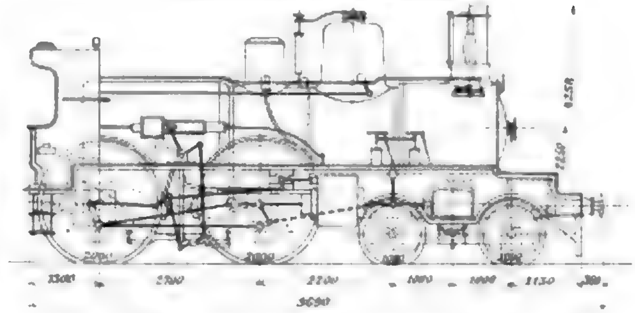
Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. Druck von R. Spies & Co. in Wien.

DIE LOCOMOTIVEN AUF DER WELTAUSSTELLUNG IN ANTWERPEN 1894.

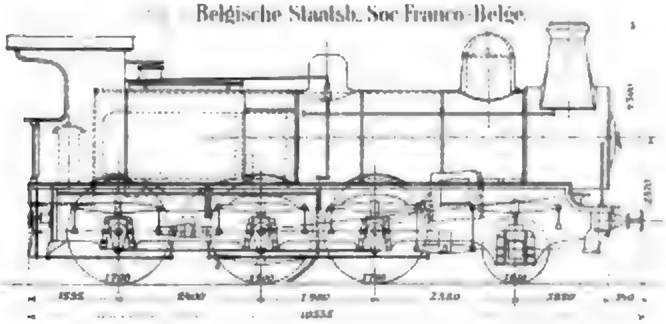
Belgische Staatsb. la Metallurgique



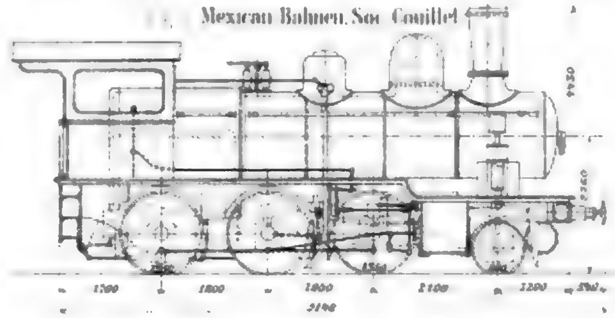
Paris Lyon M. Bahn. Bahnwerkstätte



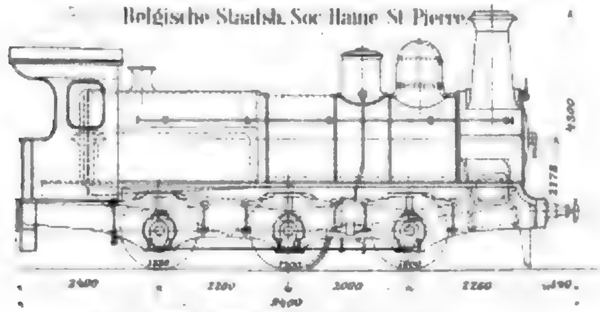
Belgische Staatsb. Soc Franco-Belge.



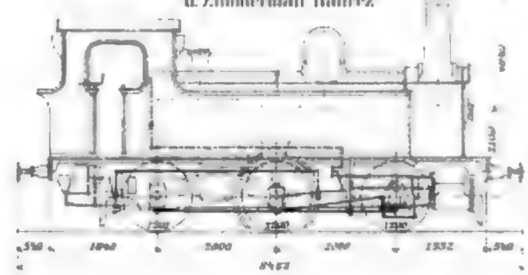
Mexican Bahnen. Soc. Couillet



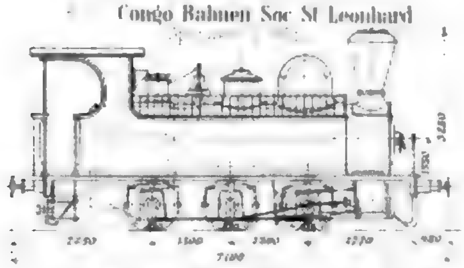
Belgische Staatsb. Soc Haine St Pierre.



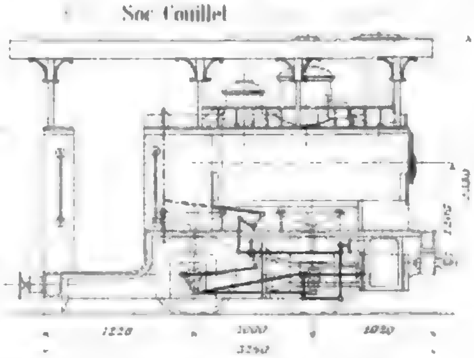
Belgische Staatsb. Soc. La Meuse u. Zimmerman Hanrez



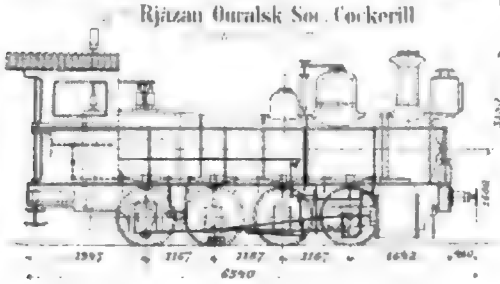
Congo Bahnen Soc. St Leonhard



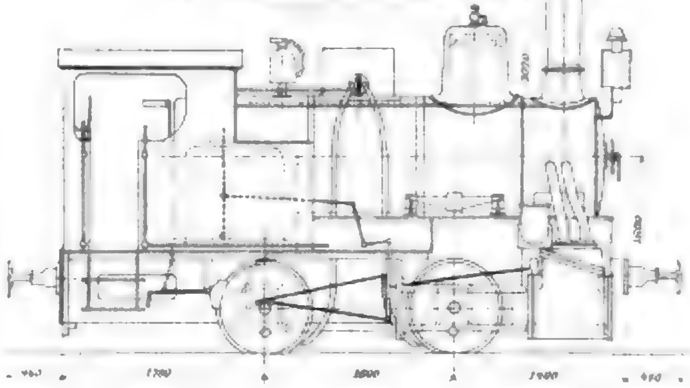
Soc. Couillet



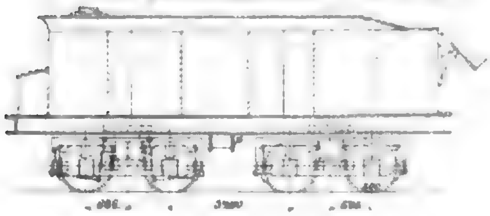
Rjäzan Ouralsk Soc. Cockerill



Mecklenburgische Waggonfabrik



Tender z. mexican Locomotive v. Soc. Couillet



R. SPIES & Co. ART. ANST. WIEN

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 29. November 1895. Nr. 48.

Die Locomotiven auf der Weltausstellung in Antwerpen 1894.

Von **Hermann von Littrow**, Ober-Ingenieur der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

(Hiezu die Tafel XXIX.)

Die Weltausstellung in Antwerpen war mit zwölf Locomotiven beschickt, von welchen eine aus Deutschland, eine aus Frankreich und die übrigen zehn, unter welchen sich zwei gleicher Construction befanden, aus Belgien stammten. Der Zahl nach war daher die Beschickung ebenbürtig der im Jahre 1885 in Antwerpen abgehaltenen Weltausstellung; der Werth der Ausstellung für den Besucher war jedoch diesmal ein geringerer, da die belgischen Staatsbahnen nur vier Locomotivgattungen (ihre Normaltypen) vorführten, welche sämmtlich bereits von der 1885er Antwerpener Ausstellung, beziehungsweise der 1889er Pariser Weltausstellung her bekannt waren.

Die Hauptabmessungen der ausgestellten Locomotiven sind aus der beigegebenen Tafel zu entnehmen, die sonstigen Daten sind in der Uebersichts-Tabelle zusammengestellt. Im Nachfolgenden sollen die Maschinen kurz beschrieben werden.

Normalspur-Locomotiven.

Nr. 1. *Schwere Schnellzugs-Locomotive* der *belgischen Staatsbahnen* Nr. 2130, erbaut von der Gesellschaft „La Metallurgique" in Tubize. (Fig. 1.)

Bis zum Jahre 1888 wurden sämmtliche schnellfahrende Personenzüge der belgischen Staatsbahnen (mit Ausnahme der Linie Brüssel—Arlon) mit dreiachsigen, zweifach gekuppelten Locomotiven gefahren. Die immer schwerer werdenden Schnellzüge der Strecke Verviers—Brüssel—Ostende erforderten jedoch, da deren Theilung unthunlich erschien, schwerere Locomotiven, und entschloss sich damals die Staatsverwaltung, vierachsige Locomotiven mit Laufachse vorn und rückwärts zu bauen. Die Detailconstruction dieser Locomotiven wurde von der Gesellschaft John Cockerill in Seraing durchgeführt und wurde auch eine der erstgelieferten von der gleichen Firma auf der Pariser Weltausstellung zur Schau gestellt. Trotzdem inzwischen die Achsanordnung dieser Locomotivtype von vielen Bahnverwaltungen (französische Paris-Lyon-M.-Bahn, Orléansbahn u. s. w.) wieder verlassen wurde, behielt Belgien diese Type aus den nachfolgend zu erörternden Gründen bei, so daß heute bereits die meisten Schnellzüge des dortigen Staatsnetzes mit denselben bespannt sind. Die Locomotiven haben einen relativ großen Kessel und insbesondere — wie alle belgischen Typen — außerordentlich große Rostflächen für Feuerung von halbfetter Staubkohle. Um die ganze Fläche zu erzielen, wurde an den Langkessel eine Feuerbüchse gefügt, welche bei normaler Breite 1200 *mm* lang ist; an dieselbe schließt sich ein zweiter Feuerraum von 2 *m* Breite, welcher den Rahmenbau der Locomotive beiderseits überragt. Eine derartige Rostausbildung war nur bei Anordnung der Laufachse rückwärts möglich und dürfte daher auch hierin der Grund für die Beibehaltung der Type gelegen sein.

Die Dampfcylinder liegen innerhalb der Räder vor der vorderen Laufachse; die Schieberkasten mit nach außen geneigten Deckeln sind außerordentlich leicht zugänglich, während behufs Untersuchung der Dampfkolben die Pufferbrust abgenommen werden muss. Die Steuerung nach Heusinger (Walschaert) wird normal mittelst Dampfreversirung besorgt, doch ist auch ein Hand-Umsteuerungshebel vorhanden.

Der Rahmen liegt außerhalb der Räder, ein leichtes Mittelrahmenstück zwischen Geradführungsträger und Feuerbüchse dient, wie bei allen belgischen Locomotiven, zum Auffangen der Kropfachsen im Falle eines Bruches. Die Tragfedern von 1500 *mm* Länge, ohne Sprengung hergestellt, sind zu je zweien mittelst Balanciers verbunden. Die vordere Laufachse ist sammt dem Lager zwischen radialen Achsbacken, nach System Le Roy, seitlich verschiebbar. Das Schutzhaus ist geräumiger als sonst auf belgisch-französischen Locomotiven üblich. (Diese Locomotive, sowie alle folgenden des belgischen Staatsnetzes, sind genau beschrieben und zeichnerisch dargestellt im „Organ für Eisenbahnwesen", 1890, und „Zeitschrift deutscher Ingenieure", 1890.)

Einige Locomotiven ganz gleicher Type wurden im Jahre 1891 ebenfalls von der Gesellschaft John Cockerill an die Main-Neckar Bahn geliefert.

Nr. 2. *Schwere Schnellzugs-Locomotive der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn*, Nr. C. 12, erbaut in der Bahnwerkstätte Paris. (Fig. 2.)

Diese Bahngesellschaft befördert ihre Schnellzüge seit Jahren mit Locomotiven der Achsanordnung Laufachse (verschiebbar), Treibachse, Kuppelachse, Laufachse (unter der Büchse). Im Jahre 1888 begann dieselbe mit der Einführung der Verbund-Bauart anfänglich bei dreifach gekuppelten Locomotiven mit Laufachse rückwärts und bei vierfach gekuppelten Locomotiven. Später wurden auch einige Schnellzug-Locomotiven der oberwähnten Achsanordnung nach Verbund-Bauart hergestellt. Alle diese Locomotiven erhielten zwei Hochdruck-Außencylinder, welche auf eine der rückwärtigen Kuppelachsen, und zwei Niederdruck-Innencylinder, welche auf eine der vorderen Kuppelachsen mittelst Kropfkurbeln wirken.

Im Jahre 1889 wurden auf Grund von Erfahrungen, welche einige französische Bahnen bei Schnellzugs-Entgleisungen gemacht hatten, Vergleichsfahrten zwischen den in Frankreich zur Zeit vorhandenen Schnellzugs-Locomotiven angestellt, zu welchen die französische Nordbahn eine Drehgestell-Locomotive, die Paris-Lyon-Mittelmeer- und die Paris-Orleans-Bahn je eine vierachsige Locomotive obbeschriebener Anordnung, die Ostbahn eine dreiachsige steife Locomotive beistellten. Die hiebei zu Tage getretenen Vorzüge der Drehgestell-Bauart veranlassten die Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn, ihre sämmtlichen 400 Schnellzugs-Locomotiven in Drehgestell-Locomotiven umzubauen, sowie eine neue Gattung von Drehgestell-Locomotiven, bei welcher die oberwähnte Verbund-Anordnung Anwendung fand, auszuarbeiten. Diese neue (in Antwerpen 1894 ausgestellte) Locomotive C. 12 ist bis nun in wenigen Exemplaren hergestellt worden, welche sozusagen als Probe-Locomotiven, mit allen möglichen Neuerungen im Locomotivbau ausgestattet wurden.

Der Kessel, sowie die Feuerbüchse von 2480 *mm* Lichtlänge sind aus weichem, basischem Flusseisen hergestellt. Längs- und Quernähte sind doppelt genietet. Derselbe enthält 133 Rippen-Siederohre (Patent Serve) von nur 3 *m* Länge. In der Feuerbüchse ist ein Feuerschirm, außerdem ober der Feuerthüre eine Deflectorplatte nach englischer Art angebracht. Der Rost besteht aus einer wagrechten und drei geneigten Reihen von Stäben, an welche sich der in Frankreich allgemein übliche Klapprost anschließt. Der Feuerkasten ist nach der bekannten Belpaire-Bauart hergestellt; von demselben führt ein Trocken-Dampfrohr in den Dom, welcher mittelst Faßwinkel an den Kessel genietet ist und eine Siebplatte zur Wasserabscheidung enthält. Die Rauch-

Nr.	Bauanstalt und Erbauungsjahr	Bahnverwaltung	Rostfläche	Heizfläche der Feuerbüchse	Heizfläche der Rohre	Heizfläche Gesammt	Gewicht leer	Gewicht im Dienste	Nummer
1	[illegible]	[illegible]	2·00	12·0	115·0	127·0	[illegible]	[illegible]	1
2	[illegible]	Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn	2·42	10·4	137·4	147·8	[illegible]	[illegible]	2
3	Soc. Franco-Belge	Belgische Staatsbahnen	[illegible]	14·2	133·4	147·5	[illegible]	[illegible]	3
4	[illegible]	[illegible]	1·78	10·0	129·0	191·0	[illegible]	47·0	4
5	[illegible]	[illegible]	1·75	11·5	109·2	120·7	[illegible]	45·0	5
6	[illegible]	[illegible]	2·07	[illegible]	46·2	55·0	[illegible]	[illegible]	6
7	[illegible]	[illegible]	2·07	6·8	46·2	53·0	[illegible]	[illegible]	7
8	[illegible]	[illegible]	0·43	2·6	21·0	21·6	[illegible]	12·5	8
9	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	9
10	[illegible]	[illegible]	1·21	4·4	39·8	41·2	[illegible]	[illegible]	10
11	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3·0	51·5	55·1	[illegible]	[illegible]	11

Bemerkungen zum Verständnis der Tabelle: In der Spalte „Achsanordnung“ bedeutet ○ eine Laufachse, ⊙ eine Treibachse, ⊗ eine Kuppelachse, — ein Drehgestell, — seitliche Verschiebbarkeit einer Achse oder des Drehgestellzapfens. Achsen mit Rädern ohne Spurkranz sind fett gedruckt. — In der Spalte „Dampfcylinder“ ist bei Verbund-Locomotiven die Anzahl der Cylinder in Klammern angegeben.

kammer ist außerordentlich lang (1656 *mm*) und ist der Schornstein, abweichend von der sonstigen Gepflogenheit bei verlängerten Rauchkammern, nahe der Stirnwand aufgesetzt. In der Rauchkammer finden das Ein-, Ueber- und Ausströmrohr Platz. Unter dem Schornstein ist eine senkrechte und eine wagrechte Stabgitterwand als Funkenfänger angebracht. Der cylindrische Schornstein ist durch Einbau eines gebauchten Rohres in den Querschnitts-Verhältnissen ähnlich einem Prüsmann'schen gestaltet. Das Gangwerk, wie bereits erwähnt, aus einem innerhalb der Rahmen liegenden Zweicylinder-Niederdrucksatz und einem außerhalb der Rahmen liegenden Zweicylinder-Hochdrucksatz bestehend, wirkt unmittelbar auf die betreffenden Treibachsen, so daß die Kuppelstangen bei normalem Betriebe nicht zur Uebertragung der vollen Kraft, sondern lediglich zur Ausgleichung der Kraftüberschüsse je nach Stellung der Kurbeln dienen. Die Kuppelstangen bewirken daher auch, daß die Kurbelstellungen in den beiden sonst getrennten Gangwerken zwangläufig von einander abhängig sind. Diese Viercylinder-Verbund-Bauart, welche zuerst im Jahre 1889 bei einer Schnellzugs-Locomotive der französischen Nordbahn Anwendung fand, kann daher als System Webb mit Kuppelstangen aufgefasst werden. Dieselbe hat, wie die Webb'sche Bauart, den Nachtheil, viel Gestänge und demgemäß viel Gestänge-Reparatur zu erfordern, lässt aber von allen Mehrcylinder-Bauarten den ruhigsten Gang erwarten, da das schwerere Gestänge der inneren Niederdruck-Cylinder durch das gleichzeitig in entgegengesetzter Stellung befindliche leichtere Gestänge des Außen-Hochdruck-Cylinders derselben Locomotivseite und die Kuppelstange sammt Zapfen ausgeglichen erscheint. Außen- und Innencylinder sind mit Frischluft-Ventilen versehen und werden gemeinsam mit den Schiebern durch vom Gangwerk getriebene Schmierpumpen geölt. Die Kolbenkreuzköpfe sind außen und innen nach der in Amerika (bei größeren Locomotiven) bereits wieder verlassenen Einschienen-Bauart hergestellt. Treib- und Kuppelstangen beider Gangwerke sind nach der in Frankreich allgemein üblichen Construction hergestellt; erwähnenswerth ist an denselben nur die Keilverbindung am rückwärtigen äußeren Treibstangenkopf, welche den in Deutschland und Oesterreich-Ungarn üblich gewesenen Verschlüssen offener Köpfe weit vorzuziehen ist und daher auch bereits in größerem Maßstabe (k. k. österreichische Staatsbahnen, königl. sächsische Staatsbahnen u. s. w.) Eingang gefunden hat. Die Schieber des Niederdruck-Gangwerkes laufen an einer Joy-, die des äußeren an einer Heusinger-Steuerung. Die Umsteuerung erfolgt, wie bei allen seit 1880 erbauten Locomotiven der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn, mittelst Dampf und sind die beiden Umsteuerungs-Stangen mittelst eines Excenter-Zahnradtriebes derart verbunden, daß selbstthätig stets die zusammengehörigen Füllungen in beiden Cylinderpaaren erreicht werden. Der Rahmenbau und das Drehgestelle enthalten keinerlei besondere Einzelheiten, das Schutzhaus ist, wie in Frankreich, allgemein noch wenig ausgebildet, die Verbindung der Locomotive mit dem Tender ist mittelst Zugeisen und zweier abgeschrägter Puffer hergestellt.

Nr. 3. *Schnellzugs-Locomotive für Gebirgsstrecken der belgischen Staatsbahnen*, Nr. 39, erbaut von der Société Franco-Belge. (Fig. 3.)

Die erste solche Locomotive wurde im Jahre 1887 von der Société John Cockerill für die Beförderung der Schnellzüge Brüssel—Basel auf der Linie Brüssel—Arlon hergestellt. Deren etwas zu complicirter Kesselbau, welcher die Herstellung getrennter Schutzhäuser für Führer und Heizer bedingte, veranlasste eine gründliche Umarbeitung der Locomotive. Das Ergebnis derselben ist die hier und bereits 1889 in Paris ausgestellte Locomotive, welche für den gleichen Dienst auf der vorgenannten Gebirgsstrecke verwendet wird. Der Kessel der Locomotive ist dem der unter Nr. 1 beschriebenen Schnellzugs-Locomotive ähnlich, nur ist statt des vorderen schmalen Rosttheiles eine Verbrennungskammer angeordnet, welche rückwärts durch eine gemauerte Feuerbrücke abgeschlossen ist. Hiedurch war es möglich, die Feuerkasten-Unterkante höher als die Langkessel-Unterkante zu legen, d. h. bei der außerordentlich großen Rostbreite von 2·7 *m* unter der Feuerbüchse Triebräder von 1700 *mm* Durchmesser anzuordnen, ohne

mit dem Kesselmittel höher als sonst bei neuen starken Locomotiven üblich gehen zu müssen.

Die Gangwerks-Anordnung ist der der vorgenannten Schnellzugs-Locomotive Nr. 1 sehr ähnlich, die Laufachs-Seitenverschiebung vollkommen gleich. Ebenso sind Rahmenbau und Federaufhängung der vorbeschriebenen Locomotive nachgebildet, während das Schutzhaus mehr den früheren, weniger ausgebildeten Formen der belgischen Staatsbahnen entspricht.

Nr. 4. *Dreifach gekuppelte Locomotive mit Laufachse vorn*, erbaut für mexikanische Eisenbahnen von der Société de Couillet. (Fig. 4.)

Diese Locomotive, der vorbeschriebenen in Achsanordnung völlig gleich, ist für den gesammten Streckendienst einer neuen Linie in Mexiko bestimmt. Ihre Bauart und Abmessungen machen sie sowohl zum Güter- als Personendienst auf mäßig geneigten und Gebirgsstrecken bei Geschwindigkeiten bis 60 Stunden-Kilometer geeignet. In den Einzeltheilen ist dieselbe international; englische, belgische, amerikanische und sogar deutsche Modelle haben auf ihr Verwendung gefunden. Der Grund hievon liegt wohl theils in der exotischen Bestimmung, theils in den Eigenthümlichkeiten des Maschinenpersonales in Mexiko. Maschinentechnische Beamte und ein großer Theil der Locomotivführer entstammen den Vereinigten Staaten. Nur bei einzelnen Bahnen sind aus früheren Zeiten noch einige Engländer und Franzosen thätig, welche aber auch zum großen Theile bereits den amerikanischen Grundzügen des Locomotivbaues huldigen, da ihnen alle Neuerungen durch amerikanische Agenten zukommen, welche im Interesse der amerikanischen Locomotiv- und Eisenbahnbedarfs-Fabriken Mittel- und Südamerika planmäßig bereisen.

Der Kessel dieser Locomotive ist mit Feuerkasten nach älterer Belpaire-Bauart versehen: die Rauchkammer ist nach amerikanischem Vorbild verlängert. Die Kesselarmatur und das sonstige Zubehör sind belgisch, mit Ausnahme der Kitson-Sicherheits-Ventile. Die Kolbenkreuzköpfe, Treib- und Kuppelstangen sind den bezüglichen preußischen Normalien nachgebildet. Die Steuerung nach Heusinger ist, abweichend vom belgisch-französischen Gebrauche, am Führungsträger und den Kreuzkopfführungen befestigt. Der Rahmenbau und die Kuppelung mit dem Tender entsprechen dem belgischen Herkommen. Vor dem Dampfcylinder ist der Hauptrahmen bis zur Brustbaum-Unterkante ausgeschnitten, wodurch der mittelst Webb'scher Radiallager in einem weiter innen gelagerten Hilfsrahmen eingebauten Laufachse genügender Spielraum geschaffen wird. Die Tragfedern sind ohne Sprengung nach belgischem Muster, das Federgehänge jedoch, insbesondere bei der Laufachse, nach amerikanischen Vorbildern hergestellt. Das Schutzhaus ist geräumig, bietet aber doch nicht die dem amerikanischen Führer gewohnte Bequemlichkeit. Die Luftdruck-Bremse, welche aus den Pittsburg-Werken der Westinghouse-Gesellschaft stammt, ist mit einem Gestänge versehen, das, abgesehen vom Fehlen der Ausgleichshebel, amerikanisch ist. Mit der Locomotive ist deren Tender (Fig. 9) ausgestellt. Der hufeisenförmige Wasserkasten desselben, mit belgisch-französischer geneigter Bremsspindel, ruht auf einem Rahmenbau aus Walzträgern. Die vier Achsen des Tenders sind nach amerikanischem Vorbild, in Drehgestellen, welche jedoch schwere Blechrahmen und Blattfedern ohne Sprengung haben, gelagert. Abweichend vom amerikanischen Gebrauche ist auch die Anbringung von (Hilfs-) Seitenauflagen an der Oberfläche des vorderen Drehgestelles.

Nr. 5. *Schwere, dreifach gekuppelte Güterzug-Locomotive der belgischen Staatsbahnen* Nr. 447, erbaut von der Gesellschaft Haine-St. Pierre. (Fig. 5.)

Diese Locomotivtype wurde im Jahre 1885 zum ersten Male für den Güterzug-Dienst auf der Strecke Brüssel—Arlon beschafft und nachdem sie sich dort vollständig bewährt hatte, auch für die übrigen Hauptlinien des belgischen Netzes in Betrieb gestellt. Locomotiven dieser Type waren bereits auf den Weltausstellungen Antwerpen 1885 und Paris 1889 zur Schau gestellt und sind daher in sämmtlichen maschinentechnischen Zeitschriften beschrieben und dargestellt worden.

Der einfach construirte Kessel unterscheidet sich von früheren Belpaire-Ausführungen nur durch Erbreiterung nach unten, welche vom Jahre 1885 an typisch für alle Belpaire-Kessel auch außerhalb der Heimat desselben wurde. Gangwerk und Rahmenbau sind im Principe gleich den unter Nr. 1 und 3 beschriebenen Locomotiven des belgischen Netzes.

Nr. 6 u. 7. *Leichte, dreifach gekuppelte Tenderlocomotive der belgischen Staatsbahnen.* Ein Stück Nr. 1193 erbaut von der Société La Meuse, ein Stück Nr. 210 erbaut von Zimmermann, Hanrez et Cie. (Fig. 6.)

Diese Locomotivtype wurde im Jahre 1889 als Normale für längere*) Localbahnen aufgestellt und waren auch auf der Pariser Weltausstellung 1889 zwei solche Locomotiven zur Schau gestellt.

Die in Rede stehende Locomotive, welche nach den gleichen Grundsätzen wie die vorbeschriebenen Nr. 1, 3, 5 construirt ist, unterscheidet sich von den in Oesterreich und Deutschland üblichen hauptsächlich durch den außerordentlich langen, festen Radstand. Trotz des geringen Gewichtes von 10 *t* per Achse führt die Locomotive große Vorräthe mit und hat auch ein Schutzhaus, welches geräumiger als sonst auf dergleichen Locomotiven gehalten ist. Sie ist die einzige unter den vorerwähnten belgischen Normaltypen, welche Innenrahmen besitzt. Von besonderen Details ist an derselben nur die Bremsspindel zu erwähnen, welche direct auf den oberen Cylinderdeckel der Westinghous-Bremse montirt ist und infolgedessen den Kolben des Bremscylinders mitbewegen muss. Im übrigen finden sich an dieser Locomotive keine hervorragenden Einzeltheile, welche nicht schon bei den vorhergehenden belgischen Normaltypen erwähnt worden wären.

Schmalspurige Locomotiven

Nr. 8. *Zweiachsige Tenderlocomotive* erbaut von der Mecklenburg'schen Waggonfabrik Güstrow i. M. Spurweite 1·000 *m*. (Fig. 11.)

Diese für Kleinbahnen und Bauzwecke geschaffene Grundform bietet naturgemäß, wie alle dergleichen für Nebendienste gebaute zweiachsige Tenderlocomotiven wenig Erwähnenswerthes. Der Kessel ruht auf dem nach Krauß'scher Bauart hergestellten Wasserkasten-Rahmen, die Dampfcylinder sind für rechts und links nach verschiedenen Modellen gegossen. Die Locomotive ist mit Schraubkuppel und jederseits mit zwei Puffern versehen außerdem mit Latowski-Läutewerk und breitem Bahnräumer, um im Entgleisungsfalle vor dem Umfallen gesichert zu sein.

Nr. 9. *Tenderlocomotive für Bergwerksbahnen*, erbaut von der Société de Couillet. Spurweite 480 *mm*. (Fig. 10.) Diese Locomotive konnte mit der bei Bergwerksbahnen selten erreichbaren Schornsteinhöhe von 2·330 *m* erbaut werden, da weiters die Puffer außerordentlich niedrig (0·250 *m* ab Schiene) liegen, so war für Entwickelung des Kessels und Führerstandes entsprechender Raum vorhanden. Die Locomotive erinnert daher mehr an Typen für Hüttenwerke als an eigentliche Stollenlocomotiven. Im Einzelnen ist dieselbe nach den in Couillet gebräuchlichen Formen hergestellt, welche von Locomotiven der belgischen Nebenbahnen und den an Décanville, Petit Bourg gelieferten Locomotiven her bekannt sind.

Nr. 10. *Dreifach gekuppelte Tenderlocomotive für die Bahnen im Congo-Staat*, erbaut von der Société St. Leonhard, Lüttich. Spurweite 765 *mm*. (Fig. 7.)

Die Gesellschaft St. Leonhard wurde im Jahre 1890 beauftragt, Locomotiven für das Gesammtnetz der vorgesehenen Congobahnen von 400 *km* Länge, welche Bögen von 50 *m* Halbmesser und in einzelnen Streckenabschnitten Steigungen bis zu 45‰ enthalten, zu entwerfen. Auf Grund dieser Angaben wurden im genannten Jahre drei Locomotiven von nachfolgenden Hauptabmessungen hergestellt:

Cylinder-Durchmesser	328 *mm*
Kolbenhub	440 „
Durchmesser der Treibräder . . .	900 „

*) Auf ganz kurzen Localbahnen, insbesondere zur Verbindung von an Curvendreiecken liegenden Stationen verwenden die belgischen Staatsbahnen Dampfwagen System Belpaire, von welchen circa 40 Stück im Betriebe sind

Zahl der Treibräder	6
Durchmesser der Laufräder . . .	650 *mm*
Zahl „ „	2
Heizfläche . . . 4·4 + 47·6 =	52·0 m^2
Rostfläche	1·1 „
Kesseldruck	12 *kg*
Vorräthe an Wasser	3·5 m^3
„ „ Kohle	1·0 „
Leergewicht	24·5 *t*
Dienstgewicht.	31·5 *t*

Diese Locomotiven sollten auf den Thallinien mit bis zu 40 Stunden-Kilometer verkehren und auf wasserlosen Streckenabschnitten mit einem Hilfstender versehen werden. Bis zum Jahre 1894 gelangte von dem ganzen in Aussicht genommenen Eisenbahnnetz des Congo-Staates nur eine 40 *km* lange Strecke, welche auf größere Längen die Höchststeigung enthält, zur Ausführung. Es wurden daher die nachbestellten vier Locomotiven (unter welchen sich die ausgestellte befindet) den besonderen Verhältnissen des bereits eröffneten Streckenabschnittes angepasst. Die Laufachse wurde — um Reibungsgewicht zu gewinnen — weggelassen und der Durchmesser der Treibräder unter entsprechender Hubverminderung bei Erhöhung der Dampfspannung verringert. Um den Gesammtradstand nicht allzusehr verringern zu müssen, wurde die Treibachse mit Radreifen ohne Spurkränze versehen. Wasser- und Kohlenvorräthe wurden ebenfalls verringert, so daß die neuere Grundform nur mehr 26·5 *t* im Dienste wiegt. Auch diese Locomotive wird im Bedarfsfalle mit Hilfstender*) verkehren. Die neue Type, welche in Bezug auf Leistungsfähigkeit bei geringerem Gewicht zu den schwersten Locomotiven, welche für die 750—760 *mm* Spurweite gebaut wurden, gehört, hat sich laut Mittheilung der Direction der Congobahn vollständig bewährt und wird bei weiterem Ausbau des Netzes nachbeschafft werden.

Nr. 11. *Vierfach gekuppelte Zweicylinder-Verbund-Locomotive* für *Rjäsan-Uralsk* (Russland), erbaut von der Société John Cockerill, Seraing, Spurweite 1·000 *m*. (Fig. 8.)

Diese Locomotive ist für die östlich der Wolga liegenden Linien der genannten Bahn bestimmt, welche in Saratow beginnend auf circa 400 *km* Länge ausgebaut sind. Seitens der russischen Regierung war vorgeschrieben, eine einzige Locomotivform für den Materialtransport während des Baues und für den Betrieb sowohl auf der ebenen Strecke an der Wolga als der Gebirgslinie im Ural zu verwenden. Die ausgestellte gehört daher zu einem Los von 36 ganz gleichen, welche sämmtlich John Cockerill bereits auf die genannte Linie nach obigen Vorschriften geliefert hat. Ihre Leistungsfähigkeit beträgt mit Verbundwirkung bei gutem Wetter (mit Frischdampf im Niederdruckcylinder bei besonders schlechtem Wetter) 280 *t* mit 15 Stunden-Kilometer auf 8‰ durch Bögen von 150 *m* Halbmesser. Der Kessel, welcher sonst keine auffallenden Einzeltheile enthält, ist für Kohlen- und wie alle Locomotiven des südlichen Russlands auch für Erdöl-Rückstände- (astatki) Feuerung eingerichtet.

Auf dem Führerstande ist ein selbstthätiger Spannungsregler angebracht, welcher mittelst eines am Umsteuerungsbock angebrachten Handhebels eingeschaltet wird, wenn beide Locomotivseiten mit Frischdampf bedient werden. Am Kopfe dieses Spannungsregler's, durch welchen der ausströmende Dampf des Hochdruck-Cylinders strömt, ist ein Doppelkolben angebracht, welcher selbstthätig bei Ingangsetzung des Spannungsreglers den Abdampf des Hochdruck-Cylinders in den Schornstein leitet. Gleichheit der Arbeit in beiden Cylindern bei Verbundfahrt wird durch Einschaltung von zwei Hilfsschraubenspindeln verschiedener Steigung ober der Hauptumsteuerungsschraube erzielt. Dieserart entstehen folgende Füllungsgrade in Percent:

Kleiner Cylinder	8, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 75
Großer „	0, 35, 40, 46, 52, 60, 65, 72, 75

sowohl bei Vor- als Rückwärtsfahrt. Bei Fahrt mit Frischdampf werden die Hilfsschraubenspindeln mittelst einer an den oberwähnten Einschalthebel des Spannungsreglers gekuppelten Knagge ausgeschaltet und hiermit in beiden Cylindern die gleichen Füllungsgrade erzielt. Diese Art der Verbundeinrichtung (Patent John Cockerill) wurde außer an den in Rede stehenden 36 Locomotiven noch an weiteren seitens der gleichen Firma gelieferten ausgeführt. Die Steuerung ist nach Joy hergestellt, an der Treibachse sind die Spurkränze weggelassen, im übrigen zeigen weder Gangwerk noch Rahmenbau außerordentliche Neuerungen.

Es obliegt dem Berichterstatter schließlich die angenehme Pflicht, den Ausstellern für die bereitwilligst zur Verfügung gestellten Original-Zeichnungen und Beschreibungen seinen besonderen Dank hiemit öffentlich abzustatten.

Villach, im October 1895.

Beitrag zur Berechnung von Tragwerken mit veränderlicher Höhe.

Von Ingenieur A. Zschetzsche in Nürnberg.

Einleitung.

Bei dem Entwurfe des Leuchtthurmes für die „Internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891" und später bei den Leuchtthürmen für die Insel Pagensand bei Hamburg habe ich die Flächenverspannung dieser räumlichen Fachwerke auf neuartigem Wege durch Eingehen auf Schubkräfte berechnet. Hierbei bediente ich mich einer erweiterten Theorie der Biegungsfestigkeit, die ich 1889 aufgestellt und seitdem zum Zwecke der Berechnung, wie auch bei Feststellung des Charakters von Tragwerken ausgebaut und benutzt hatte. Heute ist diese Theorie allerdings nicht mehr ganz neu, da sie in den „Constructions métalliques" von Résal**) theilweise enthalten ist.

Wenn ich mich trotzdem zu einer Mittheilung über den besagten Gegenstand entschloss, so geschah es wegen der größeren Allgemeinheit, welche meine Entwicklung auszeichnet, vornehmlich aber aus dem Grunde, um auf Anwendungen beim räumlichen Fachwerk einzugehen, da in ähnlichen Fällen, wie ich sie eingangs anführte, ein anderer Weg nicht zum Ziele führt.

Wegen der Schwierigkeit der Aufgabe werde ich mit der leichter durchzuführenden Theorie des ebenen Vollwandträgers beginnen, welches Tragwerk ich mir derart umschrieben denke, daß seine Faserschichten im Aufriss gegen die Trägerachse willkürlich geneigt sind, die einzelnen Fasern aber zur Verticalebene dieser Achse parallel liegen. Hierbei wird das Irrthümliche von Auffassungen, die bezüglich des Vollwandträgers mit veränderlicher Höhe vielfach bestehen, augenfällig werden; noch deutlicher wird dies bei Ausführung besonderer Fälle dieses Trägers hervortreten.

Anschließend werde ich die Anwendung dieses Theiles der Theorie auf das ebene Fachwerk zeigen, die an sich interessant und insoferne wichtig ist, als das genaue Zutreffen der hier erhaltenen Ergebnisse für die Zulässigkeit jener Annahmen spricht, die im Verfolg der Theorie gemacht werden.

Die nächste Aufgabe wird die sein, den Uebergang von der Theorie des ebenen Vollwandträgers auf jene des räumlichen zu bewerkstelligen, welchen letzteren ich damit kennzeichne, daß seine Fasern im Aufriss und Grundriss gegen die Trägerachse geneigt sind, also eine allgemeine Lage im Raume haben. Ich werde jedoch diese Theorie nur in jenem Umfang behandeln, daß sie zur Berechnung des räumlichen Fachwerkes anwendbar und ausreichend wird; streng und allgemein ist der Fall des räumlichen Vollträgers unlösbar. Ein allgemein gehaltenes Beispiel wird sodann den Vorgang klarlegen, der bei Berechnung der Flächenverspannung eines räumlichen Fachwerkes zu befolgen ist.

Allgemeine Theorie des ebenen Vollwandträgers von veränderlicher Höhe.

Wir denken bei einem beliebig gestalteten ebenen Vollwandträger normal zu seiner Biegungsebene eine Trennung durch

*) Sowie die im Jahre 1854 für Oravicza-Steyerdorf erbauten Tenderlocomotiven System Pius Fink.

**) „Constructions métalliques." „Élasticité et résistance des matériaux: Fonte, fer et acier, par Jean Résal, Baudry et Cie., Paris 1892; chap. II., No. 55."

geführt und heben hervor, daß die Biegungsebene sowohl die Achse des Trägers, als auch seine Angriffskräfte enthalten soll; sie sei zudem die Ebene des einen Systemes der Querschnitt-Hauptachsen, wonach deren zweites System zu ihr normal gerichtet ist.*) Aus Gründen, die der Leser wohl selbst erkennen wird, bewirken wir aber die Trennung nicht nach einer Ebene, sondern mit unendlich kleinen, rechtwinkeligen Stufen. Die Richtung, in welcher die Stufenmitten liegen, wählen wir als Y-Achse eines rechtwinkeligen Coordinatensystems, dessen X-Achse vorläufig willkürlich gelegt sein soll. Sodann vereinigen wir die auf das abgetrennte Trägerstück wirkenden Außenkräfte zu einer Mittelkraft R und zerlegen diese in ihrem Schnittpunkte mit der X-Achse in die Seitenkräfte N und V nach den Richtungen der Coordinatenachsen; s. Fig. 1.

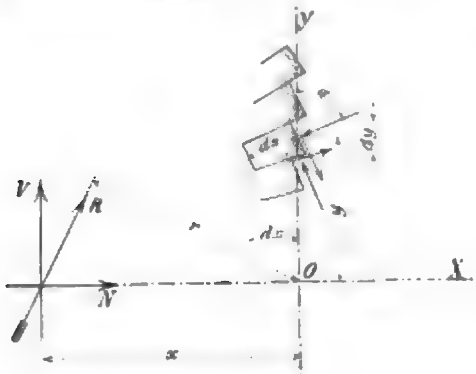


Fig. 1.

Um die gestufte Abtrennung zu begründen, und die an den Trennungsstellen wirkenden Widerstände angeben zu können, wollen wir an Hand der Fig. 2 eine kurze Betrachtung vornehmen. Es stellt diese Figur ein elementares Dreiseit von der Tiefe eins dar, an welchem nach der Abtrennung von seinem Träger die vordem thätigen inneren Widerstände als äußere Kräfte angebracht sind. Welche örtliche Lage das Dreiseit im Träger haben mag und wie dasselbe gerichtet sei, immer werden den inneren Widerständen eine Quer- und Längskraft bei jeder Seite entsprechen müssen. Besitzt das Dreiseit eine rechtwinkelige Ecke, dann vereinigen sich in der Mitte der gegenüberliegenden Seite vier von den thätigen Kräften, und es ergibt die Aufstellung des Momentes für diesen Ort als Drehpunkt die Gleichheit der Schubspannungen in den Seiten, welche den rechten Winkel einschließen. Mit der Bezeichnung der Fig. 2 lautet jene Momentengleichung

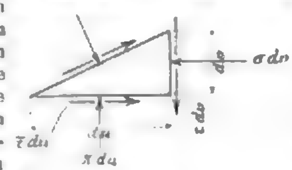


Fig. 2.

$$\tau \, d v \, . \, d u = \bar{\tau} \, d u \, . \, d v,$$

woraus

$$\tau = \bar{\tau}$$

folgt. Ebenso allgemein wie die Gleichheit der Schubspannungen τ und $\bar{\tau}$ gilt auch, daß beide entweder gegen die rechtwinkelige Ecke des Elementes oder von dieser weg gerichtet sind.

Die Lagen der Stufen, nach welchen wir die Trennung des Trägers bewirkt denken, nehmen wir als gegeben an; in Fällen der Anwendung wird diesbezüglich immer Klarheit bestehen. Wir erhalten nun bei Voraussetzung unendlich kleiner Stufen und unter Vernachlässigung kleiner Größen höherer Ordnung Widerstandskräfte nach Fig. 3, in welcher auch die, für den Coordinatenursprung giltigen Hebelarme dieser Kräfte eingetragen sind; auch bei den Hebelarmen sind Unterschiede, welche unendlich kleine Größen zweiter Ordnung darstellen, vernachlässigt. Sodann bemerken wir, was wohl an sich klar ist, daß die Tiefen der elementaren Querschnittstufen in Richtung einer zur Ebene XOY senkrechten Achse OZ gemessen sind.

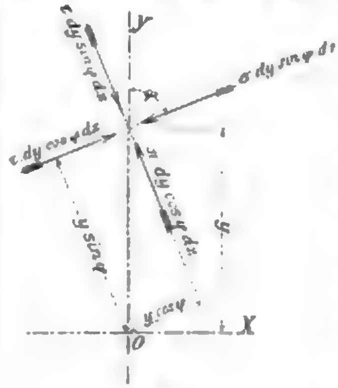


Fig. 3.

Wir bereiten nun die Aufstellung der Gleichgewichtsbedingungen für das an dem abgetrennten Trägerstück wirkende System äußerer und innerer Kräfte damit vor, daß wir die Componenten der in Fig. 3 vertragenen Kräfte nach der X- und Y-Achse, sowie das Drehmoment derselben bezüglich des Coordinatenursprungs O ansetzen.

Wir erhalten in Richtung der X-Achse:

$$\begin{aligned} &-(\sigma \sin \varphi \, d y \, d z) \, . \, \sin \varphi + (\tau \sin \varphi \, d y \, d z) \, . \cos \varphi + \\ &\quad + (\tau \cos \varphi \, d y \, d z) \, . \sin \varphi \\ &\quad - (\pi \cos \varphi \, d y \, d z) \, . \cos \varphi \\ &= - \sigma \sin^2 \varphi \, d y \, d z + \tau \sin 2 \varphi \, d y \, d z - \pi \cos^2 \varphi \, d y \, d z, \end{aligned}$$

in Richtung der Y-Achse:

$$\begin{aligned} &-(\sigma \sin \varphi \, d y \, d z) \, . \cos \varphi - (\tau \sin \varphi \, d y \, d z) \, . \sin \varphi + \\ &\quad + (\tau \cos \varphi \, d y \, d z) \, . \cos \varphi \\ &\quad + (\pi \cos \varphi \, d y \, d z) \, . \sin \varphi \\ &= - \frac{\sigma}{2} \sin 2 \varphi \, d y \, d z + \tau \cos 2 \varphi \, d y \, d z + \frac{\pi}{2} \sin 2 \varphi \, d y \, d z, \end{aligned}$$

und als Drehmoment bezüglich O:

$$\begin{aligned} &-(\sigma \sin \varphi \, d y \, d z) \, . \, y \sin \varphi + (\tau \sin \varphi \, d y \, d z) \, . \, y \cos \varphi \\ &+ (\tau \cos \varphi \, d y \, d z) \, . \, y \sin \varphi - (\pi \cos \varphi \, d y \, d z) \, . \, y \cos \varphi \\ &= - \sigma \sin^2 \varphi \, y \, d y \, d z + \tau \sin 2 \varphi \, y \, d y \, d z - \pi \cos^2 \varphi \, y \, d y \, d z. \end{aligned}$$

Das Gleichgewicht der, an dem abgetrennten Trägerstück thätigen Kräfte ist somit in den folgenden drei Gleichungen ausgesprochen:

$$N = \iint \left\{ \sigma \sin^2 \varphi - \tau \sin 2 \varphi + \pi \cos^2 \varphi \right\} d y \, d z \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1),$$

$$V = \iint \left\{ \frac{\sigma}{2} \sin 2 \varphi - \tau \cos 2 \varphi - \frac{\pi}{2} \sin 2 \varphi \right\} d y \, d z \quad . \quad . \quad . \quad 2),$$

$$R r = \iint \left\{ \sigma \sin^2 \varphi - \tau \sin 2 \varphi + \pi \cos^2 \varphi \right\} d y \, d z \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3);$$

die in diesen Gleichungen angezeigten Integrationen haben sich auf die ganze Trennungsstelle zu erstrecken.

Die Auffassung der obigen Gleichgewichtsbedingungen ist von hoher Wichtigkeit und wir müssen uns daher mit ihnen ausführlich beschäftigen. Wir erinnern, daß bezüglich des Trägers nur eine feste Biegungsebene vorausgesetzt wurde, bezüglich seiner Materialbeschaffenheit aber bisher keine Bestimmungen gemacht sind. Die Gleichungen gelten demnach mit großer Allgemeinheit, doch ist es klar, daß die Lösung der Aufgabe, die Spannungen σ, τ und π an einer beliebigen Stelle zu ermitteln, nicht gelingen kann, so lange die Eigenschaften des Materials nicht ausgesprochen sind.

Die gleiche Unbestimmtheit besteht bei dem Träger mit unveränderlicher Höhe. Wird in den obigen Gleichungen der Winkel φ constant und gleich 90°, so ergeben sich die Gleichgewichtsbedingungen für den normalen Schnitt des Trägers mit unveränderlicher Höhe; sie lauten:

*) Als Querschnitte sind die in ihrer Fläche kleinsten, ebenen Trennungsschnitte aufgefaßt und es bildet der geometrische Ort ihrer Schwerpunkte die Trägerachse.

$$\left.\begin{aligned} N &= \iint \sigma \, d\,y\, d\,z, \\ V &= \iint \tau \, d\,y\, d\,z, \\ Rr &= \iint \sigma\, y\, d\,y\, d\,z \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 4).$$

Diese Gleichungen führen erst mit zwei, der Theorie gänzlich entrückten, also aus der Erfahrung stammenden Feststellungen zur Lösung der Aufgabe, die örtlichen Spannungen zu bestimmen. Die eine Feststellung besagt, daß die ursprünglich ebenen Querschnitte normal zur Trägerachse bei jeder Art des Angriffs eben bleiben; sie ist mit Versuchen als ausreichend richtig erwiesen worden. Die zweite Feststellung drückt den Zusammenhang zwischen den, mit der erstgenannten angegebenen Formänderungen und den zugehörigen Spannungen aus und ist mit dem Elasticitätsgesetz ausgesprochen. Diese, der Erfahrung entnommenen Einführungen bringen, wie die einfache Ueberlegung erkennen lässt, die Isotropie des Materials ebenfalls zum Ausdruck. Sie haben zwei wichtige Ergebnisse zur Folge, vor deren Nennung wir daran erinnern wollen, daß das eine System der Querschnittshauptachsen in die Kräfteebene fällt. Diese Ergebnisse lauten:

1. Wirkt im Schwerpunkt eines Querschnittes eine zu diesem senkrechte Kraft, dann ist die Normalspannung an jeder Stelle derselben von gleicher Größe.

2. Tritt eine zum Querschnitt parallele Kraft auf, dann ist die Normalspannung in der zur Biegungsebene senkrechten Hauptachse Null, indess die Spannungen der anderen Orte ihrem Abstande von dieser Achse proportional sind.

Nach diesen erläuternden Ausführungen nehmen wir die, den Träger mit veränderlicher Höhe betreffende Untersuchung wieder auf. Behufs Abkürzung und zum bequemeren Vergleiche der hier und im Falle constanter Trägerhöhe giltigen Gleichgewichtsbedingungen, führen wir die Bezeichnung ein:

$$\left.\begin{aligned} \sigma \sin^2 \varphi - \tau \sin 2\,\varphi + \pi \cos^2 \varphi &= \varkappa, \\ \frac{\sigma}{2} \sin 2\,\varphi - \tau \cos 2\,\varphi - \frac{\pi}{2} \sin 2\,\varphi &= \lambda \end{aligned}\right\} \quad . \; . \quad 5).$$

Hiermit nehmen die dem Träger mit veränderlicher Höhe entsprechenden Gleichgewichtsbedingungen die Form an:

$$\left.\begin{aligned} N &= \iint \varkappa \, d\,y\, d\,z, \\ V &= \iint \lambda \, d\,y\, d\,z, \\ Rr &= \iint \varkappa\, y\, d\,y\, d\,z \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 6).$$

Der angeregte Vergleich der Gleichungssätze (4) und (6) führt zu der naheliegenden Annahme, den in Untersuchung befindlichen Fall in der nämlichen Art wie den Träger von constanter Höhe zu berechnen, wenn $\varkappa$ und λ an die Stelle von σ und τ gesetzt werden. Hierbei hebe ich hervor, daß diese Annahme vorläufig eine willkürliche ist, bemerke jedoch, daß ihre Zulässigkeit gelegentlich der Anwendung des hier gezeigten Verfahrens erwiesen wird.

Mit der obigen Annahme erhalten wir die gleichen Sonderergebnisse, die wir für den Fall einer Normalkraft und einer Querkraft bezüglich des Trägers von constanter Höhe ausgesprochen haben. Das zweite jener Ergebnisse legt nahe, den bisher beliebig gewählten Coordinatenursprung (vergl. Fig. 1) nach dem Schwerpunkt des ebenen Schnittes OY zu versetzen. Bei dieser besonderen Lage des Ursprungs und für alleinige Wirkung einer Querkraft (V bei x) gelangen wir mit jenem zweiten Ergebnis zur Beziehung

$$\frac{\varkappa_o}{y_o} = \frac{\varkappa_u}{y_u} = \frac{\varkappa}{y} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 7),$$

worin die Zeiger o und u dem äußersten Orte des Querschnittes (oben bezw. unten) entsprechen. Hiermit geht aus der letzten Aufschreibung in (6)

$$R\,r = V\,x = \frac{\varkappa_o}{y_o} \iint y^2\, d\,y\, d\,z$$

hervor und es hat

$$\iint y^2 d\,y\, d\,z = J \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 8)$$

die Bedeutung des Trägheitsmomentes des ebenen Schnittes OY.

Es folgt nun mit der abkürzenden Bezeichnung

$$V\,x = M \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 9)$$

ohne Weiteres

$$\varkappa = \frac{M}{J} \cdot y \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 10),$$

ähnlich wie beim Träger mit constanter Höhe.

Da sich nun jeder äußere Angriff auf die Zusammenwirkung einer Normalkraft im Schwerpunkt des betrachteten Querschnittes und einer Kraft parallel zu letzterem zurückführen lässt, so ist die zum Querschnitt senkrecht gerichtete Spannung am Orte y allgemein gleich

$$\varkappa = \frac{N}{F} + \frac{M}{J} \cdot y \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 11),$$

worin nach dem Gesagten F die Fläche des ebenen Schnittes OY bezeichnet.

Wir fragen nun nach der zu OY senkrecht gerichteten Gesammtkraft, welche auf den oberhalb y befindlichen Theil des Querschnittes entfällt und benennen dieselbe mit S. Indem wir auf Gleichung 11) und die Fig. 4 hinweisen, erhalten wir

$$S = \frac{N}{F} \int_y^{y_o} d\,F + \frac{M}{J} \int_y^{y_o} y\, d\,F,$$

worin zur Abkürzung

$$d\,y\, d\,z = d\,F$$

eingeführt ist. Bei einem zu OY im Abstande Δx parallel geführten Schnitt $O'Y'$, siehe Fig. 4, gilt übereinstimmend

$$S' = \frac{N'}{F'} \int_{y'}^{y_o'} d\,F' + \frac{M'}{J'} \int_{y'}^{y_o'} y'\, d\,F',$$

wobei Bezugnahme auf den Schwerpunkt O' dieses zweiten Schnittes stattfindet.

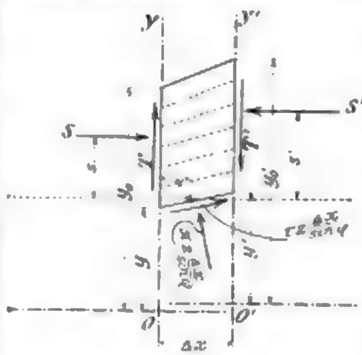


Fig. 4.

Da wir aber die beiden Schnitte zunächst willkürlich gegen den Träger gerichtet denken, so ist klar, daß die X-Achsen derselben nicht zusammenfallen können, siehe Fig. 4. Nur in dem Falle, daß der Schnitt OY normal zur Trägerachse ist, kann der Schwerpunkt eines unendlich nahen, parallelen Schnittes in der X-Achse des ersteren liegend angenommen werden; die Kenntnis dieses Umstandes ist beim Uebergange auf das Fachwerk von Wichtigkeit.

Wir gehen nun daran, die im Folgenden nöthige Differenz $S' - S$ zu bilden und setzen mit Rücksicht darauf, daß schließlich der Uebergang auf unendlich nahe Schnitte erfolgt,

$$\left.\begin{aligned} N' &= N, \\ F' = F \text{ und } \int_{y'}^{y_o'} d\,F &= \int_y^{y_o} d\,F \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; . \; . \; . \quad 12)$$

voraus. Beim Vollwandträger wird die Gleichnahme der Flächen eine Vernachlässigung unendlich kleiner Größen gegenüber endlichen Werthen bedeuten, während in den Anwendungen auf das ebene Fachwerk die obigen Annahmen streng erfüllt sein werden.

Sodann bezeichnen wir $\int y\, d\,F$, welches als das statische Moment des über y befindlichen Theiles der Querschnittsfläche in

Bezug auf die Schwerachse zu deuten ist, der Kürze wegen und allgemein mit $\mathfrak{S}$, wonach die gesuchte Differenz in der Form

$$S' - S = \frac{M'}{J'} \cdot \mathfrak{S}' - \frac{M}{J} \cdot \mathfrak{S} \quad \ldots \ldots \quad 13)$$

hervorgeht; hiefür kann auch die Aufschreibung

$$\Delta S = \Delta \left(\frac{M}{J} \cdot \mathfrak{S} \right) \quad \ldots \ldots \quad 14)$$

gewählt werden.

Das Gleichgewicht der Kräfte, die an dem freigemachten Trägerstück der Fig. 4 angreifen, sprechen wir zunächst in den folgenden drei Bedingungen aus:

$$\left. \begin{aligned} 0 &= S' - S - \tau z \frac{\Delta x}{\sin \varphi} \cdot \sin \varphi + \varkappa z \frac{\Delta x}{\sin \varphi} \cdot \cos \varphi, \\ 0 &= T' - T - \tau z \frac{\Delta x}{\sin \varphi} \cdot \cos \varphi - \varkappa z \frac{\Delta x}{\sin \varphi} \sin \varphi, \\ 0 &= S' s' - S s + \frac{T + T'}{2} \cdot \Delta x \end{aligned} \right\} \ldots 15),$$

bezüglich welcher nur zu bemerken ist, daß in der Momentengleichung die Mitte der Schicht (y, φ) als Drehpunkt gewählt wurde.

An dieser Stelle bringen wir den Gleichungssatz 6) in Erinnerung, dessen zweite Zeile — da wir auch die Querkraft V innerhalb der Strecke Δx unveränderlich denken — zur Beziehung führt:

$$V' = V = \int_{y_u'}^{y_o'} \lambda' \, d F' = \int_{y_u}^{y_o} \lambda \, d F.$$

Und da nicht blos die Flächen F' und F, sondern auch die oberhalb y' und y befindlichen Theile derselben gleich gedacht werden, siehe Gleichung 12), so erscheint die Annahme

$$T' = T = \int_{y'}^{y_o'} \lambda' \, d F' = \int_{y}^{y_o} \lambda \, d F$$

als durchaus berechtigt. Mit dieser erlangen aber die Gleichgewichts-Bedingungen 15) die Form:

$$\left. \begin{aligned} S' - S &= (\tau \sin \varphi - \varkappa \cos \varphi) \, z \frac{\Delta x}{\sin \varphi}, \\ 0 &= \tau \cos \varphi + \varkappa \sin \varphi, \\ S' s' - S s &= T \cdot \Delta x \end{aligned} \right\} \ldots 16).$$

Aus der zweiten dieser Aufschreibungen folgt

$$\varkappa = - \tau \operatorname{cotg} \varphi \quad \ldots \ldots \quad 17),$$

deren Einführung in die erste

$$S' - S = \tau z \cdot \frac{\Delta x}{\sin^2 \varphi} \quad \ldots \ldots \quad 18)$$

liefert. Das letzte Ergebnis bringt endlich bei Zusammenhaltung mit Gleichung 14) die Beziehung

$$\tau z \cdot \frac{\Delta x}{\sin^2 \varphi} = \Delta \left(\frac{M}{J} \cdot \mathfrak{S} \right) \quad \ldots \ldots \quad 19).$$

Der schließliche Uebergang auf unendlich nahe Querschnitte, der bereits damit eingeleitet ist, daß die Spannungen τ und $\varkappa$ als über die Schichte (y, φ) gleichmäßig vertheilt angenommen wurden, läßt die Bestimmungsgleichung

$$\tau z = \frac{d \left(\frac{M}{J} \cdot \mathfrak{S} \right)}{d x} \cdot \sin^2 \varphi \quad \ldots \ldots \quad 20)$$

entstehen. Wird dieses Ergebnis bei Gleichung 17) berücksichtigt, so geht

$$\varkappa z = - \frac{d \left(\frac{M}{J} \cdot \mathfrak{S} \right)}{d x} \cdot \sin \varphi \cos \varphi \quad \ldots \ldots \quad 21)$$

hervor, und es gelingt die vollständige Lösung der hier vorliegenden Aufgabe, wenn nach Einstellung der für τ und $\varkappa$ gewonnenen Werthe in Gleichung 11), aus dieser σ bestimmt wird. Man erhält unter Bedachtnahme auf die Bedeutung von $\varkappa$ und bei einiger Umformung

$$\sigma = \frac{1}{\sin^2 \varphi} \cdot \left\{ \frac{N}{F} + \frac{M}{J} \cdot y + \frac{1}{2 z} \cdot \frac{d \left(\frac{M}{J} \cdot \mathfrak{S} \right)}{d x} \cdot (1 + \sin^2 \varphi) \sin 2 \varphi \right\} \; 22)$$

Die spätere Anwendung dieser Theorie des Vollwandträgers auf gegliederte Fachwerke lässt es wünschenswerth erscheinen, die Summen der Componenten zu kennen, welche die in der Schicht (y, φ) thätigen Kräfte normal und parallel zur Richtung $O Y$ ergeben. Indem wir hiebei auf die Strecke Δx als Abstand der Trennungsschnitte eingehen und die erstere Summe mit ΔX, die letztere ΔY bezeichnen, erhalten wir bei Betrachtung der Fig. 5 ohneweiters:

$$\Delta X = S' - S = \Delta S,$$
$$\Delta Y = 0.$$

Beim Uebergang auf unendlich nahe Schnitte ergibt sich der Gleichungssatz:

$$\left. \begin{aligned} d X &= d \left(\frac{M}{J} \cdot \mathfrak{S} \right) \\ d Y &= 0. \end{aligned} \right\} \quad 23).$$

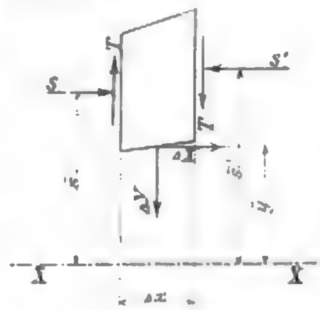


Fig. 5.

In Fig. 5 fassen wir die zur Richtung $O Y$ normal geführte Gerade $X X$ als willkürlich liegend an und bringen die dritte Gleichgewichts-Bedingung unter Bezugnahme auf diese Gerade, welcher in den Anwendungen auf gegliederte Systeme bestimmte Lagen zugewiesen werden können.

Sie lautet hiernach:

$$S' \cdot \bar{s}' - S \cdot \bar{s} = \Delta X \cdot \bar{y} + T \cdot \Delta x,$$

und nimmt wegen $\Delta X = \Delta S$, sowie mit der abkürzenden Bezeichnung

$$S' \cdot \bar{s}' - S \cdot \bar{s} = \Delta (S \cdot \bar{s}),$$

die Form an:

$$\Delta (S \cdot \bar{s}) - \Delta S \cdot \bar{y} = T \cdot \Delta x.$$

Beim Uebergange auf unendlich nahe Schnitte entsteht somit die weitere Bestimmungs-Gleichung:

$$T = \frac{d (S \bar{s})}{d x} - \bar{y} \cdot \frac{d S}{d x} \quad \ldots \ldots \quad 24).$$

Mit den bisherigen Ausführungen kann die allgemeine Theorie des Vollwandträgers von veränderlicher Höhe im Hauptsächlichen als erledigt betrachtet werden. In Ergänzung derselben befassen wir uns zunächst mit der Aufschließung des Differenzial-Quotienten

$$\frac{d \left(\frac{M}{J} \cdot \mathfrak{S} \right)}{d x},$$

da diese für die späteren Anwendungen Wichtigkeit besitzt. Wir erhalten zunächst

$$\frac{d \left(\frac{M}{J} \cdot \mathfrak{S} \right)}{d x} = M \cdot \frac{d \left(\frac{\mathfrak{S}}{J} \right)}{d x} + \frac{\mathfrak{S}}{J} \cdot \frac{d M}{d x},$$

und da bekanntlich

$$M = V \cdot x$$

ist, somit

$$\frac{dM}{dx} = V$$

gilt, so entsteht die Beziehung

$$\frac{d\left(\frac{M}{J}\cdot\mathfrak{S}\right)}{dx} = V\cdot\left\{\frac{\mathfrak{S}}{J} + x\cdot\frac{d\left(\frac{\mathfrak{S}}{J}\right)}{dx}\right\} \quad \ldots \quad 25).$$

In vielen Fällen erscheint es empfehlenswerth, auch noch $\frac{d\left(\frac{\mathfrak{S}}{J}\right)}{dx}$ aufzuschließen, wobei sich

$$\frac{J\cdot\frac{d\mathfrak{S}}{dx} - \mathfrak{S}\cdot\frac{dJ}{dx}}{J^2}$$

ergibt. Mit Einführung dieses Ausdruckes geht bei einfacher Umformung aus Gleichung 23)

$$\frac{d\left(\frac{M}{J}\cdot\mathfrak{S}\right)}{dx} = \frac{V\mathfrak{S}}{J}\cdot\left\{1 + x\cdot\left[\frac{\frac{d\mathfrak{S}}{dx}}{\mathfrak{S}} - \frac{\frac{dJ}{dx}}{J}\right]\right\} \quad \ldots \quad 26)$$

hervor.

Bevor wir diesen Abschnitt unserer Abhandlung schließen, wollen wir die im Falle des Trägers von constanter Höhe hervorgehenden Sonderergebnisse aufstellen. Hier gilt

$$\varphi = \text{const.} = 90^{\circ}$$

und

$$\frac{d\left(\frac{\mathfrak{S}}{J}\right)}{dx} = 0,$$

so daß zufolge Gleichung 21)

$$\frac{d\left(\frac{M}{J}\cdot\mathfrak{S}\right)}{dx} = V\cdot\frac{\mathfrak{S}}{J}$$

wird. Mit diesem Werthe und den Beträgen der Winkelfunctionen erhalten wir aus Gleichung 20) bis 22)

$$\left.\begin{aligned} \tau z &= V\cdot\frac{\mathfrak{S}}{J}, \\ \pi &= 0, \\ \sigma &= \frac{N}{F} + \frac{M}{J}\cdot y \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad 27),$$

mit denen der Leser bestens bekannt ist.

Wir gestatten uns noch eine Bezugnahme auf den Träger von constanter Höhe, indem wir bemerken, daß in diesem besonderen Falle die unter 5) angesetzten Ausdrücke für $\varkappa$ und λ die Normal- und Längscomponente für den unter φ zur Trägerachse gerichteten, schiefen Schnitt liefern müssen, wenn darin, wie es im Gleichungssatz 27) ausgesprochen ist, $\pi = 0$ eingeführt wird. Man erhält die Ausdrücke:

$$\left.\begin{aligned} \varkappa &= \sin 2\varphi\left\{-\tau + \frac{\sigma}{2}\operatorname{tang}\varphi\right\}, \\ \lambda &= \cos 2\varphi\left\{-\tau + \frac{\sigma}{2}\operatorname{tang} 2\varphi\right\} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad 28),$$

die ebenfalls bekannt sind.

Schließlich bemerken wir, daß beim Vollwandträger mit veränderlicher Höhe in der Mehrzahl der Fälle φ nur wenig von 90° abweichen wird und daß man also ausreichend richtig $\sin\varphi = 1$ und $\cos\varphi = 0$ einführen kann; dagegen ist auch in diesen Fällen mit der allgemeinen Form des in den Bestimmungsgleichungen enthaltenen Differential-Quotienten zu rechnen, also den Gleichungssatz zu benutzen:

$$\left.\begin{aligned} \tau z &= \frac{d\left(\frac{M}{J}\cdot\mathfrak{S}\right)}{dx}, \\ \pi z &= 0, \\ \sigma &= \frac{N}{F} + \frac{M}{J}\cdot y \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad 29)$$

Indem wir die beiden ersten Zeilen dieser Aufschreibung mit den Ergebnissen 23) vergleichen, erkennen wir, daß die Summe dX, welche die zu OX parallelen Componenten der in der Schicht (y, φ) thätigen Kräfte bei genauem Verfahren ergeben, werthgleich ist mit der wagrechten Schubkraft $(\tau z)\,dx$ bei der zuletzt angegebenen Annäherung. (Schluss folgt.)

Absteckung eines dreifachen Korbbogens mit beiderseitigen Uebergangscurven, von einer Hilfslinie aus.

Gegeben sind folgende Größen:

Die Hilfslinie $AB = c$ und die Winkel α und β, die in natura gemessen werden; ferner die Radien R_1, R_2 und R_3, sowie r_1 und r_3, das sind: die den Radien R_1 und R_3 entsprechende Verschiebung der Tangenten in Folge Anwendung der Uebergangscurven, endlich die Centriwinkel δ_1 und δ_2, die dem Plane entnommen werden.

Es bezeichnet in der Figur:

ba = Anfang der Uebergangscurve für R_1
BA = Anfang des Bogens für R_1
somit $ba - BA$ die Länge der Uebergangscurve für R_1
W_1 = Uebergang des Bogens von R_1 auf R_2
BM_2 = Bogenmitte für den Bogen R_2
W_2 = Uebergang des Bogens von R_2 auf R_3
BE = Ende des Bogens für R_3 und
be = Ende der Uebergangscurve für R_3
somit $BE - be$ = Länge der Uebergangscurve für R_3.

Diese Hauptbogenpunkte können nun entweder von den Tangenten oder von der Hilfslinie, je nach der Lage derselben, abgesteckt werden und müssen demnach folgende Größen berechnet werden:

Für den Bogenpunkt W_1 : $n_1 = \overline{AE}$ und $M_1 = \overline{EW_1}$ resp.
$c_1 = \overline{AD_1}$, $M_1 + m_1 = \overline{D_1W_1}$ und $\sphericalangle\lambda_1$
" " " BM_2 : $c_2 = \overline{AD_2}$, $M_2 = D_2BM_2$ und $\sphericalangle\lambda_2$
" " " W_2 : $n_3 = \overline{BF}$ und $M_3 = FW_3$ resp.
$c_3 = \overline{BD_3}$, $M_3 - m_3 = \overline{D_3W_2}$ und $\sphericalangle\lambda_3$

endlich noch für die beliebigen Bogenpunkte:

B_a, B_b und B_c die Größen:

u. zw. für den Bogenpunkt B_a, n_a und M_a resp. c_a, $M_a + m_a$ und $\sphericalangle\lambda_a$
" " " B_b, l_b, M_b und $\sphericalangle\lambda_b$
" " " B_c, n_c, M_c resp. c_c, $M_c + m_c$ und $\sphericalangle\lambda_c$

Aus dem Dreiecke ABC ergibt sich:

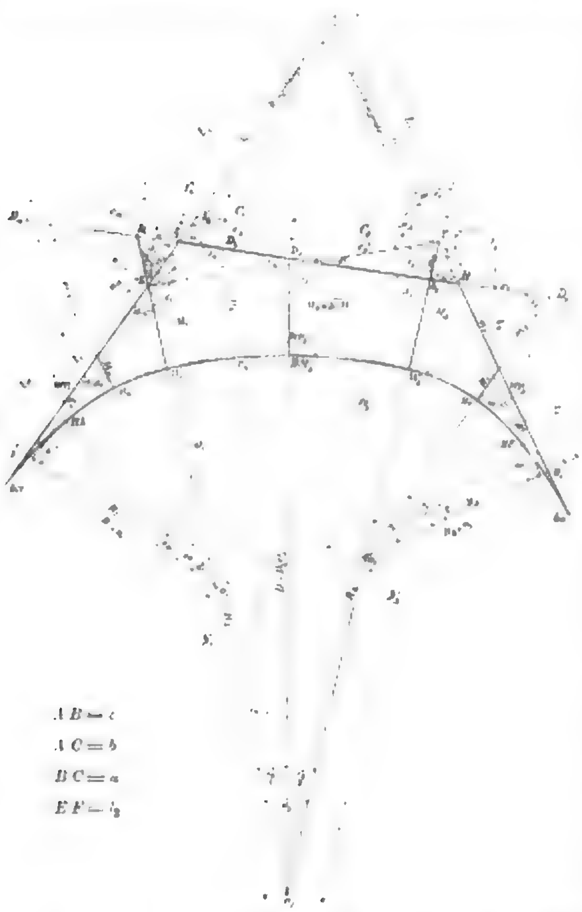
$\gamma = 180 - (\alpha + \beta)$, ferner ist $\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 = 180 - \gamma$ somit $\delta_3 = 180 - \gamma - (\delta_1 + \delta_2) = \alpha + \beta - (\delta_1 + \delta_2)$.

In den Dreiecken AED_1 und BFD_3 ist:

$\lambda_1 + \alpha + 90 - \delta_1 = 180^{0}$ und $\lambda_3 + \beta + 90 - \delta_3 = 180^{0}$, somit

$$\lambda_1 = 90 + \delta_1 - \alpha \text{ und } \lambda_3 = 90 + \delta_3 - \beta, \text{ endlich}$$

$$\lambda_2 = \lambda_1 + \frac{\delta_2}{2}$$



Aus der Figur ergeben sich der Reihe nach folgende Formeln:

$$\left.\begin{aligned} a &= \frac{c}{\sin\gamma}\sin\alpha \\ b &= \frac{c}{\sin\gamma}\sin\beta \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 1)$$

$$\left.\begin{aligned} O_1 &= \frac{R_1 + r_1}{\cos\delta_1} \\ l_1 &= (R_1 + r_1)\,\mathrm{tg}\,\delta_1 \end{aligned}\right\} \ldots 2) \qquad \left.\begin{aligned} O_3 &= \frac{R_3 + r_3}{\cos\delta_3} \\ l_3 &= (R_3 + r_3)\,\mathrm{tg}\,\delta_3 \end{aligned}\right\} \ldots 3)$$

$$M_1 = O_1 - R_1 \qquad\qquad M_3 = O_3 - R_3$$

$$N_1 = M_1 + R_2 \qquad\qquad N_3 = M_3 + R_2$$

Zur Bestimmung der Hilfsmittel ε_1 und ε_3 dienen folgende zwei Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} \mathrm{tg}\,\frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_3}{2} &= \frac{N_3 - N_1}{N_3 + N_1}\,\mathrm{cotg}\,\frac{\delta_2}{2} \\ \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_3}{2} &= 90^0 - \frac{\delta_2}{2} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad 4)$$

daraus ε_1 und ε_3.

Zur Controle muss $\varepsilon_1 + \varepsilon_3 + \delta_2 = 180$ sein.

Ferner ist $\mu_1 = 90 + \delta_1 - \varepsilon_1$ und

$\mu_3 = 90 + \delta_3 - \varepsilon_3$.

Aus $\triangle\, O_2 E F$ ist:

$$l_2 = N_1 \frac{\sin\delta_2}{\sin\varepsilon_3} = N_3 \frac{\sin\delta_2}{\sin\varepsilon_1} \quad \ldots\ldots \quad 5)$$

Aus $\triangle\, E C F$ ist:

$$\left.\begin{aligned} L_1 &= \frac{l_2}{\sin\gamma}\sin\mu_1 \\ L_3 &= \frac{l_2}{\sin\gamma}\sin\mu_3 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 6)$$

Jetzt ist das gesuchte $n_1 = L_1 - b$ und

$n_3 = a - L_3$.

Für den Fall der Absteckung der Punkte W_1 und W_2 von der Hilfslinie ergibt sich aus den Dreiecken $A D_1 E$ und $B D_3 F$:

$$\left.\begin{aligned} m_1 &= \frac{n_1}{\sin\lambda_1}\sin\alpha \\ c_1 &= \frac{n_1}{\sin\lambda_1}\cos\delta_1 \end{aligned}\right\} \ldots 7) \quad \text{und} \quad \left.\begin{aligned} m_3 &= \frac{n_3}{\sin\lambda_3}\sin\beta \\ c_3 &= \frac{n_3}{\sin\lambda_3}\cos\delta_3 \end{aligned}\right\} \ldots 8)$$

Zur Bestimmung von $B M_2$ dienen aus den Dreiecken $D_1 D_2 O_2$ und $D_2 D_3 O_3$ die Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} C_1 &= \frac{N_1 + m_1}{\sin\lambda_2}\sin\frac{\delta_2}{2} \\ D &= \frac{N_1 + m_1}{\sin\lambda_2}\sin\lambda_1 \end{aligned}\right\} . 9) \quad \begin{aligned} &\text{und} \\ &\text{Controle} \end{aligned} \quad \left.\begin{aligned} C_2 &= \frac{N_3 - m_3}{\sin\lambda_2}\sin\frac{\delta_2}{2} \\ D &= \frac{N_3 - m_3}{\sin\lambda_2}\sin\lambda_3 \end{aligned}\right\} . 10)$$

somit das gesuchte $c_2 = C_1 - c_1$ oder $c_2' = C_2 + c_3$

Controle: $c_2 + c_2' = C$

und das gesuchte $M_2 = D - R_2$.

Für einen beliebigen Bogenpunkt $B\,a$ und den entsprechenden Centri $\sphericalangle\, \delta_a$ im ersten Bogen ist:

$$\left.\begin{aligned} l_a &= (R_1 + r_1)\,\mathrm{tg}\,\delta_a \\ M_a &= \frac{(R_1 + r_1)}{\cos\delta_a} - R_1 \end{aligned}\right\} . 11) \quad \text{resp.} \quad \left.\begin{aligned} c_a &= \frac{n_a}{\sin\lambda_a}\cos\delta_a \\ m_a &= \frac{n_a}{\sin\lambda_a}\sin\alpha \end{aligned}\right\} . 11a)$$

somit $n_a = l_1 + n_1 - l_a$ und $\lambda_a = 90 + \delta_a - \alpha$.

Für einen beliebigen Punkt B_b und den entsprechenden Centriwinkel δ_b des zweiten Bogens R_2 ist:

$$\left.\begin{aligned} l_b' &= \frac{N_1 + m_1}{\sin\lambda_b}\sin\delta_b \\ M_b &= \frac{N_1 + m_1}{\sin\lambda_b}\sin\lambda_1 - R_2 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad 12)$$

$$M_b = \frac{N_3 - m_3}{\sin\lambda_b}\sin\lambda_1 - R_2 \ \text{Controle}$$

$$\lambda_b = 180 - \lambda_1 - \delta_b$$

Endlich für einen beliebigen Bogenpunkt B_c mit dem entsprechenden Centriwinkel δ_c des Bogens R_3 ergibt sich:

$$\left.\begin{aligned} l_c &= (R_3 + r_3)\,\mathrm{tg}\,\delta_c \\ M_c &= \frac{R_3 + r_3}{\cos\delta_c} - R_3 \end{aligned}\right\} 13) \quad \text{event.:} \quad \left.\begin{aligned} c_c &= \frac{n_c}{\sin\lambda_c}\cos\delta_c \\ m_c &= \frac{n_c}{\sin\lambda_c}\sin\beta \end{aligned}\right\} . 14)$$

somit $n_c = l_3 - l_c - n_3$ und $\lambda_c = 90 + \delta_c - \beta$.

Die Absteckung der Punkte $b\,a$, $B A$ sowie $B E$ und $b\,c$ erfolgt nach den diesbezüglichen „Vorschriften des k. k. Handels-Ministeriums für die Anordnung von Uebergangscurven zwischen Geraden und Bögen".

Nachfolgendes Beispiel möge den Gang der Rechnung zeigen.

Gegeben:

$R_1 = 250^m$ $\qquad R_2 = 800^m$ $\qquad R_3 = 200^m$

$r_1 = 0{\cdot}096$ $\qquad\qquad r_3 = 0{\cdot}190$

$\varphi_a = 2^{\circ}\,44'\,53''$ $\qquad\qquad \varphi_c = 4^{\circ}\,17'\,21''$

t_1 und $\sphericalangle \varphi_a$ sowie t_3 und $\sphericalangle \varphi_c$ gelten für die Constante $C = 6000$ nach der Vorschrift über die Anordnung der Uebergangscurven.

Ferner wurde in natura gemessen $c = 285{\cdot}80^m$

$\sphericalangle \alpha = 37^\circ\ 20'$

$\sphericalangle \beta = 41^\circ\ 20'$

Angenommen wurden nach dem Plane $\sphericalangle \delta_1 = 24^\circ\ 56'$ und

$\sphericalangle \delta_3 = 21^\circ\ 12'$.

Es ist nun $\gamma = 101^\circ\ 20'$ und $\delta_2 = 32^\circ\ 32'$.

$\lambda_1 = 77^\circ\ 36'$,

$\lambda_2 = 88^\circ\ 12'$ und

$\lambda_3 = 81^\circ\ 12'$.

Aus Formel 1) ergibt sich:

$a = 176{\cdot}770$

$b = 192{\cdot}507$.

Aus Formel 2) und 3):

$O_1 = 275{\cdot}738 \qquad O_3 = 237{\cdot}451$

$l_1 = 116{\cdot}241 \qquad l_3 = 127{\cdot}699$, somit

$M_1 = \mathbf{25{\cdot}738} \qquad M_3 = \mathbf{37{\cdot}451}$

$N_1 = 825{\cdot}738 \qquad N_3 = 837{\cdot}451$.

Aus den Formeln 4) ergibt sich:

$$\varepsilon_1 = 81^\circ\ 33'\ 18''$$
$$\varepsilon_3 = 77^\circ\ 14'\ 42'' \text{ zur Controle } + \delta_2$$
$$\delta_2 = 21^\circ\ 12'\ 00''$$
$$\varepsilon_1 + \varepsilon_3 + \delta_2 = 180^\circ - 0' - 0''.$$

Ferner ist $\mu_1 = 33^\circ\ 22'\ 42''$ und $\mu_3 = 45^\circ\ 17'\ 18''$.

Aus Formel 5): $l_2 = 306{\cdot}163$

" " 6): $L_1 = 221{\cdot}903$ und $L_3 = 171{\cdot}790$, somit das gesuchte $n_1 = \mathbf{29{\cdot}396}$ und $n_3 = 4{\cdot}980$.

Für die Absteckung des Punktes W_1 wird von A aus die Länge $n_1 = 29{\cdot}396$ in der Richtung der Tangente gemessen, im Punkte E der $\sphericalangle 90 - \delta_1 = 65^\circ\ 04'$ angeschlagen und die Distanz $M_1 = 25{\cdot}738$ bis W_1 gemessen.

Die Absteckung des Punktes W_2 erfolgt in diesem Falle vortheilhafter von der Hilfslinie, und zwar ist aus Formel 8)

$m_3 = 3{\cdot}329$

$c_3 = \mathbf{4{\cdot}249}$.

Es wird von B in der Richtung gegen A die Distanz $c_3 = 4{\cdot}249$ gemessen, im Punkte D_3 der $\sphericalangle \lambda_3 = 81^\circ\ 12'$ angeschlagen und die Länge $M_3 - m_3 = \mathbf{34{\cdot}122}$ bis W_2 gemessen.

Zur Bestimmung von BM_2 dienen die Gleichungen 9) u. 10).

Es ist danach $C_1 = 155{\cdot}324$ und $C_2 = 153{\cdot}514$

$D = 824{\cdot}708$

somit $c_2 = \mathbf{128{\cdot}030}$ und $c_2' = \mathbf{157{\cdot}760}$

Controle:

$$\begin{array}{r} 128{\cdot}030 \\ +\ 157{\cdot}760 \\ \hline 285{\cdot}790 = c \end{array}$$

endlich $M_2 = \mathbf{24{\cdot}708}$.

Es wird somit von A gegen B die Distanz $c_2 = 128{\cdot}030$ gemessen, in dem erhaltenen Punkte D_2 der $\sphericalangle \lambda_2 = 88^\circ\ 12$ angeschlagen und die Länge $M_2 = 24{\cdot}708$ bis BM_2 gemessen.

Als weitere Bogenpunkte sollen noch die wirklichen Bogenmitten des 1. und 3. Bogens, sowie die Punkte im 1. und 3. Viertel des mittleren Bogens berechnet werden.

Es ist:

$$\delta_a = \frac{\delta_1 + \varphi_a}{2} = 13^\circ\ 50'\ 27'' \text{ und } \delta_c = \frac{\delta_3 + \varphi_c}{2} = 18^\circ\ 24'\ 41''$$

Aus Gleichung 11) und 13) ist:

$l_a = 61{\cdot}619 \qquad l_c = 66{\cdot}639$

$M_a = \mathbf{7{\cdot}575} \qquad M_c = \mathbf{10{\cdot}990}$

$n_a = \mathbf{84{\cdot}018} \qquad n_c = \mathbf{56{\cdot}080}$.

Die Distanzen $n_a = 84{\cdot}018$ und $n_c = 56{\cdot}080$ werden von A resp. B in den Tangentenrichtungen gemessen und von den betreffenden Punkten die Längen $M_a = 7{\cdot}575$ resp. $M_c = 10{\cdot}990$ unter den $\sphericalangle 90 - \delta_a = 76^\circ\ 09'\ 33''$ resp. $\delta_c = 71^\circ\ 35'\ 19''$ bis zu den Bogenpunkten B_a und B_c, welche in diesem Falle die Bogenmitten sind, gemessen.

Zur Bestimmung von $B_{\frac{1}{4}}$ und $B_{\frac{3}{4}}$ des zweiten Bogens dienen die Gleichungen 12) und zwar ist:

für $B_{\frac{1}{4}}$ $\delta_b = \frac{1}{4}\,\delta_2 = 5^\circ\ 18''$ und für $B_{\frac{3}{4}}$ $\delta_b = \frac{3}{4}\,\delta_2 = 15^\circ\ 54'$

$l_b = \mathbf{78{\cdot}562} \qquad l_b = \mathbf{231{\cdot}651}$

$M_b = \mathbf{30{\cdot}671} \qquad M_b = \mathbf{25{\cdot}842}$

$\lambda_b = \mathbf{97^\circ\ 06'} \qquad \lambda_b = \mathbf{86^\circ\ 30'}$.

Endlich müssen noch die Punkte $b\,a$ und $b\,c$ bestimmt werden.

Für die Constante $C = 6000$ ist nach der Tabelle für die Absteckung der Uebergangscurven $A_1 - b\,a = 12{\cdot}014$ und

$B_1 - b\,c = 15{\cdot}041$

somit ist aus der Figur $A - b\,a = 157{\cdot}651$ und $B - b\,c = 137{\cdot}760$.

Die Absteckung von BA und BE erfolgte nach der oben citirten Tabelle.

Nachdem nun die Hauptbogenpunkte in der Natur festgelegt sind, so kann die Absteckung der übrigen Bogenpunkte leicht nach irgend einer Methode durchgeführt werden.

Carl Hahn.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 1644 ex 1895.

über die 4. (Wochen-) Versammlung der Session 1895/6.

Samstag, den 23. November 1895.

1. Der Vereins-Vorsteher, Herr k. k. Hofrath J. v. Radinger, eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und gibt unter lebhaftester Beifallskundgebung seiner Freude darüber Ausdruck, die Herren Czigler Győző, Präsident des ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereines und Professor an dem Budapester Josefs-Polytechnikum, dann Architekt Fittler Camillo, Secretär dieses Vereines und Custos des k. Kunstgewerbe-Museums in Budapest, als liebe Gäste bei uns begrüßen zu können.

2. Gibt der Vorsitzende die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und sagt weiter:

„Ich beehre mich, Sie, meine Herren, in Kenntnis zu setzen, daß in der am 7. December l. J. stattfindenden Geschäfts-Versammlung namens des Verwaltungsrathes Herr Inspector Baron Josef Engerth über den Entwurf der Civil-Techniker-Ordnung, giltig für die im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder, Bericht erstatten und die Debatte, eventuell Beschlussfassung hierüber an demselben Abend auf der Tages-Ordnung erscheinen wird.

Exemplare des betreffenden Elaborates sammt der bezüglichen Eingabe an die k. k. n.-ö. Statthalterei erliegen ab kommenden Montag den 25. l. M. Mittag im Vereins-Secretariate und können von dort spesenfrei bezogen werden."

3. Ertheilt der Vorsitzende dem Herrn k. u. k. Hauptmann der Pionniertruppe Anton Schindler das Wort.

Herr Hauptmann Schindler bespricht an der Hand einer Skizze die für die Wiener Stadtbahn-Viaducte projectirte Bogenarchitektur, deren Ausführung noch nicht sehr weit vorgeschritten ist. Dieselbe zeigt außer Werkstücken an den Kämpferstellen ungefähr in den Drittelpunkten des Ziegelgewölbes Werksteine eingeschaltet und wurde hiebei von der allgemein üblichen und richtigen Anbringung eines Schlusswerksteines im Scheitelpunkte des Gewölbes Umgang genommen.

Bei dem monumentalen Charakter des Unterbaues der Stadtbahn und bei dem Umstande, als diese Type in einem sehr belebten Theile

Wiens und in vielen Wiederholungen (weit über 100 Bögen) in der bezeichneten außergewöhnlichen Weise zur Ausführung gelangen soll, erscheint es dem Redner als Wagnis, eine derartige architektonische Neuerung dadurch gleichsam systemisiren zu wollen, und er glaubt daher im Interesse des Ansehens der heimischen Baukunst eine Aenderung dieser Bogenarchitektur beantragen zu sollen.

Ferner fühlt sich Redner, bezugnehmend auf die am 20. d. M. vom Westbahnhofe stattgehabte Excursion (siehe Vereinszeitschrift Nr. 46) zur Annahme veranlasst, daß eine zweckmäßige Personen-Waggontype für den Wiener Stadtbahnverkehr vielleicht noch eine offene Frage bildet und bringt diesen Gegenstand für eine der nächsten Preisaufgaben in Vorschlag.

Die hierauf gestellten Anträge lauten:

I. Unser Ausschuss für die bauliche Entwicklung Wiens ist zu ersuchen, mit möglichster Beschleunigung eine Aenderung der geplanten Bogen-Architektur der Wiener Stadtbahn-Viaducte, welche sich den constructiven Rücksichten besser anpasst, anzustreben.

II. Dem Ausschuss für Preisbewerbungen wird als nächste Preisaufgabe „Der Entwurf einer zweckmäßigen Waggontype für den Stadtbahnverkehr" empfohlen.

Nachdem diese Anträge hinreichend unterstützt werden, erklärt der Vorsitzende, dieselben der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

Da Niemand weiter das Wort verlangt, ladet der Vorsitzende den Herrn städtischen Feuerwehr-Inspector Hans Leischner ein, den angekündigten Vortrag: „Ueber die Wiener Feuerwehr und die Feuerwehren anderer Städte" zu halten.

Nach Schluss des Vortrages dankt der Vorsitzende dem Herrn Inspector Leischner verbindlichst für die gemachten, äußerst interessanten und mit Vorlagen zahlreicher Schaustücke begleiteten Mittheilungen und schließt hierauf die Sitzung 9¼ Uhr Abends. L. Gassebner.

Berichte aus anderen Fachvereinen.

Verein für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens in Wien.

In der kürzlich unter dem Vorsitze des Präsidenten, Civil-Ingenieurs E. A. Ziffer, stattgehabten Versammlung behandelte Herr J. Stadtlander, Director der Deutschen Wagenheizungs- und Glühstoff-Gesellschaft in Bremen, in einem Vortrage das Thema: „Beheizung der Straßen- und Kleinbahnwagen". Der Vortragende betonte einleitend, daß auf dem Gebiete der Beheizung der Eisenbahnwagen in mancher Beziehung eine Reform sehr wünschenswerth wäre und ist insbesondere gegenwärtig der Heizungsfrage bei den Straßen- und Kleinbahnwagen eine große Bedeutung beizulegen. Redner erörterte hierauf die Frage der Nothwendigkeit der Beheizung bei solchen Wagen und die Vorbedingungen für eine wirklich zweckentsprechende Heizungsmethode. Für die betheiligten Fachkreise und Aufsichtsbehörden wäre es an der Zeit, ernstlich an die Lösung dieser Frage zu denken. Die Ausführungen des Redners betonen, daß die Beheizung der Tramways eine Nothwendigkeit ist, jedoch müsse die Temperatur im Wageninnern der wärmeren Bekleidung entsprechend nur eine überschlagene, hauptsächlich für die unteren Gliedmaßen zur Geltung kommende sein. Zum eigentlichen Thema übergehend, bezeichnet Herr Stadtlander die verschiedenartigsten, in den letzten Jahren versuchten Heizsysteme, die jedoch in der Praxis keinen genügenden Erfolg erlangen konnten. Die Systeme, welche bei Eisenbahnen noch am meisten Anwendung finden, sind die Dampfheizung, Ofenheizung und die Heizung mit Kohlenbriquettes; auf letzterer basirt auch das von dem Vortragenden durch Demonstrationen vorgeführte System der Wagenheizung. Nach einer eingehenden Besprechung dieser Apparate, sowie insbesondere der Wirkungsweise des Glühstoffes, der erst durch die Zuströmung der äußeren Luft, also während des Fahrens seine Heizentwicklung erhält, fasst Redner zum Schlusse seines Vortrages die Vorzüge seines Systems dahin zusammen, daß dasselbe eine indirecte Erwärmung des Wagens nach Art der Zimmeröfen bezwecke, so daß die entwickelten Gase in den Wagenraum nicht direct eindringen können, sondern erst durch die Wärme-Ausstrahlung des mit besonders präparirten Holzkohlenbriquettes erhitzten gusseisernen Apparates die Heizung erfolgt.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Obersten des Geniestabes und Genie-Director in Pola, Herrn Christoph Klar, zum Vorstande der 8. Abtheilung im Reichs-Kriegs-Ministerium und den Oberstlieutenant des Geniestabes, in Dienstesverwendung beim 10. Corpscommando, Herrn Moriz Bock, zum Genie-Director in Pola ernannt, ferner gestattet, dass der Inspector und Stationsvorstand der Südbahn in Innsbruck, Herr Johann Kastner, das Ehrenkreuz des fürstlich Schaumburg-Lippe'schen Haus Ordens vierter Classe annehmen und tragen dürfe.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministerium des Innern hat die Ober-Ingenieure Herren Richard Siedek, Ottokar Braun und Hugo Franz zu Bauräthen, dann die im Ministerium des Innern in Verwendung stehenden Ober-Ingenieure, Herren Franz Florian des steierm. und Roman Ingarden des galiz. Staatsbaudienstes zu Ober-Ingenieuren in diesem Ministerium ernannt.

Der Minister-Präsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Director der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs Gesellschaft in Wien, Herrn Peter Zwiauer, den k. k. Baurath Herrn Rudolf Stummer Ritter v. Traunfels, den beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur, Herrn Moriz Ritter v. Pichler, den beh. aut. Civil-Architekten, Herrn Theodor Reuter und den Maschinen-Ingenieur, Herrn Wilhelm Helmsky, sämmtlich in Wien, als Beisitzer Stellvertreter in das Schiedsgericht der Arbeiter-Unfallversicherungsanstalt für Nieder-Oesterreich berufen.

Die k. k. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale hat den Architekten und Dombaumeister in Wien, Herrn Julius Hermann zum Correspondenten dieser Commission ernannt.

Offene Stellen.

86. Im oberösterreichischen Staatsbaudienste kommen zwei Baupraktikantenstellen, die eine mit dem jährlichen Adjutum von 600 fl., die andere mit dem jährlichen Adjutum von 500 fl. zur sogleichen Besetzung. Bewerber haben ihre documentirten Gesuche bis längstens 10. December l. J. bei dem k. k. Statthalterei-Präsidium in Linz einzureichen.

87. Bei der Stadtgemeinde Travnik ist mit 1. Jänner 1896 die Stelle eines Ingenieurs mit den Gesammt-Jahresbezügen von 1000 fl. zu besetzen. Bewerber, welche einer slavischen Sprache mächtig sind, haben ihre Gesuche bis längstens 20. December 1895 der Kreisbehörde Travnik zu übersenden.

Preisausschreiben.

Zur Erlangung geeigneter Baupläne für die Errichtung eines neuen Gymnasial-Gebäudes in Mährisch-Schönberg wurde ein Concurs ausgeschrieben. I. Preis 400 fl., II. Preis 300 fl. und III. Preis 200 fl. Concurrenz-Arbeiten sind bis zum 15. Jänner 1896, 12 Uhr Mittags bei dem Bürgermeisteramte der Stadt Mährisch Schönberg einzureichen.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Arbeiten für den Neubau der 3·244 km langen Bezirksstraßenstrecke Skrzeczon-Zablacz im Kostenbetrage von 24.088 fl. 75 kr. Angebote sind bis 30. November 12 Uhr, beim Bezirksstraßen-Ausschusse Oderberg einzureichen. Vadium 5%.

2. Vergebung der Arbeiten für die Herstellung des Postamentes für das Krönungs-Hügeldenkmal in Pressburg. Offertverhandlung 7. December 11 Uhr, beim dortigen Magistrate. Nähere Daten im städtischen technischen Amte.

3. Bau eines **Regiments-Schoppens** im veranschlagten Kostenbetrage von 16.265·22 Dinar. Offertverhandlung am 6. und 7. December in der Kanzlei der Bezirksbehörde in Groß-Gradište, woselbst der Plan und Kostenvoranschlag eingesehen werden kann. Vadium 3253 Dinar.

4. Bau einer **Knaben-Primarschule** in Slatina, im veranschlagten Kostenbetrage von 58.256 Francs. Offertverhandlung am 13. December beim Unterrichtsministerium in Bukarest.

5. Arbeiten für die Verlegung der **Straßensection** 19.620 bis 21.479 im Zuge der Rozsnyo-Lőcse-Szandeczer Staatsstraße im Kostenvoranschlage von 30.801 fl. 69 kr. Die schriftlichen Offerte können entweder beim Hilfsämter-Director des königl. ungar. Handelsministeriums in Budapest oder beim königl. ungar. Staatsbauamte in Rimaszombat bis 16. December 12 Uhr, eingereicht werden. Reugeld 5%.

6. Umbau der **Brücke** Orlavn auf der National-Chaussée Rumnic-Foeschani im veranschlagten Kostenbetrage von 72.085·72 Francs. Offertverhandlung am 31. December beim Arbeitsministerium in Bukarest.

Internationale Kunstausstellung in Dresden. Ueber Anregung der k. Akademie der bildenden Künste in Dresden hat sich daselbst eine Ausstellungs-Commission gebildet, welche in der Zeit vom Mai bis October 1897 eine Kunstausstellung abzuhalten beabsichtigt. Diese Ausstellung soll Werke der Malerei, Bildhauer- und Baukunst, der zeichnenden und vervielfältigenden Künste umfassen, welche im Laufe der letzten 10 Jahre entstanden sind. Das Protectorat der Ausstellung hat Se. Majestät der König von Sachsen übernommen.

Bücherschau.

2596. **Oesterr.-ungar. Berg- und Hütten-Kalender** von W. Klein. 1896. M. Perles. fl. 1·60.

Der 22. Jahrgang enthält nebst vielen Formeln, technischen Notizen und Tabellen, eine Statistik über die Bergwerks-Production Oesterreich-Ungarns, über alle einschlägigen Aemter und Lehranstalten, sowie ein Verzeichnis der wichtigsten Gesetze und Verordnungen in Beziehung auf das Bergwesen, ferner eine Sammlung Erkenntnisse des k. k. Verwaltungs-Gerichtshofes.

5782. **Akademischer Kalender für die deutschen Hochschulen Oesterreichs** von Dr. W. Prix. 1895/96. M. Perles. fl. 1.20. Unter Zugrundelegung amtlicher Quellen bearbeitet, bietet derselbe den Studirenden ein vorzügliches Jahrbuch, in welchem sie sich in allen bezüglichen Fragen Rath erholen können.

2592. **P. Stühlen's Ingenieur-Kalender** für Maschinen- und Hütten-Techniker 1896. Herausgegeben von F. Bode. Ausgabe für Oesterreich-Ungarn. Essen, G. D. Baedeker.

Der 31. Jahrgang dieses Kalenders zeichnet sich durch eine bequeme und übersichtliche Anordnung und Gruppirung der einzelnen Capitel vortheilhaft aus. Die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Technik fanden Berücksichtigung, und können wir somit auch diesen Jahrgang bestens empfehlen.

1835. **Dampf, Kalender für Dampfbetrieb.** Bearbeitet und herausgegeben von R. Mittag. 9. Jahrgang 1896 mit einer Beilage. Preis Mk. 4.—. R. Tessmer. Berlin.

Das vorliegende Jahrbuch ist in seiner Eigenart für den im Betriebe stehenden Fachmann ein werthvolles Hilfsmittel, welches als Fundgrube für Rathertheilung in Betriebsangelegenheiten und gewerblichen Fragen von wesentlichem Nutzen ist, und können wir dasselbe den betreffenden Fachkreisen warm empfehlen.

2627 **Kalender für Maschinen-Ingenieure 1896.** Herausgegeben von W. H. Uhland in drei Theilen. Dresden. Gerh. Kühtmann. Mark 5.

Gleich den früheren, hat auch die vorliegende Ausgabe verschiedene Erweiterungen und Verbesserungen erfahren, so wurde das Capitel „Baukunde" neu bearbeitet, dem Capitel „Dampfkessel" ist eine neue Kessel-Type nebst Tabellen beigefügt worden; ebenso wurde das Capitel „Petroleum-Motoren" erweitert und verschiedene Formeln durch neue ersetzt und ergänzt.

2592. **Fehland's Ingenieur-Kalender 1896.** Herausgegeben von Th. Beckert & A. Polster. Berlin. J. Springer. Mk. 4.

Bei dem 18. Jahrgang dieses Taschenbuches haben die Herausgeber nicht nur eine Neubearbeitung der meisten Abschnitte vorgenommen, sondern auch andere, die Uebersicht erleichternde Anordnungen getroffen. Das Princip des Kalenders, „in knapper Form auf kleinem Raum, eine Fülle werthvollen Materials" zu bieten, kommt in diesem Jahrgang in vollkommener Weise zur Geltung.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 1657 ex 1895.

der 5. (Wochen-) Versammlung der Session 1895/96.

Samstag den 30. November 1895.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. Professors und diplomirten Chemikers Josef Klaudy: „Ueber technisch-energetische Betrachtungen" (unter Vorführung von Versuchen mit dem Calciumcarbid).

Zur Ausstellung gelangen:

1. Der Bericht der Aquäduct-Commission von New-York 1887—1895.
2. „Das Palais Schwarzenberg", von k. k. Regierungsrath Dr. Albert Ilg.
3. „Moderne Wiener Grab-Denkmäler", I. Serie

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 3. December 1895.

1. Geschäftliche Mittheilung.
2. Vortrag des Herrn Professors B. Kirsch: „Ueber den Flüssigkeitsgrad fester Körper".

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Mittwoch den 4. December 1895.

Besichtigung des Neubaues der k. u. k. Hofburg.

Versammlung präcise 1/2 3 Uhr Nachmittags bei der Haupteinfahrt am Burgring.

Theodor Bach
Obmann.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 5. December 1895.

1. Mittheilung des Herrn k. k. Hofrathes Professors Franz Ritter v. Říha: „Ueber zwei alte, auf das Bergmannsleben bezügliche Bilder."
2. Vortrag des Ober-Ingenieurs Dr. Moriz Caspaar: „Ueber die Aufgaben der Montan-Statistik."

Zur gefälligen Beachtung!

Die Herren Vereinsmitglieder werden höflich ersucht, dem Punkte 2 des Berichtes über die 4. Wochenversammlung der laufenden Session (an anderer Stelle dieses Blattes), betreffend die Samstag den 7. December l. J. stattfindende Berichterstattung über den Entwurf der Civil-Techniker-Ordnung, eine besondere Beachtung schenken zu wollen.

Wien, 24. November 1895.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

Stiegenstufen-Ausschuss.

Der Ausschuss, welcher sich mit der Erprobung der Festigkeit freitragender Stiegenstufen — aus verschiedenem Materiale angefertigt — beschäftigt, veranstaltet Montag den 2. December l. J., 9 Uhr Früh, im VI. Bezirke, Magdalenenstraße Nr. 1, Belastungs- und Fallproben an Stiegenstufen.

Zu diesen Versuchen sind die Herren Vereinsmitglieder höflichst eingeladen.

Der Obmann des Stiegenstufen-Ausschusses:
J. Koch, k. k. Baurath.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 6. December 1895. Nr. 49.

Die Weidlingauer Reservoir-Anlagen der Wienfluss-Regulirung.

Die Hochwasser-Reservoire in Weidlingau-Hadersdorf, die seitlich des Wienflusses, resp. Mauerbaches gelegen sind, haben die wichtige Aufgabe, die größten Hochwasserfluthen beider Wasserläufe so zu theilen, daß nur eine bestimmte Wassermenge ($400\ m^3$) ihren raschen Ablauf nach Wien findet, während das Plus die Reservoire füllt und so eine entsprechende Zeit zurückgehalten wird.*) Der Gesammtfassungsraum aller Reservoire, deren Grundfläche 37 *ha* misst, beträgt $1{,}600.000\ m^3$, was einer Füllungszeit von zwei Stunden entspricht, innerhalb welcher die Fluthwelle ihren höchsten Stand bereits verlassen hat, wie langjährige Beobachtungen übereinstimmend gezeigt haben.

Die gesammten Reservoir-Anlagen zerfallen in zwei nach den Flussläufen getrennte Theile, u. zw. in die Wienfluss-Anlagen und die Mauerbach-Anlagen. (S. Fig. 1.)

A. Wienfluss-Anlagen.

Diese Anlagen erstrecken sich von der Reichsstraßenbrücke in Weidlingau bis zur Haltestelle Hütteldorf-Bad der Westbahn. Sie sind in der Weise projectirt, daß die zukünftige Wien von der Reichsstraßenbrücke ab eine kurze Strecke zwischen regulirten Böschungen in ihrem alten Niveau fließt, dann aber über eine durch einen entsprechend geformten Betonkörper versicherte Sohlenstufe in eine 2·5 *m* tiefer liegende Cunette abstürzt, welche letztere sich 700 *m* weiter allmälig bis zur Thiergartenmauer zu einem Vorbassin erweitert. Dieses in das Erdreich eingegrabene, mit einem Rechen versehene Reservoir dient — wie beim Mauerbache — als Ablagerungsbecken für Geschiebe und größere Schwimmgegenstände.

Den Abschluss dieses Vorbassins gegen die weiteren, flussabwärts gelegenen Staubassins bildet eine Betontraverse (Ueberfallswehr) mit einem in der Wienachse gelegenen Vertheilungswerk. Von diesem Werke ab fließt die künftige Wien in einem von den Reservoiren durch einen wasserdichten Damm (Tegelconcret) vollkommen getrennten Flussbett, dem sogenannten Umlaufgraben, der sich als 750 *m* langer Durchstich darstellt, und um Fläche für die Reservoire zu gewinnen, nahe an die Linzer Poststraße respective an den Körper der Westbahn gelegt ist. Bei Hütteldorf-Bad, im Engpass zwischen dem Westbahndamm und der Thiergartenmauer, mündet sie zugleich mit dem Ablauf des letzten Bassins in das alte Wienbett.

Das Vertheilungswerk — eine Eisenconstruction, bestehend aus sechs über einander angeordneten, horizontalen eisernen Balken (Pontons), welche auf Rollen in verticalen Quadernischen laufend durch eine Aufzugsvorrichtung beliebig gestellt werden können — hat die bedeutsame Aufgabe, die ankommenden Hochwässer zu vertheilen, respective aufzustauen, sodaß nur eine bestimmte Wassermenge in den Umlaufgraben gelangen kann, welche mit der einmündenden regulirten Wassermenge des Mauerbaches zusammen als größte zulässige Wassermenge nach Wien abgeht, um auf diese Weise eine große Sicherheit für den Bestand der Einwölbung zu gewinnen.

Der restliche Theil dieser Wassermassen wird durch das Vertheilungswerk im Vorbassin aufgestaut und fällt schließlich über die I. Traverse in das nächste Staubassin. Die weiteren flussab gelegenen Reservoire bedecken die gesammte Fläche zwischen dem Umlaufgraben und der Thiergartenmauer respective Hofjagdstraße und enden im Engpass bei Hütteldorf-Bad. Auch diese Reservoire sind in das Terrain versenkt und von einander durch Betontraversen getrennt, die so angelegt sind, daß die gestauten Wasserspiegel in regelmäßigen Staffeln, welche das durchschnittliche Wienflussgefälle, d. i. 5‰, bilden, abfallen. Der Abfluss erfolgt in der Höhe der Traversenkronen von selbst, während die darunter gelegenen Wassermengen durch Schleusen in den Umlaufgraben abgelassen werden können. Die Bassinböden, die aus geneigten, etwas höher als die künftige Wienflusssohle liegenden Flächen bestehen, werden durch gepflasterte Gräben entwässert. Die Sicherheitsdämme haben eine Kronenstärke von 1·5 *m* und beiderseitige Böschungen 1 : 1·5; dieselbe Neigung besitzen die Einschnittsböschungen der Bassins, deren Versicherung durch Bepflanzung geschieht, während Böschungen, die starken Strömungen ausgesetzt sind, ein 30 *cm* starkes Bruchsteinpflaster bis 0·5 *m* über das Hochwasser erhalten.

B. Mauerbach-Anlagen.

Die Regulirung des Mauerbaches, des bedeutendsten Nebenflusses der Wien, ist nach beiliegendem Situationsplane (Fig. 1) in der Weise projectirt, daß einerseits der alte, stark gekrümmte Lauf durch einen nördlich vom Unternehmungs-Gebäude gelegenen circa 250 *m* langen Durchstich ersetzt wird, andererseits zur Aufspeicherung der größten Hochwässer zwei in das Terrain eingelassene Reservoire mit einem Gesammtfassungsraume von $190.000\ m^3$ angelegt sind. Das kleinere, mit einem Holzrechen versehene Bassin (Vorbassin), welches als eine Erweiterung des Bachbettes aufzufassen ist, bezweckt das Ablagern der mitgeführten Geschiebe, sowie das Zurückhalten größerer schwimmender Gegenstände, während das große, am linken Ufer gelegene, den eigentlichen Wasserspeicher bildet. Beide Reservoire sind miteinander durch ein 30 *m* langes Ueberfallswehr verbunden, dessen Krone so hoch gelegen ist, daß erst bei einem bestimmten Wasserstande im Vorbassin, der einem zulässigen Abfuhrsquantum des Mauerbaches entspricht, ein Ueberstürzen der Wassermengen in das große Reservoir stattfindet. Zur Entleerung desselben ist am flussabwärts gelegenen Ende eine Ablassschleuse sammt Rohr für die Bodenentwässerung angebracht. Die Regulirung der von der Eisenbahnbrücke flussabwärts gelegenen Strecke beschränkt sich auf die Herstellung einer Regelmäßigkeit in der Sohle und den Böschungen. Nahe der Mündung findet ein 2·5 *m* tiefer Sohlenabsturz in das neue vertiefte Wienbett statt, zu dessen Versicherung ein Betonkörper im Absturzboden eingebaut ist.

Von den beschriebenen Anlagen ist der nachstehend bezeichnete Theil bereits vergeben und durch die Bau-Unternehmung von Doderer, Göhl und Sager seit 1. April in Ausführung begriffen, u. zw. die gesammte Mauerbach-Regulirung, die Wienfluss-Regulirung mit den Bassins und dem Umlaufsgraben bis zur Einmündung in den heutigen Wienfluss sammt allen in diese Strecke fallenden Objecten, wie Vertheilungswerke, Sohlenabstürze und Brücken.

Die Durchführung der bedeutenden Erdabgrabung erfolgt mittelst eines großen Dampftrockenbaggers aus der renommirten Lübecker Fabrik, der bereits seit 24. Juli l. J. in ununterbrochenem Betriebe steht. Der Vorgang des Baggerns ist der einer Flächenbaggerung. Der Bagger bewegt sich nämlich auf seinem Geleise mit eigener Kraft, längs der ganzen abzunehmenden Fläche langsam auf- und abwärts, während das Geleise je nach Fortschritt der Arbeit von Hand aus nach rückwärts (gegen das noch zu baggernde Terrain) verschoben wird.

*) Eine Beschreibung des Gesammtprojectes der Wienfluss-Regulirung ist in der „Zeitschrift" 1894, Nr. 1 veröffentlicht. A. d. R.

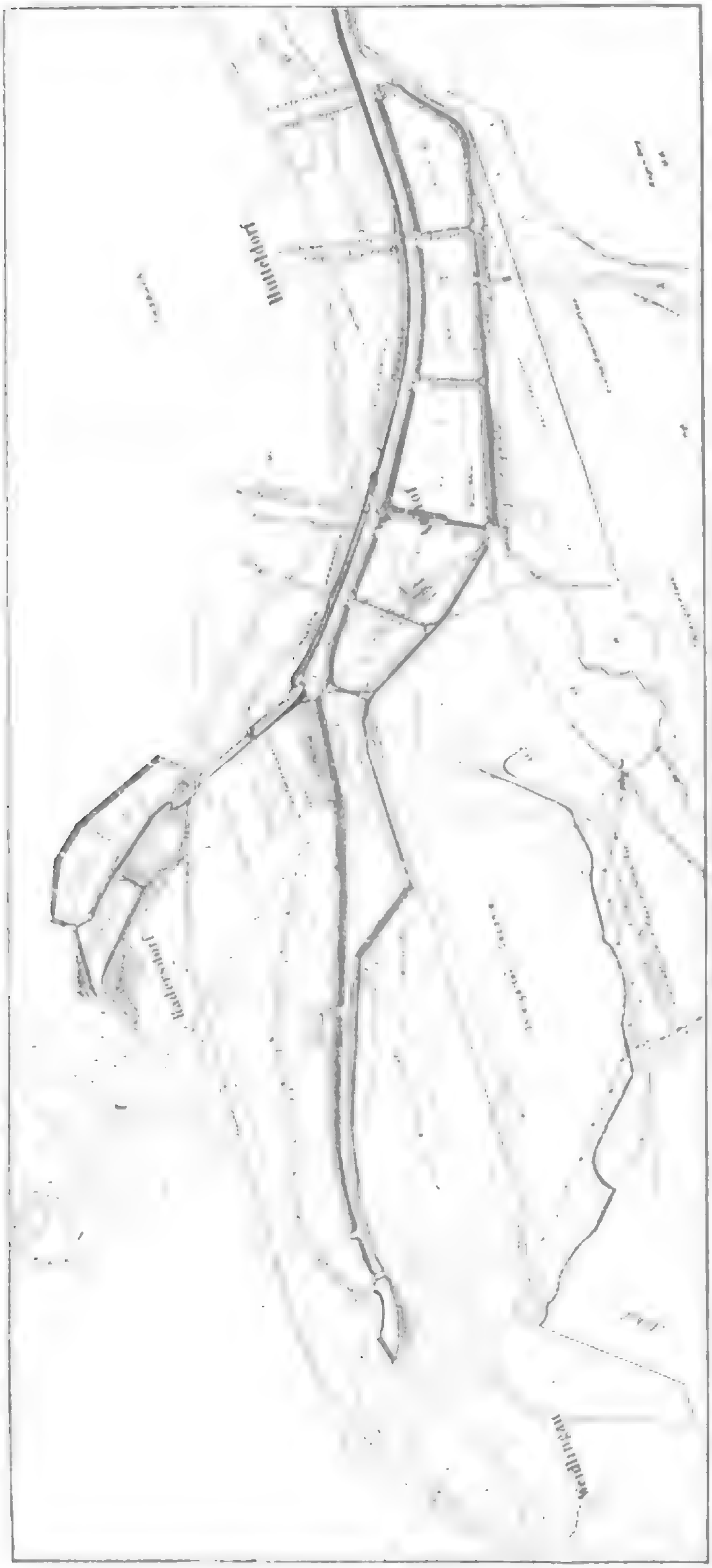


Fig. 1. Situation der Bassinanlagen in Weidlingau-Hadersdorf. 1:11520.

Der Bagger, dessen Bewegungsmechanismen aus der schematischen Zeichnung (Fig. 2) ersichtlich sind, besitzt einen liegenden Feuerbüchsenkessel mit Siederohren- und eine regulirte Zwillingsmaschine mit 240 Touren und 40 *HP*; diese besorgt die drei Gattungen von Bewegungen: die Bewegung der Eimerkette, das Heben und Senken der Eimerleiter und die Vorwärts-, resp. Rückwärtsbewegung des Baggers, der auf drei Schienen läuft und ein Rollbahn-Durchfahrtsprofil hat. Die angeführten Bewegungsmechanismen sind folgendermaßen angeordnet:

1. Bewegung der Eimerkette. Von der Maschinenwelle wird die Bewegung mittelst Stirnräder auf eine Vorgelegewelle übertragen; am anderen Ende dieser Welle ist eine hydraulische Kupplung angebracht, bestehend aus drei Gussröhrchen, von denen zwei eine hydraulische Presse bilden (siehe Fig. 3); der erste dieser Theile *a* sitzt lose auf der Welle und trägt auf seiner Nabe ein kleines Stirnrad, welches in ein großes eingreift, das auf der oberen Turaswelle festgekeilt ist. Der mittlere Körper *b* (der Presskolben) ist fest auf der Vorgelegewelle, während der dritte Theil *c* (der Presscylinder) mit einem Gussflansch verschraubt ist, welcher über den Kolben und den Rand des losen Theiles hinweggreift. Der Zwischenraum zwischen dem zweiten und dritten Theile kann mittelst einer Rohrleitung *r*, in der ein Dreiwegbahn und ein Abkühler eingebaut ist, entweder mit dem Kesseldruckwasser oder mit der Außenluft in Verbindung gebracht werden. Im ersten Falle wird der dritte Körper (Presscylinder) vom mittleren abgepresst und dieser erfasst mit seinem angeschraubten Flansch den losen Körper und presst ihn gegen den mittleren: durch die entstandene Friction wird dieser mitgenommen und überträgt die Bewegung auf den oberen Turas, der aus zwei sechskantigen Polygonscheiben mit je drei Knaggen besteht und die Eimerkette in Bewegung setzt; letztere trägt 24 Stück Eimer mit je 240 *l* Inhalt. Soll die Kupplung außer Thätigkeit gesetzt werden, so wird der Dreiwegbahn umgedreht und der Innenraum der Kupplung mit der Außenluft in Verbindung gesetzt, so daß das Druckwasser abfließt und der Körper sich löst.

2. Heben und Senken der Eimerleiter. An der Maschinenwelle sind zwei Keilräder *k* angeordnet (siehe Fig. 4 u. 2); ihnen gegenüber ruht eine doppelte, mit einem kleinen Stirnrad versehene Tellerscheibe *l* auf einem hölzernen Bremsklotz *m*. Ihre zwei Ränder passen genau in die Rillen der Keilräder auf der Maschinenwelle; ihre Welle ist auf einem Hebel disponirt. Wird die doppelte Scheibe gegen die zwei einfachen gepresst, so theilt sie die Bewegung der Maschinenwelle mit und überträgt dieselbe mittelst zweier Uebersetzungen auf zwei Kettenscheiben, welche dann die beiden inneren und diese die beiden äußeren Auslegeketten vorholen und die 16 *m* lange Eimerleiter mit der Eimerkette heben. Wird die doppelte Tellerscheibe gegen den Bremsklotz gepresst, so steht dieser Mechanismus still; wird dagegen selbe vom Bremsklotz gelüftet, so bewegt sich der Mechanismus, getrieben von der Schwere der Eimerleiter, entgegengesetzt und die Eimerleiter senkt sich.

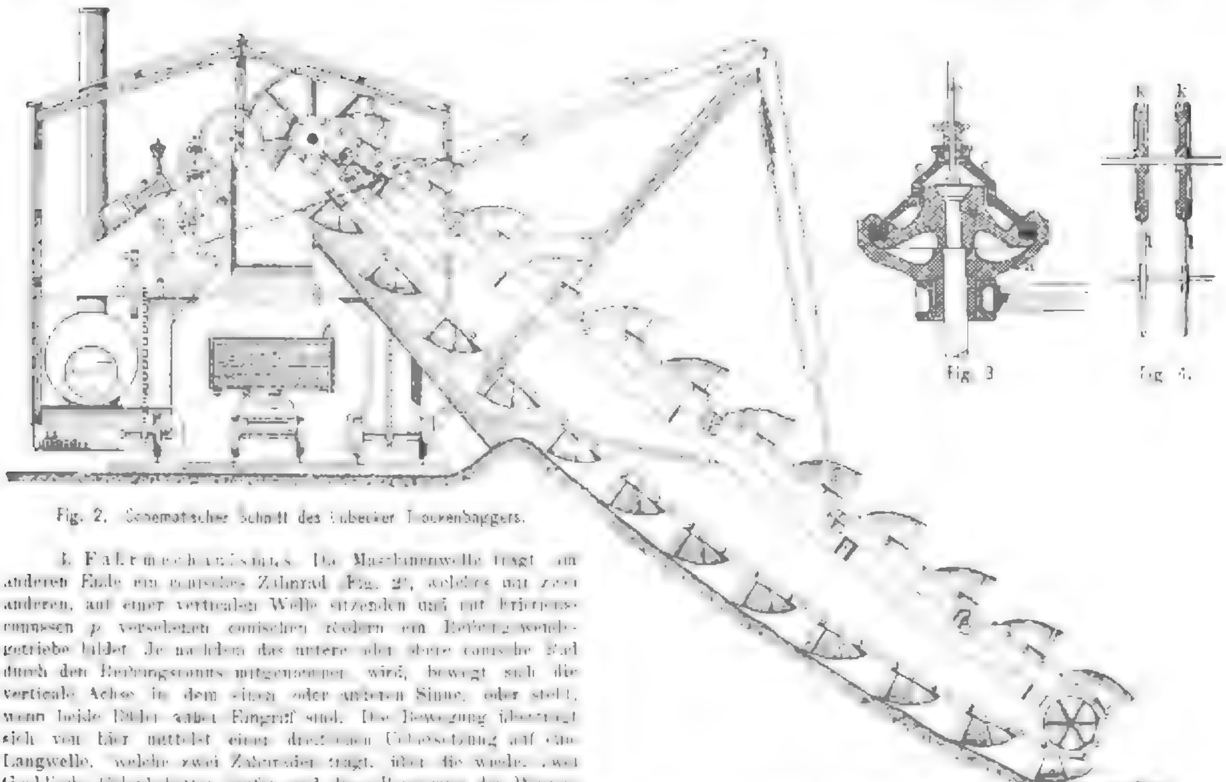


Fig. 3 Fig. 4.

Fig. 2. Schematischer Schnitt des Lübecker Trockenbaggers.

3. Fahrmechanismus. Die Maschinenwelle trägt am anderen Ende ein conisches Zahnrad (Fig. 2), welches mit zwei anderen, auf einer verticalen Welle sitzenden und mit Frictionsconussen p versehenen conischen Rädern ein Reibungswendegetriebe bildet. Je nachdem das untere oder obere conische Rad durch den Reibungsconus mitgenommen wird, bewegt sich die verticale Achse in dem einen oder anderen Sinne, oder steht, wenn beide Räder außer Eingriff sind. Die Bewegung überträgt sich von hier mittelst einer dreifachen Uebersetzung auf eine Langwelle, welche zwei Zahnräder trägt, über die wieder zwei Gall'sche Gelenkketten laufen und diese Bewegung den Wagenachsen mittheilen.

Diese drei Bewegungen sind sämmtlich von einem Baggermeisterstand mittelst dreier Hebelübersetzungen zu handhaben. Die Bewegung der Klappe, welche das aus den Eimern sich entleerende Baggergut nach der einen oder der anderen Seite in die Wagen vertheilt und die Zwischenräume derselben frei hält, wird durch eine Hebelübersetzung von Menschenkraft bedient. Die größte Baggertiefe beträgt 5·70 *m* unter Schienenkopf und die stündliche Leistung in dem hier meist tegeligen Boden circa 100 m^3, während sie bei leichterem Boden bis 300 m^3 beträgt.

Sämmtliche Materialüberschüsse aus den Reservoir-Einschnitten, welche nach Abzug der Damm- und Deponiemengen, sowie jener Cubatur, welche zu Sand und Schotter verarbeitet wird, entstehen, werden mittelst Arbeitsbahnen von 0·90 *m* Spurweite auf die Weidlinganer Wiese im k. u. k. Thiergarten verführt und zur Ausfüllung einer großen Terrainmulde verwendet. Ebenso gelangt hier ein Theil der Aushubmassen der Wienfluss-Regulirung im Gemeindegebiete von Wien zur Deponirung. Zu diesem Zwecke dient eine bereits im Bau begriffene zweigeleisige Transportbahn mit Locomotivbetrieb, die sich von Wien bis in den Thiergarten erstreckt. Diese Bahn hat weiters noch den Zweck, den in der Schotterwäsche in Weidlingau erzeugten Sand und Schotter auf die Wiener Regulirungsstrecke zu verführen.

Ausserdem wird die Weidlinganer Wiese auch für die Gewinnung von Sand und Schotter verwendet, welche Materialien sich in geringer Tiefe in großer Menge vorfinden. Die ganz gewaltige Menge von 300.000 m^3 Schotter und Sand für die großen Betonarbeiten der gesammten Wienfluss-Regulirung wird hier gewonnen werden. Zu diesem Zwecke ist auch hier ein Trockenbagger von derselben Type wie der am Mauerbache befindliche aufgestellt. Das gewonnene Materiale wird in ganzen Zügen in die am rechten Wienufer, nahe der Anhofbrücke gelegene, maschinelle Schotterwäsche geführt, um dort einer sorgfältigen Waschung und Sortirung unterzogen zu werden.

Der Vorgang in dieser von der genannten Bauunternehmung im Verein mit der Maschinenfabrik Komarek geschaffenen Wäsche ist folgender: Die mit dem gebaggerten Materiale beladenen Kipp-Waggons entleeren ihren Inhalt in eine Gosse, welche in eine schmiedeiserne Trommel von 6·0 *m* Länge und 1·2 *m* Durchmesser mündet; in diese ist am Anfange eine Schnecke eingebaut, so daß beim Rotiren der Trommel ein Vorwärtsschieben des Inhaltes durch die volle Länge stattfindet. Die hiedurch entstehenden Reibungen und Pressungen der Schottertheile unter sich verursachen eine Absonderung der erdigen Beimengungen, welche durch constant einströmendes Druckwasser bedeutend gefördert wird. Dieses Gemisch gelangt nun in eine zweite conische Trommel mit hohler Achse, aus deren ganzen Länge constantes Druckwasser in die Schottermasse eindringt, wodurch die gänzliche Reinigung derselben erfolgt. Diese Trommel besteht aus gelochten Blechen von zwei verschiedenen Lochdurchmessern, so zwar, daß die am schmalen Ende des Conus eintretende in Folge der Conicität in der Trommel vorschreitende Masse auf die kleinlochige Fläche gelangt, durch welche der Kies fällt, dann auf die Fläche mit den größeren Löchern gelangt, welche Schotter bis zu 5 *cm* Korngröße durchlässt, worauf schließlich am Ende der Trommel der grobe Schotter herausfällt. Während nun der Schotter beider Dimensionen durch separate eiserne Gossen direct in die Lowrys fällt, gelangt der Kies noch in ein gemauertes Waschbecken; dasselbe besteht aus einem kleinen, wassergefüllten Bassin, in welches ein schräg gestelltes eisernes Gitter eingebaut ist. Der aus der Trommel fallende Kies gelangt nun auf dieses Gitter und sinkt längs desselben auf den Boden des Bassins; durch einen seitlich des Gitters unter Druck einmündenden Wasserstrahl wird im Becken eine starke Strömung erzeugt, welche der herabsinkenden Kiesmasse die letzten Beimengungen nimmt, welch letztere durch einen Ueberfall aus dem Bassin ablaufen. Der am Boden sich ansammelnde reine Sand

wird durch ein Paternosterwerk direct in die Lowrys gebracht.

Die Anzahl der gleichzeitig arbeitenden Schnecken, Kegelstutztrommeln, sowie der zugehörigen Waschbecken beträgt je vier. Die Tagesleistung dieser Wäsche, deren Antrieb ein 50 *HP* Wolf'sches Locomobile besorgt, ist auf 600 m^3 Sand, bezw. Schotter projectirt. Schließlich erübrigt nur noch zu bemerken, daß entsprechende, bereits im Bau begriffene Geleise-Anlagen, welche sowohl mit der zweigeleisigen Materialbahn Wien-Thiergarten, als auch mit den Weidlingauer Localgeleisen in Verbindung stehen, die Verführung von reinem Schotter und Sand in demselben großen Maßstabe ermöglichen, in dem die Erzeugung in der Wäsche geplant ist.

Baumeister.

Beitrag zur Berechnung von Tragwerken mit veränderlicher Höhe.

Von Ingenieur A. Zschetzsche in Nürnberg.

(Schluss zu Nr. 48.)

Besondere Fälle des Vollwandträgers von veränderlicher Höhe.

Wir betrachten an erster Stelle einen keilförmig gestalteten Stab und nehmen an, es verlaufen die Faserschichten nach seiner Schneide *S*, siehe Fig. 6. Es ist zweckmäßig, bei Ausrechnung des Differential-Quotienten

$$\frac{d\left(\frac{M}{J}\cdot\mathfrak{S}\right)}{dx}$$

den in Anfschreibung 26) angegebenen Ausdruck zu benutzen und sei erinnert, daß beim Zugehen der Faserschichten nach *S* die Größe *y* mit *x* veränderlich gedacht werden muss.

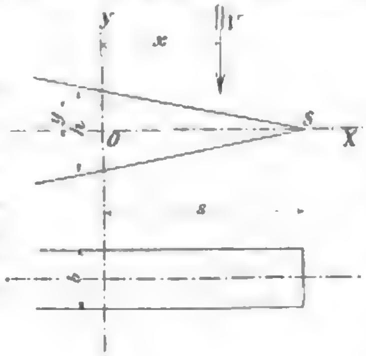


Fig. 6.

Bei dem angezogenen Beispiel gilt:

$$J = \frac{1}{12}\, b\, h^3,$$

$$\mathfrak{S} = \frac{1}{8}\, b\,(h^2 - 4\, y^2),$$

und es liefert die Differenziation nach *x* zunächst:

$$\frac{dJ}{dx} = \frac{1}{4}\, b\, h^2 \cdot \frac{dh}{dx},$$

$$\frac{d\mathfrak{S}}{dx} = \frac{1}{4}\, b\left(h \cdot \frac{dh}{dx} - 4\, y \cdot \frac{dy}{dx}\right).$$

Nun findet man an Hand der Figur 6 aus dem geometrischen Zusammenhang:

$$\frac{dh}{dx} = \frac{h}{s},$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{y}{s},$$

womit die Ausdrücke

$$\frac{dJ}{dx} = \frac{b\, h^3}{4\, s} = \frac{3\, J}{s}$$

und

$$\frac{d\mathfrak{S}}{dx} = \frac{b\,(h^2 - 4\, y^2)}{4\, s} = \frac{2\,\mathfrak{S}}{s}$$

hervorgehen, so daß weiterfolgend

$$\frac{\frac{dJ}{dx}}{J} = \frac{3}{s} \quad \text{und} \quad \frac{\frac{d\mathfrak{S}}{dx}}{\mathfrak{S}} = \frac{2}{s}$$

erhalten wird. Man hat somit für den keilförmigen Stab nach Figur 6 und bei einer nach der Schneide zugehenden Schichtung

$$\frac{d\left(\frac{M}{J}\cdot\mathfrak{S}\right)}{dx} = \frac{V\,\mathfrak{S}}{J}\cdot\left(1 - \frac{x}{s}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 30)$$

Greift *V* am Orte der Schneide selbst an, so wird

$$\frac{d\left(\frac{M}{J}\cdot\mathfrak{S}\right)}{dx} = 0,$$

es treten also nur Normalspannungen auf, was der statischen Vorstellung durchaus entspricht. In diesem besonderen Falle gilt für die Normalspannung bei *y*, siehe Gleichung 22), der Ausdruck

$$\sigma = \frac{1}{\sin^2\varphi}\cdot\left(\frac{V\,s}{J}\cdot y\right),$$

welchem — wegen der jetzt möglichen Einführung

$$y = s \operatorname{cotg}\varphi\ —$$

auch die Form

$$\sigma = \frac{V\, s^2}{J}\cdot\frac{\cos\varphi}{\sin^3\varphi} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 31)$$

gegeben werden kann. Je weiter die Schichten von der Stabachse entfernt liegen, umso kleiner wird φ, weshalb zufolge Gleichung 31) die Normalspannung in den äußersten Fasern den Größtwerth erreicht.

Es möge noch hervorgehoben werden, daß bei allgemeiner Lage von *V* in den äußersten Schichten, wegen $\mathfrak{S} = 0$, die Schubspannung Null besteht, und weiter, daß mit $s = \infty$ — prismatischer Balken —

$$d\left(\frac{M}{J}\cdot\mathfrak{S}\right) = \frac{V\,\mathfrak{S}}{J}$$

erhalten wird, wie es sein muss.

Ist bei einem Stabe nach Figur 6 die Schichtung zur Achse parallel, dann ist bei der Differenziation von $\mathfrak{S}$ nach *x* die Größe *y* als Constante zu behandeln, wonach

$$\frac{d\mathfrak{S}}{dx} = \frac{1}{4}\, b\, h \cdot \frac{dh}{dx} = \frac{b\, h^2}{4\, s},$$

und weiterfolgend

$$\frac{\frac{d\mathfrak{S}}{dx}}{\mathfrak{S}} = \frac{2\, h^2}{s\,(h^2 - 4\, y^2)}$$

erhalten wird; bei einfacher Umformung findet man schließlich

$$\frac{d\left(\frac{M}{J}\cdot\mathfrak{S}\right)}{dx} = \frac{V\,\mathfrak{S}}{J}\cdot\left\{1 - \frac{x}{s}\cdot\frac{h^2 - 12\, y^2}{h^2 - 4\, y^2}\right\} \quad . \quad 32)$$

Für die Achsschichte ergeben die Gleichungen 30) und 32) augenscheinlich die nämlichen Werthe; es bestehen also, wenn im Falle paralleler Schichtung der Angriff an der Schneide erfolgt, in jener Schicht keine Schubspannungen. Es ist von Interesse, bei dem letzteren Angriff die Schubspannungen in der äußersten Schicht zu kennen. Gleichung 32) führt nämlich bei Einführung von $y = \frac{h}{2}$ keineswegs auf Null, weshalb nach Gleichung 20) die Schubspannung an jenem Orte nicht verschwinden kann. Man gelangt vielmehr mit Gleichung 32) zunächst auf eine unbestimmte Form, deren Auswerthung jedoch nicht schwer fällt und findet für die äußerste Faser

$$\frac{d\left(\frac{M}{J}\cdot\mathfrak{S}\right)}{dx}=\frac{3\,V}{h}.$$

Mit Berücksichtigung dieses Werthes und wegen $\varphi = 90^0$ geht

$$\tau_o = \frac{3\,V}{b\,h}$$

hervor, welches Ergebnis sehr leicht unmittelbar hergeleitet werden kann.

Die Quer- und Normalspannung folgen mit den Winkelfunctionen bei $\varphi = 90^0$ aus Gleichung 21) und 22) allgemein:

$$\left.\begin{aligned}\varepsilon &= 0,\\ \sigma &= \frac{M}{J}\cdot y\end{aligned}\right\}$$

Natürlich wird im Falle $s = \infty$, und zwar unabhängig vom Angriffsorte,

$$\frac{d\left(\frac{M}{J}\cdot\mathfrak{S}\right)}{dx}=\frac{V\,\mathfrak{S}}{J},$$

wie es nothwendig ist.

Als zweites Beispiel wählen wir einen Stab von rechteckigem Querschnitt, dessen Höhen dem Parabelgesetz folgen, und verlegen die angreifende Querkraft nach dem Stabende, siehe Fig. 7.

Mit der Bezeichnung dieser Figur gilt wieder:

$$J=\frac{1}{12}\,b\,h^3,$$

$$\mathfrak{S}=\frac{1}{8}\,b\,(h^2-4\,y^2);$$

sodann

$$\frac{dJ}{dx}=\frac{1}{4}\,b\,h^2\cdot\frac{dh}{dx},$$

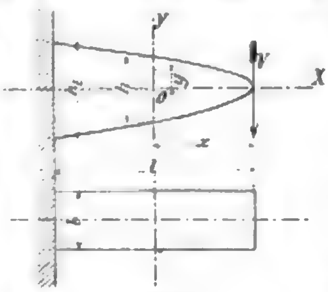


Fig. 7.

$$\frac{d\mathfrak{S}}{dx}=\frac{1}{4}\,b\left(h\cdot\frac{dh}{dx}-4\,y\cdot\frac{dy}{dx}\right).$$

Indem wir annehmen, daß die Schichtung ebenfalls parabolisch verläuft, erhalten wir mit den Eigenschaften der Parabel

$$\frac{dh}{dx}=\frac{h}{2\,x}\quad\text{und}\quad\frac{dy}{dx}=\frac{y}{2\,x},$$

welche Werthe im weiteren Verfolg auf

$$\frac{\frac{dJ}{dx}}{J}=\frac{3}{2}\cdot\frac{1}{x}\quad\text{und}\quad\frac{\frac{d\mathfrak{S}}{dx}}{\mathfrak{S}}=\frac{1}{x}$$

führen; es wird also mit den Bedingungen dieser Aufgabe nach Gleichung 26)

$$\frac{d\left(\frac{M}{J}\cdot\mathfrak{S}\right)}{dx}=-\frac{1}{2}\cdot\frac{V\,\mathfrak{S}}{J}\quad\ldots\ldots\quad 33).$$

In der äußersten Faser nimmt dieser Differentialquotient den Werth Null an, so daß daselbst die Schub- und Querspannungen verschwinden, indes für die Normalspannung

$$\sigma_o=\frac{1}{\sin^2\varphi_o}\cdot\frac{V\,x}{\frac{1}{6}\,b\,h^2}$$

hervorgeht. In dem letzteren Ausdruck kann der erste Factor mit den Eigenschaften der Parabel in $\left\{1+\left(\frac{h}{4\,x}\right)^2\right\}$, der zweite in die Constante $\frac{V\,l}{\frac{1}{6}\,b\,h_1^2}$ überführt werden, womit

$$\sigma_o=\left\{1+\left(\frac{h}{4\,x}\right)^2\right\}^2\cdot\frac{V\,l}{\frac{1}{6}\,b\,h_1^2}$$

erhalten wird.

Ist dagegen die Schichtung zur Stabachse parallel, dann entsteht wegen $\frac{dy}{dx}=0$

$$\frac{\frac{d\mathfrak{S}}{dx}}{\mathfrak{S}}=\frac{h^2}{h^2-4\,y^2}\cdot\frac{1}{x},$$

indes

$$\frac{\frac{dJ}{dx}}{J}=\frac{3}{2}\cdot\frac{1}{x}$$

den früheren Werth besitzt. Wir erhalten also im jetzigen Falle

$$\frac{d\left(\frac{M}{J}\cdot\mathfrak{S}\right)}{dx}=\frac{1}{2}\cdot\frac{V\,\mathfrak{S}}{J}\cdot\frac{h^2+4\,y^2}{h^2-4\,y^2},$$

woraus bei einfacher Umformung

$$\frac{d\left(\frac{M}{J}\cdot\mathfrak{S}\right)}{dx}=\frac{3\,V}{4\,h}\cdot\left\{1+\left(\frac{2\,y}{h}\right)^2\right\}\quad\ldots\quad 34)$$

gewonnen wird.

Von diesen Aufschreibungen lässt die erstere erkennen, daß in der Achsschichte die gleiche, aber entgegengesetzte Schubspannung herrscht, wie im Falle des parabolischen Verlaufes der Schichten, indess aus der letzteren mit $y=\frac{h}{2}$ der für die äußersten Fasern giltige Werth

$$\frac{d\left(\frac{M}{J}\cdot\mathfrak{S}\right)}{dx}=\frac{3\,V}{2\,h}$$

hervorgeht. Hiermit und bei Einführung der Winkelfunctionen für $\varphi = 90^0$ wird aus den Gleichungen 20) bis 22) gewonnen:

$$\tau_o=\frac{3\,V}{2\,b\,h},$$

$$\varepsilon_o=0,$$

$$\sigma_o=\frac{V\,x}{\frac{1}{6}\,b\,h^2}=\frac{V\,l}{\frac{1}{6}\,b\,h_1^2}=\text{Const.};$$

auch hier gelingt die unmittelbare Herleitung von τ_o sehr leicht.

Der uns verfügliche Raum verbietet das Eingehen auf weitere, den Vollwandträger von veränderlicher Höhe betreffende Aufgaben; wir müssen dies dem Leserkreise überlassen, hegen jedoch die Meinung, daß die bisherigen Anführungen genügen werden, um die irrthümlichen Auffassungen erkennen zu lassen, welche bezüglich der Berechnung des Massivträgers von veränderlicher Höhe bestehen.

Anwendung der allgemeinen Theorie auf den Gitterbalken von veränderlicher Höhe.

Wir ziehen einen beliebig gestalteten ebenen Gitterbalken in Betracht und denken ihn lothrecht belastet. Weiter setzen wir voraus, daß für jeden lothrechten Schnitt

innerhalb eines Faches die Mittelkraft V aus Stützenwiderstand und Belastung des abgetrennten Trägerstückes keine Aenderung erfahre, daß also V innerhalb der Fachweite a constant sei. Wir bezeichnen nun den Abstand der Gurtschwerpunkte für einen beliebigen dieser Schnitte mit h und vorübergehend die in ihm enthaltenen Flächen von Ober- und Untergurt mit f_o und f_u, sowie die Abstände der zugehörigen Schwerpunkte vom Schwerpunkt des ganzen Schnittes mit h_o und h_u, siehe Fig. 8. Wir erhalten hienach als Bedingung für die Lage des Gesammt-Schwerpunktes und gleichzeitig als Werth für $\mathfrak{S}$:

$$f_o\, h_o = f_u\, h_u = \mathfrak{S}$$

und für das Trägheitsmoment des Trennungsschnittes die Werthe

$$J = f_o\, h_o^2 + f_u\, h_u^2 = \mathfrak{S}\,(h_o + h_u) = \mathfrak{S}\, h,$$

wonach

$$\frac{\mathfrak{S}}{J} = \frac{1}{h}$$

wird. Unter Bezugnahme auf Gleichung 23) können wir also diesfalls

$$d\, X = d\left(\frac{M}{J} \cdot \mathfrak{S}\right) = d\left(\frac{M}{h}\right)$$

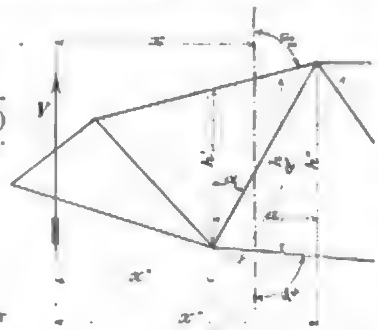


Fig. 8.

setzen. Nun erfolgt der Uebergang vom Vollwandträger zum Gitterbalken derart, daß die Größe $d\,X$ durch Integration auf die Strecke innerhalb der Fachweite a ausgedehnt wird, wobei die zu $O\,Y$ normale Componente der Schrägenkraft hervorgeht. Bezeichnen wir also die Schrägenkraft mit D, dann ist ihre wagerechte Componente gleich $D \,.\, \sin \alpha$, siehe Fig. 8, und es gilt

$$D \sin \alpha = \int_{x'}^{x''} d\, X = \int_{x'}^{x''} d\left(\frac{M}{h}\right) = \frac{M''}{h''} - \frac{M'}{h'}.$$

Bis auf das leicht zu entscheidende Vorzeichen ist somit

$$D = \left(\frac{M''}{h''} - \frac{M'}{h'}\right) \cdot \frac{1}{\sin \alpha} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 35)$$

der allgemeine Ausdruck für die einer beliebigen Belastung entsprechenden Schrägenkraft. Derselbe kann mit den Einführungen

$$M'' = V x''$$
$$M' = V x'$$

und bei Bedacht auf die geometrische Beziehung

$$h'' = h' + a\,(\text{cotg}\, \varphi_o + \text{cotg}\, \varphi_u)$$

leicht in die Form

$$D = \frac{V}{h''} \cdot \left\{1 - \frac{x'}{h'}\,(\text{cotg}\, \varphi_o + \text{cotg}\, \varphi_u)\right\} \cdot \frac{a}{\sin \alpha} \quad . \quad . \quad . \quad 36)$$

gebracht werden.

In der letzten Aufschreibung kann die Länge der Schräge eingeführt werden, indem

$$\frac{a}{\sin \alpha} = d$$

gilt, und es eignet sich der hiemit erhältliche Ausdruck, um auf den besonderen Fall eines lothrechten Stabes (Pfostens) zu übergehen. Man hat diesfalls d mit h zu ersetzen und zu beachten, daß

$$h' = h'' = h \text{ und } x' = x'' = x$$

ist, siehe Fig. 9, und findet

$$H = V \,.\, \left[1 - \frac{x}{h}\,(\text{cotg}\, \varphi_o + \text{cotg}\, \varphi_u)\right] \quad . \quad . \quad . \quad 37).$$

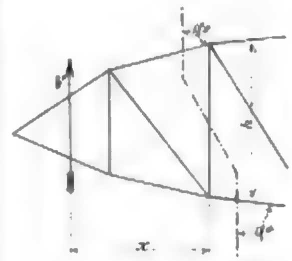


Fig. 9.

Bei geradem Untergurt wird $\text{cotg}\, \varphi_u = 0$, beim Parallelträger zudem $\text{cotg}\, \varphi_o = 0$, wobei allbekannte Ausdrücke entstehen, die wir nicht wiederholen wollen.

Die Formel 35) hätte man selbstredend auch so aufstellen können, daß man von Gl. 22) ausging. Bildet man nämlich $\int(\sigma \,.\, z \,.\, d\,y \,\sin \varphi)$, bei Ausdehnung der Integration auf die ganze Fläche eines Gurtes, so entsteht dessen Stabkraft S. Beim Klammerausdruck der rechten Seite von Gl. 22) treten hiebei die Integrale auf:

$$\frac{M}{J}\int z \,.\, y \,.\, d\,y \sin \varphi = \left(\frac{M}{J} \,.\, \mathfrak{S}\right) \sin \varphi = \frac{M}{h} \sin \varphi$$

und

$$\frac{d\left(\frac{M}{J} \,.\, \mathfrak{S}\right)}{d\,x}\int \frac{1}{z} \,.\, z \,.\, d\,y \sin \varphi,$$

welches letztere, da wir die Höhe des Gurtes vernachlässigen, siehe die Entwicklung von $\mathfrak{S}$ und J, gleich Null erhalten wird. Nun muss die wagerechte Componente der Schrägenkraft der Bedingung genügen:

$$(S'' - S') \,.\, \sin \varphi = D \,.\, \sin \alpha,$$

aus welcher, bei Einführung der Werthe für S'' und S' nach Obigem, das Zwischenergebnis

$$\left(\frac{1}{\sin^2 \varphi} \cdot \frac{M''}{h''} \sin \varphi - \frac{1}{\sin^2 \varphi} \cdot \frac{M'}{h'} \sin \varphi\right) . \sin \varphi = D \,.\, \sin \alpha,$$

und schließlich

$$D = \left(\frac{M''}{h''} - \frac{M'}{h'}\right) \cdot \frac{1}{\sin \alpha}$$

hervorgeht.

Als zweites Beispiel der Anwendung bringen wir die Formbestimmung bei dem nach Schwedler benannten Gitterbalken. Bekanntlich erfüllt derselbe die Bedingung, daß in den Schrägen nur Züge auftreten; es muss also bei der, bezüglich dieser Bedingung ungünstigsten Belastungsart, vergl. Fig. 10,

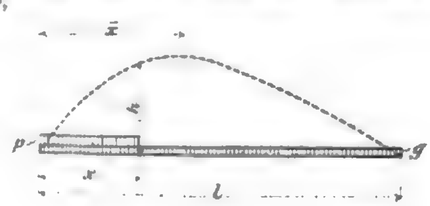


Fig. 10.

$$\frac{d\,X}{d\,x} = \frac{d\left(\frac{M}{h}\right)}{d\,x} = 0$$

sein. Die Aufschließung der vorstehenden Bestimmungs-Gleichung ergibt zunächst

$$h \,.\, \frac{d\,M}{d\,x} - M \,.\, \frac{d\,h}{d\,x} = 0,$$

woraus wegen der Bedeutungen:

$$\frac{d\,M}{d\,x} = V$$

und

$$\frac{d\,h}{d\,x} = \operatorname{cotg} \varphi_0,$$

die Beziehung

$$h \operatorname{tg} \varphi_0 \,.\, V = M \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 38)$$

hervorgeht. Statisch lässt sich das Ergebnis Gl. 38) so deuten, daß die, der Belastung nach Fig. 10 entsprechende Querkraft V im Schnittpunkte des geraden Untergurtes mit der Richtung (Berührungslinie) des Obergurtes bei x gelegen ist. Eine einfache Ueberlegung führt dahin, daß die nämliche Bedingung im Falle endlicher Fache Geltung hat, und daß sie für die Construction des Trägernetzes vollständig zureicht.

Für $V = 0$ wird zufolge Gl. 38) $\operatorname{tg} \varphi_0 = \infty$, also $\varphi_0 = 90^0$; der Scheitel jener Curve, welche durch die genannte Gleichung bestimmt ist, wird demnach aus der Beziehung

$$V = \frac{g}{2}\left(l - 2\,\bar{x}\right) - \frac{p\,\bar{x}^2}{2\,l} = 0$$

zu suchen sein und ergibt sich am Orte

$$\bar{x} = \frac{g}{p} \,.\, \left\{\sqrt{1 - \frac{p}{g}} - 1\right\} \,.\, l \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 39).$$

Als letztes Beispiel wählen wir ein Tragwerk, dessen Höhen den größten Angriffsmomenten proportional angenommen sind. Es gilt diesfalls, wenn C als Constante aufgefasst wird,

$$h = C \,.\, M \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 40),$$

wonach

$$\frac{d\,X}{d\,x} = \frac{d\left(\frac{M}{h}\right)}{d\,x} = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 41)$$

entsteht. Eine in der angegebenen Art geformte Construction besitzt somit insolange keine Schrägenkräfte, als die Momente — bei welchen nicht die absolute Größe, sondern das Verhältnis entscheidend ist — der Bedingung 40) genugen. Sind hiebei die zur Achse normal gerichteten Angriffskräfte an den gegenüberliegenden Knotenpunkten von gleicher Größe, so gibt es auch keine Kräfte in den Querriegeln, wie die folgende Betrachtung lehrt.

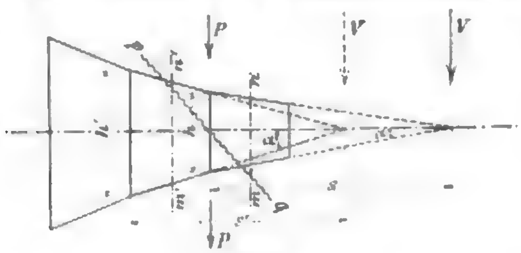


Fig. 11.

Einem Schnitt $m\,n$, siehe Fig. 11, möge als Mittelkraft der äußeren Angriffe V entsprechen, einem Schnitt $m'\,n'$ die Mittelkraft V'; nach der genannten Figur besteht zwischen beiden die Beziehung

$$V' = V + 2\,P.$$

Da nun eine Belastung gedacht wird, bei welcher Schrägenkräfte nicht auftreten, so lässt die statische Vorstellung erkennen, daß V und V' auf die Verschneidungsorte der bezüglichen Gurte treffen müssen, vergl. Fig. 11; auch Gl. 36) führt mit $D = 0$ sofort zu dieser Erkenntnis. Benennt man nun mit H und H' die zur Trägerachse parallelen Componenten der Gurtkräfte und mit Y die fragliche Kraft im Querriegel, so erscheint bei Führung des Trennungsschnittes $p\,q$ das Gleichgewicht an die Bedingung

$$H' \operatorname{tg} \varphi' + H \operatorname{tg} \varphi - V - P = Y$$

gebunden, wobei Y als Zug gedacht ist. Wir stellen nun

$$H' = \frac{V'\,s'}{h'} \text{ und } H = \frac{V\,s}{h}$$

ein und beachten, daß sodann

$$s' \operatorname{tg} \varphi' = \frac{h'}{2} \text{ und } s \operatorname{tg} \varphi = \frac{h}{2}$$

ersetzt werden kann, womit die obige Bedingung die Form

$$\frac{V'}{2} + \frac{V}{2} - P - V = Y$$

annimmt. Wird hierin

$$\frac{V'}{2} = \frac{V}{2} + P$$

gesetzt, siehe die Aufschreibung $V' = V + 2\,P$, so übergeht die linke Seite dieser Bedingungs-Gleichung in Null, so daß

$$Y = 0$$

hervorgeht. Sind dagegen die Angriffe der gegenüberstehenden Knotenpunkte ungleich, dann tritt im Querriegel jene Kraft (Zug oder Druck) auf, welche zur Ausgleichung der Knotenpunkt-Lasten erforderlich ist. Die Querriegel sind denn auch beim Eiffelthurm, der — abgesehen von der Krümmung der Wände — eine mit der betrachteten übereinstimmende Construction aufweist, für eine Druckkraft P bemessen worden, was der Annahme entspricht, es übertragen sich die einer Wand zufallenden Windkräfte unmittelbar und in vollem Betrage auf die Knotenpunkte einer Gurte. Natürlich konnte bei der Höhe jenes Bauwerkes das Gesetz Gl. 40) wegen der örtlich verschiedenen Windstärken nicht als stets zutreffend gedacht werden; den Abweichungen hievon ist — in dem, auf die erste Plattform folgenden Theile des Thurmes — damit Rechnung getragen, daß die Gurte räumlich ausgebildet und für sich einzeln verkreuzt sind.

Theorie des räumlichen Vollträgers von veränderlicher Höhe.

Wir ziehen im Hinblick auf die Anwendung jenen Sonderfall in Betracht, bei welchem der räumliche Träger eine geradlinige Achse besitzt und die Fasern in Ebenen durch die Trägerachse liegen. Die letztere enthält die Schwerpunkte aller zu ihr normalen Querschnitte und soll die X-Achse des Coordinaten-Systems sein. Die Trennung denken wir im Sinne einer hiezu senkrechten Ebene bewirkt und legen die Y- und Z-Achse in die Hauptachsen des Trennungsschnittes; endlich heben wir hervor, daß die Kräfteebene mit $X\,O\,Y$ zusammenfällt, also das eine System der Querschnitt-Hauptachsen enthält, vergl. Fig. 12.

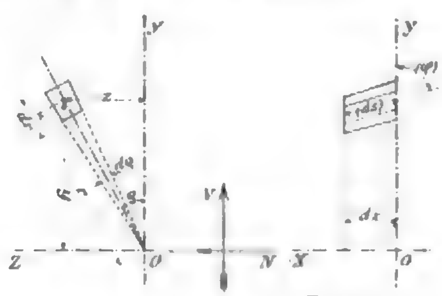


Fig. 12.

In dem zu betrachtenden Sonderfalle sind Ort und Richtung einer Faser durch Angabe des Strahles r und der Winkel ρ und φ bestimmt, siehe Fig. 12, und es ist hienach die in der Trennungsebene enthaltene Schnittfläche einer Faser

$$d\,F = (dr \,.\, r\,d\,\rho).$$

Die hierin auftretende (specifische) Spannung zerlegen wir in Componenten parallel zur X-Achse, in Richtung des Strahles r

und senkrecht zu diesem, und benennen selbe mit $\varkappa$, λ und μ; es ist also $\varkappa$ zur Trennungsebene senkrecht gerichtet, indess λ und μ in ihr gelegen sind. Werden nun bei allen jenen Faserschnitten die mit $\varkappa$, λ und μ hervorgehenden Widerstände wirkend gedacht, so müssen diese mit den äußeren Kräften im Gleichgewichte stehen, wobei im Allgemeinen sechs Bedingungen zu erfüllen sind, nämlich:

$$\left.\begin{aligned} N &= \int \varkappa \, d\,F, \\ V &= \int (\lambda \cos \rho - \mu \sin \rho)\, d\,F, \\ 0 &= \int (\lambda \sin \rho + \mu \cos \rho)\, d\,F; \\ 0 &= \int \mu \, d\,F \,.\, r, \\ 0 &= \int \varkappa \, d\,F \,.\, r \sin \rho, \\ M = V \,.\, x &= \int \varkappa \, d\,F \,.\, r \cos \rho \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad 42).$$

Es ist dem Leser bekannt, daß die Lösung selbst des einfachsten Falles der Biegung nur mit Hilfe von Annahmen gelingt. Aehnlich wie bei Abhandlung des ebenen Trägers von allgemeiner Gestalt, gehen wir auch hier davon aus: 1. daß im Falle einer Normalkraft in Trägerachse die Spannung $\varkappa$ an jedem Orte eines hiezu senkrechten Querschnittes die gleiche ist, und 2. daß für den Fall einer Querkraft die Spannung $\varkappa$ in der zur Biegungsebene senkrechten Hauptachse gleich Null ist, im Uebrigen aber $\varkappa$ dem Abstande der Querschnitts-Stelle von der genannten Achse proportional wächst. Mit diesen Annahmen wird im Allgemeinen, also bei gleichzeitiger Wirkung einer Normal- und Querkraft,

$$\varkappa = \frac{N}{F} + \frac{M}{J} \,.\, y \quad \ldots \ldots \quad 43),$$

worin F die Fläche des ebenen Querschnittes nach $O\,Y$ und J dessen Trägheitsmoment in Bezug auf die zur Biegungsebene senkrechte Hauptachse bedeuten; vergl. Fig. 12.

Im Verfolge unserer Entwicklung denken wir ein Trägerstück freigemacht, das zwischen der $X\,O\,Y$ und einer beliebigen, hievon um das Winkelmaß ρ abweichenden Ebene durch die X-Achse und weiter innerhalb zweier, um Δx entfernten Schnitte normal zu dieser Achse enthalten ist, siehe Fig. 13. Die statische Vorstellung führt leicht zur Erkenntnis, daß bei den Eingangs gemachten Voraussetzungen in der Ebene $X\,O\,Y$ keinerlei Kräfte wirken; dagegen sind bei der hievon um ρ abweichenden Ebene Kräfte thätig, die im Allgemeinen Componenten nach allen drei Achsenrichtungen ergeben, und es seien die Gesammtbeträge dieser Componenten mit ΔX, ΔY und ΔZ benannt. Bei den das abgetrennte Trägerstück im Weiteren begrenzenden Schnitten $O\,Y$ und $O'\,Y'$ wirken Kräfte, die in diese Ebenen selbst fallen — ihre Gesammtbeträge seien T und T' — und solche, die hiezu normal gerichtet sind, also mit der X-Achse parallel liegen — in den Gesammtbeträgen S und S'.

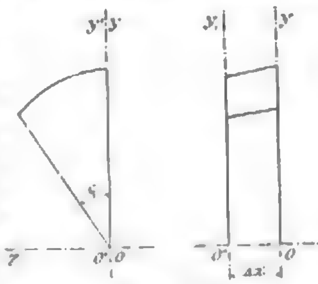


Fig. 13.

Werden die Außenkräfte N und V bei beiden Querschnitten — $O\,Y$ und $O'\,Y'$ — als gleich angenommen, dann ist mit den vorstehenden Anführungen die Reihe der das betrachtete Trägerstück angreifenden Kräfte erschöpft und es gilt ohne weiters

$$\Delta X = S' - S \quad \ldots \ldots \quad 44).$$

Hierzu müssen wir noch bemerken, daß in dem Sonderfall, den wir in Betracht genommen haben, bei einer Ebene durch die X-Achse nur Schubkräfte auftreten können, indem dieselbe keine Fasern quer durchschneidet; es ist demnach ΔX als die, zur X-Achse parallele Componente der in der Ebene ρ thätigen Schubkräfte zu verstehen.

Bei ähnlichen Erwägungen, wie wir sie im Falle des ebenen Vollwandträgers gepflogen haben, und im Hinblick darauf, daß schließlich Δx als unendlich klein angenommen wird, erhält man mit Bezug auf Gl. 43) für die Differenz $S' - S$ den Werth:

$$S' - S = \frac{M'}{J'} \int_0^{\rho} y'\, d\,F' - \frac{M}{J} \int_0^{\rho} y\, d\,F.$$

Es entsprechen aber die in der letzteren Gleichung stehenden Integrale dem statischen Moment der innerhalb 0 und ρ enthaltenen Querschnittsflächen und sollen mit $\mathfrak{S}'$ und $\mathfrak{S}''$ bezeichnet; hiernach wird

$$S' - S = \frac{M'}{J'} \,.\, \mathfrak{S}' - \frac{M}{J} \,.\, \mathfrak{S},$$

wofür auch die Aufschreibung

$$\Delta S = \Delta \left(\frac{M}{J} \,.\, \mathfrak{S} \right) \quad \ldots \ldots \quad 45)$$

gewählt werden kann. Beim schließlichen Uebergang auf unendlich nahe Querschnitte tritt $d\,x$ an Stelle von Δx und es entspringt aus Gl. 44) und 45) die Beziehung

$$d\,X = d \left(\frac{M}{J} \,.\, \mathfrak{S} \right),$$

die auch in der Form

$$d\,X = \frac{d \left(\frac{M}{J} \,.\, \mathfrak{S} \right)}{d\,x} \,.\, d\,x \quad \ldots \ldots \quad 46)$$

angesetzt werden kann; dieselbe ist mit einem Hauptergebnis beim ebenen Vollwandträger wesentlich übereinstimmend, vergl. Aufschreibung 23).

Wir brechen hier die Theorie des räumlichen Vollträgers ab, da sie im Weiteren nur mit neuerlichen Annahmen durchführbar und bezüglich des räumlichen Fachwerkes, das vor Allem Wichtigkeit besitzt, ihr späterer Theil von keinem Belang ist. Die Kenntnis der Gl. 46) ist nämlich zureichend, um jedes räumliche Fachwerk, das eine geradlinige Achse besitzt und dessen Tragrippen in Ebenen durch diese Achse liegen, berechnen zu können.

Im Falle des Fachwerkes sind in das Trägheitsmoment J und das statische Moment $\mathfrak{S}$ einzig die, in der Querschnittsebene senkrecht zur Bauwerksachse enthaltenen Flächen der Tragrippen einzubeziehen. Es besitzt demnach

$$d \left(\frac{M}{J} \,.\, \mathfrak{S} \right)$$

für eine Ebene durch die X-Achse und zwischen denselben Tragrippen einen constanten Werth, der jedoch mit dem Orte des trennenden Querschnittes veränderlich ist. Die einer ganzen Fachweite entsprechende X-Componente der Schubkräfte, welche in einer Ebene ρ auftreten, beträgt

$$X = \int_{x'}^{x''} \frac{d \left(\frac{M}{J} \,.\, \mathfrak{S} \right)}{d\,x} \,.\, d\,x = \frac{M}{J} \,.\, \mathfrak{S} \Big|_{x'}^{x''} \quad \ldots \quad 47).$$

Von ihr ausgehend sind zunächst die Kräfte in der Umfangsverspannung des Faches zu bestimmen, wonach die Kräfte in den Tragrippen durch Abschneiden der einzelnen Knotenpunkte erhalten werden. Das Verständnis des zuletzt Gesagten wird im Verfolg des angeschlossenen Beispiels ein vollständiges werden.

Besondere Anwendung der Theorie auf das räumliche Fachwerk.

Es soll ein allgemein gehaltenes Beispiel durchgeführt und hierfür das Geschoß einer Thurmconstruction gewählt

werden. Diese entspricht der Anordnung eines für die Domkirche in Brünn entworfenen Thurmhelmes, besitzt acht Rippen, die mit gekreuzten steifen Stäben ausgestrebt sind, und an der Abtheilung der einzelnen Geschoße in sich steife Ringträger. Die der vorstehenden Aufgabe entsprechende Anwendung der Theorie des räumlichen Vollträgers gibt zugleich den Weg für die Berechnung der Flächenverspannung — Ausstrebung zwischen den Tragrippen — in allen Fällen an, die bei Leuchtthürmen, Warten und Thurmaufsätzen vorkommen können. Auf die Berechnung der Ringträger zwischen den einzelnen Geschoßen gehen wir nicht ein; diese soll den Gegenstand einer späteren Veröffentlichung bilden.

Da die Flächenverspannung nur dann in Anspruch genommen wird, wenn die Angriffskräfte normal zur Bauwerksachse gerichtet sind oder doch Componenten in diesem Sinne ergeben, so ziehen wir unmittelbar den Fall einer Querkraft in Betracht, s. Fig. 14.

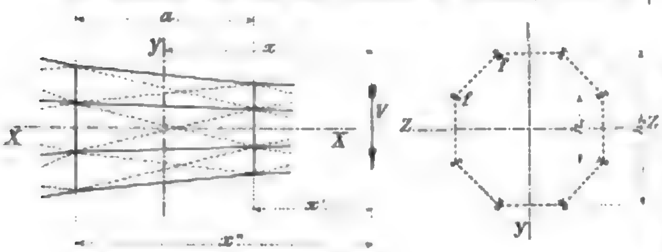


Fig. 14.

Wir denken nun innerhalb der zu betrachtenden Geschoßhöhe einen Querschnitt geführt und benennen die hierbei erhaltene Schnittfläche einer der acht Rippen, die sämmtlich gleich ausgebildet sind, mit f; hierzu sei bemerkt, daß f nicht mit dem Profil der Rippe verwechselt werden darf.*) Für das Trägheitsmoment der acht Rippenflächen f, bezogen auf die Z-Achse, wird

$$J = f\,(h_1^2 + h_2^2)$$

erhalten und für das statische Moment der Fläche f bei h_2, bezogen auf die nämliche Achse,

$$\mathfrak{S}_{II} = \frac{1}{2} f\, h_2,$$

endlich für das ebenso bezogene statische Moment beider Flächen im Quadranten $Z\,O\,Y$

$${}_1\mathfrak{S}_{II} = \frac{1}{2} f\,(h_1 + h_2)$$

gefunden, womit

$$\frac{\mathfrak{S}_{II}}{J} = \frac{1}{2} \cdot \frac{h_2}{h_1^2 + h_2^2}$$

und

$$\frac{{}_1\mathfrak{S}_{II}}{J} = \frac{1}{2} \cdot \frac{h_1 + h_2}{h_1^2 + h_2^2}$$

entsteht. Mit Berücksichtigung dessen, daß die Stellung der Tragrippen dem regelmässigen Achteck entspricht, können die letzteren Ausdrücke in die Formen:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\mathfrak{S}_{II}}{J} &= \frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{8} \cdot \frac{1}{r}, \\ \frac{{}_1\mathfrak{S}_{II}}{J} &= \frac{\sqrt{2}\cdot\sqrt{2+\sqrt{2}}}{8} \cdot \frac{1}{r} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad 48)$$

überführt werden, wobei r als Halbmesser des, die Schwerpunkte der Rippenflächen bei YY enthaltenden Kreises zu verstehen ist.

Sind nun

$$M' = V \, . \, x'$$

und

$$M'' = V \, . \, x''$$

die Angriffsmomente, r' und r'' die Werthe des Halbmessers r für die Enden des betrachteten Faches, dann entstehen aus Gl. 47) leicht die Ergebnisse

$$\left.\begin{aligned} X_{II} &= \frac{M}{J} \cdot \mathfrak{S}_{II} \Big|_{x'}^{x''} = \frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{8} \left(\frac{x''}{r''} - \frac{x'}{r'}\right) . V, \\ {}_1X_{II} &= \frac{M}{J} \cdot {}_1\mathfrak{S}_{II} \Big|_{x'}^{x''} = \frac{\sqrt{2}\cdot\sqrt{2+\sqrt{2}}}{8} \left(\frac{x''}{r''} - \frac{x'}{r'}\right) . V \end{aligned}\right\} \quad 49),$$

deren Deutung nach dem Vorhergehenden nicht schwer fällt.

Der weitere Fortgang der Berechnung würde nun der sein, daß mit Benutzung zweier Projectionen zur Ebene $X\,O\,Z$ und $X\,O\,Y$ — aus X_{II} und ${}_1X_{II}$ die Kräfte in den Stäben der Flächenverspannung und sodann bei Abschneiden der einzelnen Knotenpunkte die Kräfte in den Tragrippen zu bestimmen wären, was dem Kundigen keine Schwierigkeiten bieten kann.

*) Ist f die in einem Schnitt normal zur Bauwerksachse enthaltene Fläche einer Rippe, φ der Neigungswinkel der Rippenachse gegen diesen Schnitt und f_0 die Fläche des eigentlichen Rippenprofils, so gilt

$$f = \frac{1}{\sin\varphi} . f_0.$$

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 1657 ex 1895.

über die 5. (Wochen-) Versammlung der Session 1895/6.

Samstag, den 30. November 1895.

1. Der Vorsitzende, Herr Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath J. v. Radinger, eröffnet 7 Uhr Abends die Sitzung und gibt die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt.

2. Melden sich zum Worte:

a) Herr k. k. Baurath Ernst Gaertner. Derselbe erinnert an den von ihm am 3. November 1894 gestellten Antrag auf Vermehrung der Ausschuss-Sitzungszimmer und bemerkt, daß seiner Wahrnehmung nach seither die Verhältnisse sich nicht gebessert haben. Redner richtet daher an den Verwaltungsrath das Ersuchen, die dermalen unhaltbaren Zustände in einer des Vereines würdigen Art zu verbessern.

Der Vorsitzende erwidert, daß der Raummangel hauptsächlich durch die erhöhte Vereinsthätigkeit und die erfreuliche Zunahme der Zahl unserer Mitglieder hervorgerufen worden ist und verspricht, soweit thunlich, den heute bestehenden Verhältnissen durch Schaffung neuer Sitzungsräume Rechnung tragen zu wollen.

b) Herr Hafenbau-Director a. D. Fr. Bömches, um an den Vorsitzenden die Anfrage zu richten, in welchem Stadium die Frage, betreffend die Herstellung thunlichst erdbebensicherer Gebäude sich befindet. Hofrath v. Radinger erwidert, daß auf Grund eines Beschlusses des betreffenden Ausschusses und mit Zustimmung des Verwaltungsrathes an das h. k. k. Ministerium des Innern mit der Bitte herangetreten wurde, uns den officiellen Bericht über die Laibacher Katastrophe zu übermitteln oder uns die Einsichtnahme in denselben zu gestatten, ev. bewilligen zu wollen, daß ein anlässlich des Erdbebens nach Laibach entsendeter k. k. Ingenieur über die dort gemachten Wahrnehmungen und getroffenen Anordnungen in unserem Vereine einen Vortrag halte, damit jenen Vereins-Mitgliedern, welche sich an der auszuschreibenden Concurrenz zu betheiligen beabsichtigen, Anhaltspunkte für die Durchführung ihrer Preisarbeiten geboten werden können.

Nach der zu erhoffenden günstigen Erledigung unseres Ersuchens wird die Angelegenheit ohne Verzögerung weiter verfolgt werden.

c) Herr Ingenieur Otto Seligmann. Derselbe fragt namens mehrerer Vereins-Collegen an, wann die Wahl des neuen Ausschusses für die Stellung der Techniker vorgenommen werden wird.

Der Vorsitzende erwidert, daß heute (30. November) der letzte der bezüglichen, von den Fachgruppen abverlangten Duplovorschläge eingelangt ist und der Verwaltungsrath in seiner Sitzung am 7. December l. J. den an das Plenum zu erstattenden Wahl-Vorschlag festzustellen beabsichtigt. Letzterer wird dann publicirt werden, worauf die Wahl ehestens erfolgen kann.

Da Niemand weiter das Wort verlangt, ersucht der Vorsitzende den Herrn Professor am k. k. technologischen Gewerbemuseum, dipl. Chemiker Josef Klaudy, den angekündigten Vortrag: „Ueber technisch-energetische Betrachtungen" halten zu wollen.

Nach Schluss dieses Vortrages, während welchem die Versammlung Gelegenheit hatte den Glanz einer kleinen aus Calcium-Carbid erzeugten Acetilengasflamme von 240 Kerzen Leuchtkraft zu sehen, dankt der Vorsitzende dem Herrn Professor Klaudy namens des Vereines verbindlichst für die hochinteressanten Mittheilungen und schließt die Sitzung vor 9 Uhr Abends. L. Gassebner.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung vom 28. November 1895.

Nach Begrüßung der Anwesenden und Eröffnung der ersten Versammlung in der Session 1895/96 widmet der Obmann dem dahingeschiedenen städtischen Baurathe Heinrich Lichtblau, welcher als Functionär im Ausschuss der Fachgruppe in ersprießlicher Weise thätig war, einen warmen Nachruf.

Sodann folgen kurze geschäftliche Mittheilungen des Obmannes. Unter Anderem theilt derselbe mit, daß der Verwaltungsrath über Antrag des zur Vorberathung der Angelegenheit eingesetzten Comités eine Preisausschreibung für Constructionen erdbebensicherer Häuser beschlossen hat.

Die Redaction der „Wiener Bauindustrie-Zeitung" hat das Ansuchen gestellt, die in den Versammlungen der Fachgruppe gehaltenen Vorträge veröffentlichen und zu diesem Behufe in die Versammlungen einen Stenographen entsenden zu dürfen. Der Vorsitzende befragt die Versammlung hierüber, ob selbe gegen die Anwesenheit eines Stenographen bei den Berathungen und Vorträgen der Fachgruppe etwas einzuwenden habe, worauf über Antrag des Herrn Professors Carl Mayreder beschlossen wird, dem Ansuchen nur unter der Bedingung Folge zu geben, daß jedesmal vor Veröffentlichung des Berichtes über die Verhandlungen in der Fachgruppen-Versammlung das Stenogramm dem Schriftführer zur Revision vorgelegt und der betreffende Vortrag im Einvernehmen mit dem Vortragenden und nur dann veröffentlicht werde, wenn die Redaction der „Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines" auf die Veröffentlichung des Vortrages in ihrer Zeitschrift nicht reflectirt.

Zur Erstattung eines Duplo-Vorschlages für drei seitens der Fachgruppe in den Ausschuss für Stellung der Techniker zu entsendende Mitglieder werden dem Verwaltungsrathe folgende, durch Wahl hervorgegangene Herren nominirt: k. k. Ober-Baurath Franz Berger, Architekt Ludwig Baumann, städt. Ober-Ingenieur Josef Pürzl, k. k. Professor Prokop, Architekt Simony und k. k. Bau-Adjunct Wojtechofsky.

In den Preisbewerbungs-Ausschuss werden zum Duplo-Vorschlag an den Verwaltungsrath gewählt die Herren: Dombaumeister Julius Hermann und k. k. Baurath Professor Julius Koch, desgleichen in den Zeitungs-Ausschuss die Herren: Architekt Baron Kraus und Architekt Simony.

Herr k. k. Baurath v. Wielemans erklärt, wegen der vorgerückten Zeit und mit Rücksicht auf den noch folgenden Vortrag das Referat über die Sitzung des Ausschusses zur Erforschung des deutschen Bauernhauses in Garmisch in der am 10. December d. J. stattfindenden Versammlung erstatten zu wollen, worauf Herr Architekt August Kirstein seinen angekündigten Vortrag: „Mittheilungen über die Restaurirung des Domes zu Fünfkirchen" hält.

Im Jahre 1881 wurde Dombaumeister Friedrich Schmidt mit der Restaurirung des vielfach baufällig gewordenen und durch stylwidrige Restaurirungen vergangener Jahrhunderte arg verunstalteten, ursprünglich romanischen Domes zu Fünfkirchen betraut, und wurde noch im selben Jahre eine genaue Aufnahme dieses Bauwerkes durch den Vortragenden bewerkstelligt. Der Vortragende, welcher die ganzen Restaurirungsarbeiten bis zu der im Jahre 1891 erfolgten Vollendung derselben leitete und nach dem Dahinscheiden Friedrich Schmidt's dieselben in seinem Geiste weiterführte, entwirft zuerst eine historische Skizze über die im Jahre 1009 erfolgte Gründung des Domes, seine Schicksale im bewegten Mittelalter, insbesonders in der von 1543—1673 währenden Türkenzeit, bespricht die zu Anfang des 16. Jahrhunderts erfolgte Einwölbung des Domes und die diversen Restaurirungen, darunter die bedeutendste und ausgedehnteste vom Jahre 1820.

Das Aeußere des Domes wurde in pietätvoller Weise in den ursprünglichen Formen ausgestaltet, die vier Eckthürme in ihren Helmen umgebaut, einer hievon in Folge aufgetretener Baufälligkeit nahezu ganz erneuert und insbesonders die Süd- und Westfaçade formenreicher ausgebildet. Das größte Gewicht legte jedoch Dombaumeister Schmidt auf die künstlerische Ausgestaltung des Inneren, seine reiche Polychromirung und großartige Durchbildung der Decke; die Construction der letzteren ist derart durchgeführt worden, daß an dem eisernen Dachstuhl des Domes die Deckenträger aufgehängt wurden. Der Fußboden des Domes ist ganz in Marmor hergestellt.

Das Baumaterial besprechend, führt der Vortragende aus, daß die Thürme aus gelbem Sandstein, die Chorpartie aus Muschelkalkstein, die Façade durchaus aus Aflenzer, steierischem und die Gesimse aus hartem Kalkstein hergestellt wurden.

Im Inneren wurden in ausgiebiger Weise belgische und französische Marmorgattungen verwendet; die in der Fünfkirchner Gegend vielfach vorkommenden Marmorgattungen erwiesen sich als unverwendbar.

Die Kosten waren mit 700.000 fl. veranschlagt, beliefen sich jedoch auf 1,800.000 fl., was dem Kunstsinne und der Munificenz des bischöflichen Baucomités gewiss zur Ehre gereicht.*)

Der Vorsitzende dankt sodann dem Herrn Vortragenden für seine überaus interessanten Mittheilungen und schließt die Sitzung um 9¾ Uhr.

Der Schriftführer: H. Peschl. Der Obmann: Theodor Bach.

Bericht

über die Excursion der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure zu den Arbeiten der Wienflussregulirung in Weidlingau.

Eine große Anzahl von Vereinsmitgliedern hatte sich am 8. October l. J. am Westbahnhofe versammelt, um die Fahrt zur Besichtigung der Wienflussregulirungs-Arbeiten nach Weidlingau anzutreten.

Beim Mauerbache angelangt, wurden die Excursionstheilnehmer vom Stadtbau-Director, Oberbaurath Franz Berger in freundlichster Weise begrüßt und zu den ausgestellten Plänen geleitet, welche der Bauleiter der Wienregulirung, Herr Ober-Ingenieur Franz Kindermann, erläuterte. Unter Führung der genannten beiden Herren, ferner der Herren Ingenieure Baumeister und Engländer und der Bauunternehmer Herren Göhl und v. Doderer wurden hierauf die hochinteressanten Arbeiten an den Reservoiren für den Mauerbach und den Wienfluss besichtigt; besonderes Interesse erregten die Leistungen des beim Mauerbach arbeitenden Trockenbaggers, den die Bauunternehmung vom Nordostsee-Canal mitgebracht hat.

Allseitige Anerkennung fand seitens der Fachgenossen die ausgezeichnete Disposition der umfangreichen Arbeiten, bei welcher dem maschinellen Betriebe die führende Rolle zugetheilt ist und die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete des Erd- und Wasserbaues Anwendung finden. Eine Beschreibung der besichtigten Arbeiten und maschinellen Einrichtungen findet sich an anderer Stelle dieses Blattes.

Unter dem Eindrucke, eine hochinteressante und vorzüglich eingeleitete technische Leistung gesehen zu haben, verließen die Excursionstheilnehmer die Baustelle, um sich in einem nahe gelegenen Gasthause gesellig zu vereinigen und in einer großen Reihe von Toasten zunächst der geistigen Urheber des besichtigten großen Werkes, dann aber auch Derjenigen, welche mit der Durchführung desselben betraut sind, in ehrendster Weise zu gedenken. Koestler.

*) Eine Skizze dieses Bauwerkes ist in der „Wochenschrift" 1888, Nr. 8 veröffentlicht. A. d. R.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Der Erste Obersthofmeister hat den Hofbau-Adjuncten Herrn Rudolf Fallenböck zum Ingenieur ernannt.

Offene Stellen.

88. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Salzburg kommt eine wirkliche Lehrstelle für bautechnische Fächer, eventuell die erledigte Fachvorstandstelle der baugewerblichen Abtheilung zur Besetzung. Mit der Lehrstelle ist ein Jahresgehalt von 1200 fl., die Activitätszulage von 250 fl. und der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen von 200 fl., mit der Fachvorstandsstelle ein Jahresgehalt von 1200 fl., die Activitätszulage von 300 fl., eine Functionszulage jährlicher 800 fl. und der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen von 200 fl. verbunden. Die Bewerbung ist ausschließlich auf Architekten beschränkt. Gesuche sind bis längstens 31. December l. J. bei der Direction obgenannter Lehranstalt einzureichen.

89. Die Stadtgemeinde Bielitz besetzt die Stelle eines zweiten Stadt-Ingenieurs mit den Bezügen der zweiten Gehaltsstufe, das ist 1200 fl. Gehalt und 300 fl. Quartiergeld und dem Anspruche auf vier zehnprocentige Quinquennalzulagen und Pensionsfähigkeit. Die ordnungsgemäß instruirten Gesuche sind bis 22. December l. J., Vormittags 11 Uhr bei dem Bürgermeisteramte Bielitz (österr. Schlesien) zu überreichen.

90. Beim Bauamte der erzherzoglichen Herrschaft Saybusch (Galizien) kommt eine Architekten- oder Ingenieurstelle zu besetzen. Gesuche mit Angabe von Referenzen sind an die erzherzogliche Güter-Direction Saybusch zu richten.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Ausführung der Strassenstrecken a) von der Aerarialstraße nach Hrobschitz in einer Länge von 2160 m im Kostenbetrage von 6649 fl. 15 kr.; b) von Tuschkan nach Mirschowitz in einer Länge von 3280 m im Kostenbetrage von 20.105 fl. 86 kr. Offerte sind bis 9. December, 10 Uhr, bei der Bezirksvertretung Staab einzubringen.

2. Herstellung der Würzen-Pomeisler Bezirksstraße im veranschlagten Kostenbetrage von 7564 fl. 48 kr. Offerte werden bis 12. December beim Bezirksausschusse Podersam angenommen. Baubehelfe beim genannten Bezirksausschusse. Vadium 5%.

3. Verschiedene Arbeiten zum Bau einer zweiclassigen Volksschule in Pristova (Steiermark) im veranschlagten Kostenbetrage von 12.219 fl. 57 kr. Minuendolicitation am 14. December, Vormittags 10 Uhr, beim Ortsschulrathe Pristova. Vadium 10%. Nähere Bedingungen etc. beim Ortsschulrathe Andr. Suppanz.

4. Herstellung von zwölf Tiefbrunnen im Gebiete der Stadt Groß-Becskerek. Voranschlag je eines Brunnens 1500 fl. 50 kr., zusammen 18.006 fl. Die Offerte sind beim Magistratsrathe Josef Zacharias in Groß-Becskerek bis 14. December, 9 Uhr Vormittags, zu überreichen. Vadium 5%.

5. Erbauung einer Brücke über den Bokaer Durchstich. Offertverhandlung am 15. December, 9 Uhr Vormittags, bei der Temes-Bega-Regulirungs-Gesellschaft in Temesvár. Baupläne etc. sind bei der technischen Section obgenannter Gesellschaft einzusehen. Reugeld 1000 fl.

6. Zimmermannsarbeiten und Bauholzlieferung für das 95 m lange, 80 m breite und drei Stock hoch gebaute bischöfliche Knabenseminar am Leisenhof-Urfahr Linz. Offerte sind bis 15. December zu Handen des hochw. Herrn Bischof zu überreichen. Der Plan etc. erliegen bei der Bauleitung am Leisenhofe Urfahr.

7. Bau der Kojatek-Schardítzer Straße von der Wischauer Straße über Kojatek und Schardítz im veranschlagten Kostenbetrage von 12.542 fl. Offerte sind bis 15. December dem Vorstande des Butschowitzer Straßen-Ausschusses einzusenden. Vadium 10%.

8. Herstellung einer circa 11 km langen einspurigen Straßenbahn, wobei die Wahl des Systems freigestellt wird. Unternehmer werden eingeladen, sich mit dem Stadtrathe Aussig in Verbindung zu setzen.

Bücherschau.

7220. **Il Codice Atlantico di Leonardo da Vinci** nella Biblioteca Ambrosiana di Milano riprodotto e pubblicato dalla Regia Academia dei Lincei. Fascicolo II: Tav. XLI—LXXX und pag. 21—44. Milano, Ulrico Hoepli. (Subscriptionspreis 35·50 Lire pro Heft, bezw. 40 L.)

Leonardo da Vinci gilt heute nicht mehr nur als einer der bedeutendsten Meister auf dem Gebiete der Malerei, sondern man hat auch seine hervorragenden Leistungen auf dem Felde der naturwissenschaftlichen und technischen Forschung mit Recht würdigen gelernt. Wie die sorgsamen Untersuchungen von Venturi, Lombardini, Cialdi, H. Grothe, Govi und anderen Forschern unzweifelhaft erkennen lassen, war jener große Künstler als Naturforscher, Mechaniker, Physiker und Techniker mindestens ebenso bedeutend wie als Maler, ja er hat in diesen Wissenszweigen seine Zeitgenossen um Vieles überragt, während er als Maler wenigstens Ebenbürtige gefunden hat. In seinen umfangreichen, größtentheils in Spiegelschrift geschriebenen und eben deshalb schwer benutzbaren Manuscripten hat man in neuerer Zeit eine Menge von Entdeckungen aufgefunden, die man bislang dem Galilei und anderen großen Naturforschern zugeschrieben hatte. Die Gewohnheit Leonardo's, in Spiegelschrift zu schreiben, hat bekanntlich, wie nebenbei erwähnt werden mag, dazu geführt, daß man hieraus neuestens schließen wollte, er sei auf der rechten Seite gelähmt gewesen; viel Beweiskraft können wir dieser Schlussfolgerung für unseren Theil allerdings nicht beimessen, denn auch ungelähmten Personen wird es mit der linken Hand sehr leicht, eine nur im Spiegel lesbare Schrift zu liefern. Leonardo da Vinci war einer jener leider immer seltener werdenden Charaktere, die trotz ihrer hervorragenden künstlerischen Leistungen stets bescheiden und gegen sich streng bleiben und niemals mit ihren Werken zufrieden sind; trotzdem seine Schöpfungen die Bewunderung aller Kenner erregten, besserte er unaufhörlich daran und wurde zeitweise von solcher Muthlosigkeit erfasst, daß er den Pinsel für lange Zeit völlig ruhen ließ. In solchen Pausen des künstlerischen Schaffens wendete er sich stets wieder seinen wissenschaftlichen Experimenten und Forschungen zu und behandelte Probleme der Mathematik, der Physik, der Meteorologie, der Mechanik und verwandter Gebiete in einer Weise, die das Staunen und die Bewunderung aller Fachmänner jener Wissenschaften hervorruft. Von seinen viel umhergewanderten Schriften sind einige Bände in die Bibliothek des Institut de France gelangt und besonders von dem namhaften Physiker G. Govi durchforscht worden; einige Manuscripte Leonardo's sind auch nach London gekommen; einen weiteren Theil endlich, einen aus einzelnen Stücken zusammengesetzten Sammelband, den sogenannten „Codex atlanticus", verwahrt die ambrosianische Bibliothek in Mailand. In diesem allein fand z. B. Hermann Grothe gegen hundert verschiedene Skizzen, die sich auf das Problem der Luftschiffahrt beziehen, das der Künstler überhaupt mit Vorliebe zum Gegenstande seiner Untersuchungen wählte; so wird uns berichtet, daß Leonardo namentlich im Jahre 1514 in Rom mit Flugversuchen beschäftigt war, indem er eine Reihe thierischer und menschlicher Figuren aus Wachs — nach Grothe's ansprechender Vermuthung soll es wohl heißen: aus mit Wachs gedichtetem Zeuge, etwa Wachstaffet — verfertigte, sie mit heißer Luft füllte und zum Vergnügen seiner Freunde emporsteigen ließ. Man erkennt leicht, daß dies „Montgolfièren" 268 Jahre vor Montgolfier's Erfindung waren. Leonardo hat aber auch die Erfindung der Luftschraube gemacht, er hat dann gleich die durch den Luftwiderstand zu gewinnende Bewegungskraft zu berechnen gesucht und auf dasselbe Princip des Luftwiderstandes die Erfindung des Fallschirmes begründet, die man gemeiniglich dem viel späteren Pilâtre de Rozier zuschreibt. Das Studium von Leonardo's Schriften zeigt ferner auch, daß lange vor Ressel und Sauvage schon dem großen Meister das Princip der Propellerschraube bekannt war, ja er spricht an mehreren Stellen seiner Handschriften den Gedanken aus, Schiffe mit Wasserdampf zu treiben. Ueber gezogene Geschütze hat er Studien angestellt und ein Dampfgeschütz, wie es in neuerer Zeit wiederholt vorgeschlagen wurde, wirklich zur Ausführung gebracht.

Nach alldem ist es wohl begreiflich, wenn wir auf das Freudigste das dankenswerthe Unternehmen der Academia dei Lincei begrüßen, welche soeben den vorerwähnten Codex atlanticus in einer prächtigen Facsimile-Ausgabe erscheinen lässt. Schon vor Jahresfrist ist gelegentlich der Ausgabe des ersten Heftes in diesen Blättern *) kurz auf diese Publication aufmerksam gemacht worden, wobei auch nähere Mittheilungen über den Umfang, die Erscheinungsweise u. dgl. gebracht wurden. Das vorliegende zweite Heft enthält wieder 40 in vorzüglicher Heliotypie (von Martelli in Rom) hergestellte Tafeln, während der beigegebene Text die Transcription von Leonardo's handschriftlichen Bemerkungen, Notizen, Berechnungen etc. bringt, die neben den Figuren, Skizzen und Entwürfen stehen. Beim Betrachten dieser Tafeln wird man so recht inne, welch' großer Geist aus all' diesen Studien und Entwürfen hervorleuchtet; welche Fülle von Stoffen umfasste danach Leonardo's Interessen- und Wissenskreis! Complicirte Gebläsevorrichtungen, Lafetten und Geschütze, eigenartige Hammerwerke, Zahnradübersetzungen, Holzverbindungen, mathematische Studien und geometrische Constructionen folgen einander und zeigen stets das Bestreben, dem Stoffe neue Seiten abzugewinnen, Verbesserungen anzubringen, kurz Neues zu schaffen. Taf. LXIII zeigt beispielsweise sicherlich den Entwurf zu einem künstlichen Flügel, ein Gegenstand, der sich auch sonst in Leonardo's Schriften häufig behandelt findet. Hervorgegangen sind diese hochinteressanten Entwürfe gewiss aus den von ihm nachweislich mit Vorliebe betriebenen Studien des anatomischen Baues von Fledermaus- und Vogelflügeln; er hat auf dem Wege der Rechnung auch den erforderlichen Umfang für zwei Flügel zu ermitteln gesucht, die groß genug wären, um das Gewicht des Menschen zu tragen. Die Entwürfe vermögen noch immer in Folge

*) „Zeitschrift" 1894, S. 402.

ihrer genialen Grundgedanken die Aufmerksamkeit des Technikers zu fesseln. Darum freuen wir uns des vorliegenden Prachtwerkes und wünschen ihm ein erfolgreiches Fortschreiten. Die Academia dei Lincei, der Verleger und die typographischen Anstalten, aus denen das Werk hervorgeht, verdienen sämmtlich hiefür höchstes Lob.

Dpl. Ing. Martin Paul.

7442. **Leitfaden für das Entwerfen und die Berechnung gewölbter Brücken.** Von G. Tolkmitt. Berlin 1895. Wilhelm Ernst & Sohn.

Die kleine, höchst beachtenswerthe Schrift ist vorzugsweise für den praktischen Gebrauch des Bau-Ingenieurs zur Erleichterung des Entwerfens gewölbter Brücken bestimmt als ein Hilfsmittel und Leitfaden für die zweckmäßige Anordnung der Bogenform und Gewölbestärke. Die bisher üblichen Gewölbetheorien einschließlich der Elasticitätstheorie erfordern schon zur Untersuchung eines gegebenen Gewölbes auf seine Standsicherheit und Beanspruchung viel Zeitaufwand und Mühe; noch viel schwieriger aber ist es zu erkennen, welchen Einfluss die Abänderung irgend einer Dimension oder der Bogenform auf die Gewölbestärke, die Materialbeanspruchung oder die Standsicherheit der Widerlager hat. Bei gewölbten Brücken muss man die günstigste Bogenform und die zugehörige Gewölbestärke auf dem Wege des Probirens aufsuchen, was eine ziemlich sorgfältige und umständliche Behandlung erfordert. Dadurch wird das Entwerfen erschwert und wenn man auf solche Versuche die Elasticitätstheorie anwenden will, so erfordert die Entwurfsfeststellung viel Zeit und damit auch Geld. Diese Umstände sind der Vervollkommnung des Gewölbebaues hinderlich. Die Schwierigkeit der wissenschaftlichen Untersuchung eines Gewölbes und die Umständlichkeit der Berechnung desselben als eines elastischen Bogens macht erklärlich, daß das Entwerfen noch so oft schablonenhaft geschieht. Die nachtheiligen Folgen eines solchen Vorganges sind dann recht erhebliche und beschränken sich nicht auf die Vergrößerung des Materialaufwandes und der Kosten, sondern es wird auch die Belastung des Baugrundes und der Schub auf die Widerlager vermehrt und trotz der großen Stärke ist die Standsicherheit an einzelnen Stellen des Gewölbes gering und die Materialbeanspruchung groß; ferner ist auch das Lehrgerüst umso theuerer und seine Formveränderung beim Wölben umso größer, je stärker das Gewölbe gemacht wird. Somit sprechen gewichtige Gründe für die Wahl einer guten Gewölbeform. Das vorliegende Werk will nun die theoretischen und praktischen Grundlagen für die Bestimmung der zweckmäßigsten Gewölbeform erläutern, wobei eine Reihe gut gewählter Beispiele den Vorgang klarzustellen bestimmt sind. Die Darlegungen des Verfassers sind von größter Klarheit und zeugen von ausgezeichneter Beherrschung des Stoffes. Wir machen mit Vergnügen unsere Fachgenossen auf die werthvolle Publication aufmerksam. z.

7298. **Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau 1896.** Von H. Güldner. In zwei Theilen. Dresden. Gerh. Kühtmann. Mark 5.

Neben einer gründlichen Durchsicht aller Abschnitte haben die im Laufe des Jahres aus den Benützerkreisen des Betriebskalenders zugegangenen Hinweise und Beiträge eine beachtenswerthe Erweiterung und Vervollkommnung dieser Auflage ermöglicht.

4721. **Kalender für Elektrotechnik pro 1896.** Von J. Krämer. Wien. M. Perles. fl. 1·60.

Der Kalender, welcher zum zehnten Male erscheint, wurde mit ganz besonderer Sorgfalt durchgesehen, wesentlich erweitert, und trägt dem heutigen Stande der Elektrotechnik vollkommen Rechnung.

6066. **Neuester Plan der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien.** Mit Angabe der neuen Bezirkseintheilung und der früheren Gemeindegrenzen. 1 : 20.000. 5. Aufl. A. Hartleben fl. 1.

Diese Auflage erfuhr eine vollkommene Neubearbeitung, da die neuen Straßenbezeichnungen in den früheren Vororten bis zur kleinsten Einzelheit berücksichtigt erscheinen. Der Plan reicht diagonal von Weidlingbach bis Schwechat, von Kalksburg bis in's Marchfeld, und kann ob seiner Reichhaltigkeit, seines großes Maßstabes Jedermann bestens empfohlen werden.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 1722 ex 1895.

TAGES-ORDNUNG

der 6. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1895/96.

Samstag, den 7. December 1895.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 9. November 1895.
2. Mittheilung der Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Beschlussfassung über den Entwurf einer Civil-Techniker-Ordnung, giltig für die im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder. Referent namens des Verwaltungsrathes, Herr Inspector Josef Freiherr v. Engerth.

Zur Ausstellung gelangen:

1. Durch Herrn Architekt August Kirstein eine Sammlung photographischer Aufnahmen des Fünfkirchener Domes.
2. „Aus Alt-Krems", Festgabe zum 900jährigen Jubiläum dieser Stadt.
3. „Ueber nordamerikanische Straßenbahnen" von H. Koestler.
4. Durch die Buchhandlung Halm & Goldmann eine Sammlung architektonischer Werke.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag, den 10. December 1895.

1. Bericht über die Sitzung des Ausschusses für die Erforschung des deutschen Bauernhauses in Garmisch, erstattet von k. k. Baurath Alexander v. Wielemans.
2. Vortrag des Herrn Architekten Anton Weber: „Ueber die Rathhaus-Concurrenz von Stuttgart".

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch, den 11. December 1895.

Vortrag des Herrn Anton Höfer, Inspector der Südbahn: „Ergänzung der Wiener Hochquellenleitung aus den Tiefquellen des Schwarzathales".

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag, den 12. December 1895.

1. Vortrag des Herrn k. u. k. Hauptmannes Anton Schindler: „Ueber eine patentirte pro mille Theilung bei Tracirungs-Instrumenten".
2. Vortrag des Herrn Ingenieurs Anton Tichy: „Ueber das Streckenmessen in polygonalen Zügen".

4. und letztes Verzeichnis

von Beiträgen zur Errichtung eines Grabdenkmals für Prof. Marin.

		fl. ö. W.
32.	Schebesta Ferdinand, Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn	3.—
33.	Bienert Julius, Inspector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn	6.—
	Summe . . .	9.—
	Dazu die in den Verzeichnissen 1, 2 und 3 (Nr. 51 ex 1892, Nr. 26 ex 1893 und Nr. 50 ex 1894) ausgewiesenen Beträge von zusammen	441.—
	Summe . . .	450.—

Hiezu kommen noch die bis zur Austragung der Angelegenheit laufenden Zinsen der theils in pupillarsicheren Werthpapieren (pro 400 fl. nom.), theils in der Postsparcassa angelegten, oben ausgewiesenen Beträge. Es wird bei dieser Gelegenheit zur Kenntnis gebracht, daß das Comité bei der Commune Wien für Prof. Marin um die Ueberlassung eines Ehrengrabes in der Gruppe für historisch denkwürdige Persönlichkeiten eingeschritten ist; bisher jedoch eine Entscheidung darüber noch nicht getroffen worden ist.

Wien, am 30. November 1895.

Für das Comité:

A. Waldvogel. Dr. Erményi. Rotter.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. X bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 13. December 1895. Nr. 50.

Die See-Retentionen.

Graphische Darstellung derselben nach Prof. A. R. Harlacher.

Von Ingenieur **Ignatz Pollak**, k. k. Bauadjunct der n. ö. Statthalterei.

Der Beharrungszustand der Flüsse.

Bei Betrachtung eines Flußregimes haben wir Rücksicht zu nehmen auf: Gefälle, Geschwindigkeit, Wassermenge u. s. w., und wenn man das jährliche Regime eines Flusses betrachtet, so findet man, daß alle diese Größen veränderlich sind. Bleiben sie jedoch durch eine Zeit hindurch constant, so spricht man vom Beharrungszustande des Flusses. Steigt dann das Wasser, so geschieht dies erst im oberen Profile, und der höhere Wasserstand pflanzt sich weiter nach abwärts fort. Die maximale Wassermenge jedoch bleibt stets im Flusse constant; d. h. diejenige Wassermenge, welche jetzt ein Profil durchfließt, fließt dann auch, abgesehen von Verdunstung, Versickerung und seitlichem Abfluss durch ein unterhalb liegendes Profil hindurch.

Wesentlich anders gestaltet sich die Sache, wenn im Flusslaufe ein See eingeschaltet ist. Da sind die Maxima der Abflüsse immer kleiner als die der Zuflüsse; nur im Beharrungszustande sind Zu- und Abfluss gleich.

Bei den Seen hat man folgende Grössen in Betracht zu ziehen:

a) D i e S e e s t ä n d e h. Ihre Schwankungen sind nie so bedeutend wie die der Flüsse und auch nie so plötzlich. Sie betragen z. B. beim Genfer-See maximal 1·5 *m*, beim Boden-See bis 3·0 *m*. Man beobachtet die Seestände stets an mehreren Stationen, um die etwaigen Ablesungsfehler und den Einfluss des Windes durch eine Mittelcurve aus den gleichzeitigen Beobachtungen zu eliminiren. Die Seestände stellt man als eine Function der Zeit dar (Fig. 1), u. zw. als Abscisse die Zeit und als Ordinate den Seestand, welcher dem jeweiligen Zeitmomente entspricht. $h = f(t)$ und es ist dann z. B. $tg\,\alpha = \frac{dh}{dt}$ das Steigen in der Zeit dt, das specifische Steigen. Der Uebergang aus einem Maximum in ein Minimum der Curve geschieht nie sprungweise, sondern nach einer *S* Curve. Der Beharrungszustand erscheint als eine horizontale Gerade, und Punkte in derselben Horizontalen haben gleiche Wasserstände.

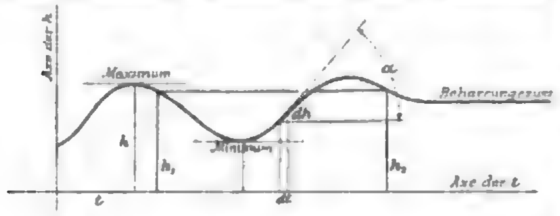


Fig. 1. Curve der Seestände.

b) D i e S e e f l ä c h e F. Der Flächeninhalt des Seespiegels spielt hier eine große Rolle; da die Schwankungen der Seestände gering, und die Seeufer gewöhnlich steil sind, so kann die Seefläche für die weiteren Betrachtungen als constant angenommen werden.

c) D e r S e e z u f l u s s q_z und der S e e a b f l u s s q_a. Beide sind in der Zeiteinheit zu nehmen, also wieder als Functionen der Zeit.

Z. B.: $q_z = \varphi(t)$ und $q_a = \Psi(t)$

Der Zufluss ist schwierig zu bestimmen. Man müsste alle Zuflüsse des Sees einzeln beobachten; außerdem gibt es oft noch eine Menge kleinerer Zuflüsse oder Quellen im See selbst, welch' letztere sich der Beobachtung entziehen.

Man misst daher einfacher den Abfluss, sofern er nicht unterirdisch ist. Es gibt auch gewöhnlich nur einen Abfluss.

Außerdem hätte man bei den Seen *d)* noch die N i e d e r s c h l a g s m e n g e N und die V e r d u n s t u n g V in Rechnung zu ziehen. Da sich aber diese beiden Größen im Jahre so ziemlich das Gleichgewicht halten, so sollen dieselben hier vernachlässigt werden. Wird F die Seefläche als constant angenommen, so bleiben uns blos:

Die Seestände $h = f(t)$, der Zufluss $q_z = \varphi(t)$ und der Abfluss $q_a = \Psi(t)$ als Bestimmungsstücke des Sees.

Von diesen Größen ist q_z unabhängig, h und q_a jedoch abhängig veränderlich; d. h. jede Aenderung von q_z bewirkt auch eine Aenderung von h und q_a.

In welchem Verhältnisse stehen nun diese Größen, wenn sich die Seestände ändern?

Beim Beharrungszustand ist $q_z = q_a$.

Vergrößert sich nun der Zufluss, so steigt zunächst der Seestand und mit diesem wächst auch der Abfluss; letzteres wird so lange dauern, bis sich abermals Zu- und Abfluss ausgleichen.

Der Zufluss breitet sich auf der ganzen Seefläche aus, vermag die Seestände nur langsam zu heben, und deshalb ist auch das Anwachsen des Abflusses ein geringeres und langsameres als das des Zuflusses. Da also das Anwachsen des Abflusses (weil vom Seestande abhängig) nicht gleichen Schritt mit dem des Zuflusses halten kann, bleibt eine gewisse Wassermenge im See zurück, deren Größe die schraffirte Fläche in Fig. 2 angibt.

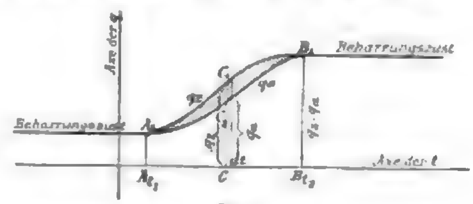


Fig. 2.

Wir haben

$$A\,A_1\,C_1\,B_1\,B = \int_{t_1}^{t_2} q_z\,dt \text{ und } A\,A_1\,C_2\,B_1\,B = \int_{t_1}^{t_2} q_a\,dt;$$

somit

$$\int_{t_1}^{t_2} q_z\,dt - \int_{t_1}^{t_2} q_a\,dt = V = F\,(h_2 - h_1),$$

wobei F die Seefläche, h_1 der Seestand am Anfang, h_2 der Seestand am Ende der Beobachtungszeit ist.

Hat sich z. B. in dem Zeitraume dt der Seestand um dh gehoben, so hat sich im See die Wassermenge Fdh angesammelt; es ist also $q_z\,dt = Fdh + q_a\,dt$ die Gleichung für die Wirkung des Sees.

Man nennt die Wassermenge, welche der See zurückbehält, R e t e n t i o n, u. zw. p o s i t i v e R e t e n t i o n, w e n n $q_a < q_z$.

Fällt aber der See, so ist $q_z > q_a$, d. h. der See gibt außer dem Zuflusse noch Wasser ab, der Spiegel senkt sich, und der See hat jetzt in der Zeit dt das Volumen Fdh abgegeben. Es ist nun $q_z dt + Fdh = q_a dt$ die Gleichung der negativen Retention.

Aufgaben.

Aufgabe 1.

Gegeben wäre (Fig. 3) $h = f(t)$ und $q_a = \varphi(h)$, d. h. die Abflussmenge als Function der Seestände, so kann man auch sofort $q_a = f(t)$ construiren, indem man als Abscisse t und als Ordinate jenes q_a aufträgt, welches dem in diesem Zeitmomente herrschenden h entspricht.

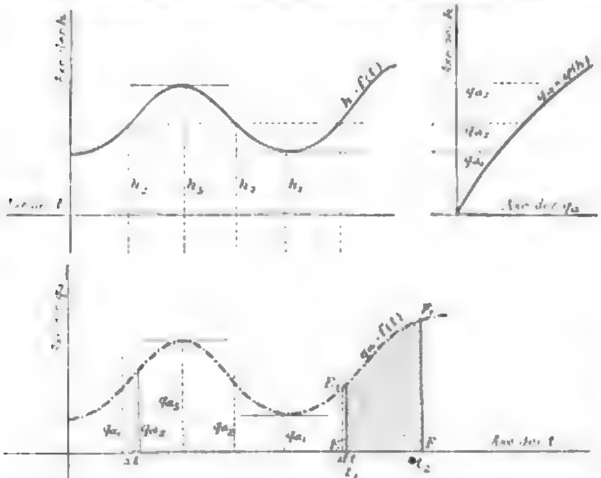


Fig. 3.

Die so erhaltene neue Curve gibt uns die Abflussmengen in jedem und bis zu jedem beliebigen Zeitmomente an. Z. B. $q_a\,dt$ die Abflussmenge in der Zeit dt.

In der Zeit Δt fließt die Wassermenge

$$\frac{q_{a1} + q_{a2}}{2} \Delta t \text{ ab, in der Zeit } (t_2 - t_1) \text{ endlich}$$

$$\int_{t_1}^{t_2} q_a\,dt = Qa = E\,E_1\,F\,F_1; \text{ und } \int \frac{q_a dt}{t}$$

ist dann die mittlere Wassermenge. Ist der Wasserstand constant, so ist $q_z = q_a$ und $q_z\,dt = q_a\,dt$; also auch

$$\int q_z\,dt = \int q_a\,dt \text{ oder } q_z\,t = q_a\,t.$$

Aufgabe 2.

Gegeben sei (Fig. 4) $h = f(t)$
und $q_a = \varphi(h)$;
zu suchen wäre $q_z = f(t)$.

Aus dem früheren hat man

$$q_a\,dt + Fdh = q_z\,dt \text{ oder } q_a + F\frac{dh}{dt} = q_z$$

$\frac{dh}{dt}$ ist das Steigen, $\frac{dh}{dt} F$ die Retention des Sees in der Zeiteinheit dt. Nun ist F constant und aus $h = f(t)$ ist $\frac{dh}{dt} = f'(t) = \operatorname{tg} \alpha$.

Dieses $\operatorname{tg} \alpha$ ändert sich nach der Steigung der Seestandscurve und erreicht im Wendepunkte derselben den größten Werth. Man kann es sowohl graphisch als auch rechnerisch bestimmen.

Rechnerisch wäre es in m^3 pro Secunde auszudrücken. Z. B. Der See steigt in 24^h um $0{\cdot}5\,m$, so ist

$$\frac{dh}{dt} = \frac{0{\cdot}5}{86400} = 0{\cdot}0000006\,m \text{ pro Secunde}$$

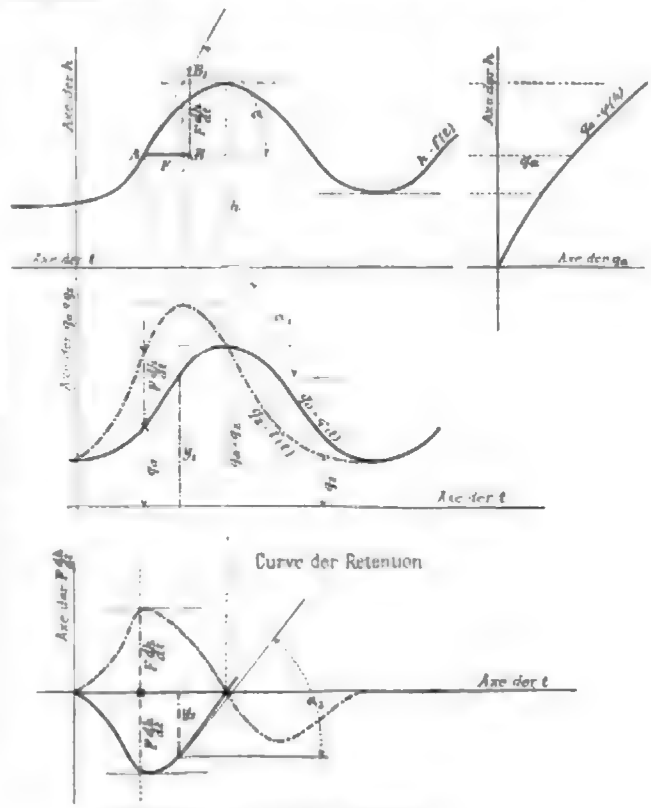
$$\text{und } \frac{dh}{dt} F = 539{,}000{.}000\,m^2 \times 0{\cdot}0000006\,m = 3234\,m^3$$

pro Secunde; wobei z. B. $F = 539\,km^2$ = der Bodenseefläche angenommen wurde. $3234\,m^3$ ist also die secundliche Retention des Boden-Sees, bei der Annahme, daß er in 24^h um $0{\cdot}5\,m$ steigt.

Graphisch ist $\frac{dh}{dt} = \operatorname{tg} \alpha$ und wird in Fig. 4 $A\,B = F$ gemacht, so ist

$$B\,B_1 = A\,B \operatorname{tg} \alpha = F \operatorname{tg} \alpha = F\frac{dh}{dt}.$$

Dies kann man nun für jeden Punkt der Seestandscurve construiren.



Retentionscurve um 180° gedreht.

Fig. 4.

Addirt man die so erhaltenen Werthe $B\,B_1 = F \operatorname{tg} \alpha$ zu den entsprechenden $q_a = \varphi(t)$, so erhält man die gesuchte Curve $q_z = \varphi(t)$; trägt man sie aber in den jeweiligen Zeitmomenten als Ordinaten über einer neuen Achse auf, so bekommt man die Curve der Retentionen als Differentialcurve der Seestandscurve.

Aus dem Abgeleiteten ersieht man, daß je größer F ist, desto mehr der See zurückhält. Aber auch der Abfluss hängt selbstverständlich von der Größe des Sees ab.

Aus der Gleichung $q_z\,dt = q_a\,dt + F\,dh$ folgt für $F = 0$, $q_z = q_a$; ist jedoch $F = \infty$, so haben wir einen constanten Abfluss, d. h. der Zufluss vermag den Abfluss nicht zu ändern.

Aus der Gleichung

$$\int_{t_1}^{t_2} q_z\,dt - \int_{t_1}^{t_2} q_a\,dt = F(h_2 - h_1)$$

ersieht man, wenn $h_2 = h_1$, oder $h_2 - h_1 = 0$ auch $F(h_2 - h_1) = 0$ und

$$\int_{t_1}^{t_2} q_z \, dt = \int_{t_1}^{t_2} q_a \, dt$$

wird; d. h. zwischen zwei Zeitpunkten, in welchen die Seehöhe dieselbe ist, sind Zu- und Abflussmengen einander gleich.

Aus Fig. 4 ersieht man weiters:

Der maximale Abfluss findet beim maximalen Seestande statt, d. h. im Schnittpunkte der Zu- und Abflusscurve, jedoch später als das Maximum des Zuflusses.

Das Maximum des Zuflusses $y = \max$ tritt ein, wenn $\frac{dy_1}{dx} + \frac{dy_2}{dx} = 0$, d. h. $\sphericalangle \alpha_1 = \sphericalangle \alpha_2$ (Summation der Ordinaten zweier Curven), also innerhalb des Zeitraumes zwischen dem Inflexionspunkte und dem Maximum der Seestandscurve.

Das Maximum der Retention ist im Inflexionspunkte der Seestandscurve selbst, weil hier $\frac{dh}{dt} = \operatorname{tg} \alpha$ am größten ist.

Aufgabe 3.

Gegeben: $q_z = f(t)$ und $q_a = \varphi(h)$;

zu suchen: $h = f(t)$ und $q_a = f(t)$.

Ausgehend von der allgemeinen Gleichung $q_a \, dt = q_z \, dt - F \, dh$ hat man zwischen den Größen q_z, q_a, F und h folgende Gleichungen gegeben.

$$q_a = q_z - F \frac{dh}{dt}$$

und

$$q_a = \varphi(h).$$

Für die Zeit dt ist der Zufluss $q_z \, dt$, für die Zeit Δt ist

$$\Delta Q_z = \frac{q_{z1} + q_{z2}}{2} \Delta t;$$

wobei q_{z1} die Zuflussmenge am Beginne der Zeit, q_{z2} diejenige am Ende der Zeit Δt ist. (Fig. 5.)

$$\Delta Q_z = \frac{q_{z1} + q_{z2}}{2} \Delta t = \frac{A A_1 + B B_1}{2} \Delta t = A \, A_1 \, B_1 \, B;$$

analog ist $\Delta Q_a = \frac{q_{a1} + q_{a2}}{2} \Delta t = A \, A_2 \, B \, B_2$

und $A \, A_1 \, B_1 \, B - A \, A_2 \, B \, B_2 = F \Delta h = A_2 \, A_1 \, B_1 \, B_2 =$

$$= \frac{q_{z1} + q_{z2}}{2} \Delta t - \frac{q_{a1} + q_{a2}}{2} \Delta t.$$

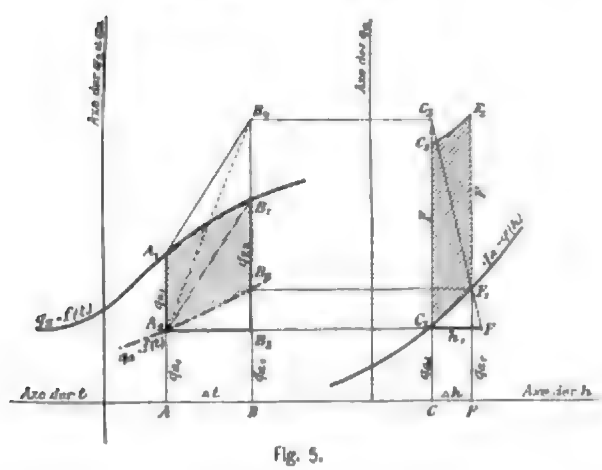


Fig. 5.

Um nun $q_a = f(t)$ zu construiren, nimmt man an, man hätte dies bis A_2 bereits gethan und sucht einen weiteren Punkt der Curve nach der Zeit Δt.

Wäre B_2 dieser Punkt, so ist in Fig. 5 die Fläche zwischen der Zu- und Abflusscurve (wie oben gezeigt) die Retention in der Zeit Δt.

In obiger Gleichung ist q_{z1}, q_{z2}, q_{a1} und F bekannt, Δh und q_{a2} unbekannt. Wird Δh so angenommen, daß das ihm zugehörige q_{a2} der Gleichung genügt, so ist die Aufgabe gelöst. So ließe sich versuchsweise die Gleichung mittelst regula falsi lösen.

Graphisch ist die Lösung einfacher.

Zu diesem Zwecke dreht man die Consumtionscurve $q_a = \varphi(h)$ in Fig. 5 um 90°, macht $F_1 F_2 = F$ und geht von C um das früher angenommene Δh weiter bis F, so ist

$$F_1 \, F_2 \, C_2 \, C_1 = F \Delta h = A_2 \, A_1 \, B_1 \, B_2.$$

Kann man dies nachweisen, dann ist B_2 der richtig gesuchte Punkt der Abflusscurve.

Es lässt sich nun zeigen, daß es nur einen Punkt B_2 gibt, welcher der richtigen Lösung der Gleichung entspricht.

Denkt man sich zunächst $q_{a2} = q_{a1}$, oder $A A_2 = B B_3$, d. h. B_2 fiele nach B_3. Verwandelt man (Fig. 6) das Trapez $A_1 \, A_2 \, B_3 \, B_1$ in das flächengleiche $\Delta \, A_2 \, B_4 \, B_3$ und bringt dieses auf die Basis $2F$, $\Delta \, B_2 \, D \, B_3 = \frac{2 F h_1}{2} = F h_1 =$ Retention, so bekommen wir $h_1 = D B_3 = C_1 E$ als dessen Höhe.

Bewegt man nun den Punkt B_2 in der Verticalen durch B und untersucht die jeweilige Retention, so findet man, daß dieselbe ihren größten Werth für B_3 annimmt, beim Hinaufrücken des Punktes B_2 jedoch immer kleiner wird und schließlich in B_4, wobei $A_1 B_4 \parallel A_2 B_1$ in den Werth Null übergeht, indem dann die Fläche $A_2 \, A_1 \, B_1 \, B_4 = 0$ ist.

Hat man hiebei immer die Retentionsfläche in eine Dreiecksfläche mit der Basis $2F$ (wie vorhin $A_1 \, B_1 \, A_2 \, B_3$) verwandelt, so übergeht auch das hieraus resultirende Δh von seinem Maximum bei $C_1 = h_1$ in 0 bei C_3; ändert sich also geradlinig längs der Geraden $E C_3$.

Unter diesen Werthen von Δh muss sich nun auch derjenige befinden, welcher unserer früheren Gleichung genügt. Gleichzeitig muss dieser Werth aber auch der Curve $q_a = \varphi(h)$ entsprechen, was also nur für den Schnittpunkt F_1 der Geraden $E C_3$ mit der Curve $q_a = \varphi(h)$ stattfindet, welcher projicirt, uns den gesuchten Punkt B_2 als den einzig möglichen der Abflusscurve $q_a = f(t)$ gibt.

Auf dieselbe Weise ergeben sich auch die weiteren Punkte der Abflusscurve. Bei ihrer Construction fängt man mit A_2 vom Beharrungszustande an; denn da fällt Zu- und Abflusscurve zusammen.

Die Maßstäbe für die Flächen $A_1 \, A_2 \, B_2 \, B_1$ und $C_1 \, F_1 \, C_2 \, F_2$ müssen gleichwerthig angenommen werden.

Aus $q_a = \varphi(h)$ und dem nun gefundenen $q_a = f(t)$ kann man leicht $h = f(t)$, d. i. die Curve der bei diesen Abflussverhältnissen eintretenden Seestände, construiren, indem man einfach die den einzelnen Abflussmengen entsprechenden Seestände als Ordinaten aufträgt.

Das angeführte Constructionsverfahren der Curve $q_a = f(t)$ lässt sich mittelst zweier Schablonen bedeutend vereinfachen.

Die eine Schablone ist die Curve $q_a = \varphi(h)$, die zweite ist die Richtung der Hypothenuse des vorhin besprochenen Verwandlungsdreieckes, dessen beide Katheten $2F$ und Δt (Fig. 7) constant sind.

Man mache also (Fig. 7 a) $B_1 B_3 = A_1 A_2$, ziehe mit der Schablone 2 durch Anlegen derselben an $A_2 A_1$ von A_1 die Gerade $A_2 E$ bis zum Schnitt der durch A_2 gehenden, an die Abscissenachse angelegten Schablone 1 und erhält durch Projection des Schnittpunktes F auf $B_1 B_3$ den gesuchten Punkt der Abflusscurve B_2 u. s. w.

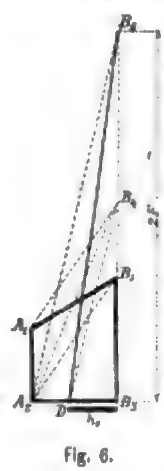


Fig. 6.

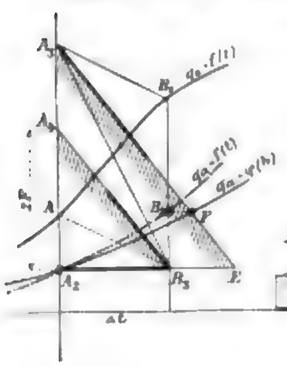


Fig. 7.

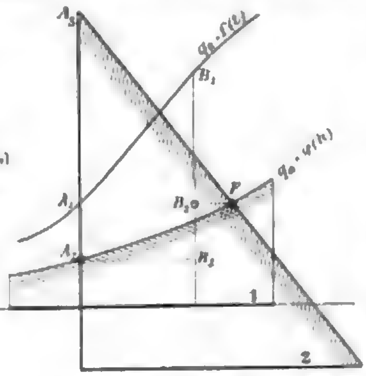


Fig. 7a.

Aufgabe 4.

Viel einfacher ist die Lösung der Aufgabe, wenn

$q_a = f(h)$
und $q_a = f(t)$ gegeben wären;
hingegen $q_z = f(t)$
und $h = f(t)$ zu suchen sind.

Man geht hier wieder von einem bereits bekannten Punkte A_2 (Fig. 8) der Zuflusscurve aus und sucht einen weiteren Punkt derselben.

Macht man $J_1 J_3 = F$ und $J_3 C_3 \parallel J_1 C_2$, so ist wieder $J_1 J_3 C_2 C_3 = F \Delta h =$ Retention und B_2 ist dann der richtig gesuchte Punkt der Zuflusscurve, wenn die Fläche $A_1 B_1 A_2 B_2 = F \Delta h = J_1 J_3 C_2 C_3$ wird. Die ganze Aufgabe besteht also blos darin, das Parallelogramm $J_1 J_3 C_2 C_3$ in ein flächengleiches Trapez von der Höhe Δt und der einen Parallelen $A_1 A_2$ zu verwandeln.

Man mache $J_1 H = \Delta t$, ziehe $C_1 J_2 \parallel H J_3$, projicire J_2 nach M, und trage $A_2 M$ von B_3 (wobei $A_2 B_3 \parallel A_1 B_1$ oder $A_2 A_1 = B_1 B_3$) zweimal nach aufwärts ab bis B_2, so ist B_2 der gesuchte Punkt.

Schließlich könnte man folgende Aufgabe lösen.

Aufgabe 5.

Gegeben wäre $q_a = f(t)$
und $q_a = \varphi(h)$
endlich $q_{a1} = \varphi_1(h)$, d. h. eine neue Consumtionscurve, und man hätte zu untersuchen, wie sich bei derselben die Abflussverhältnisse, also $q_{a1} = f_1(t)$, und die Seestände $h = f(t)$ gestalten.

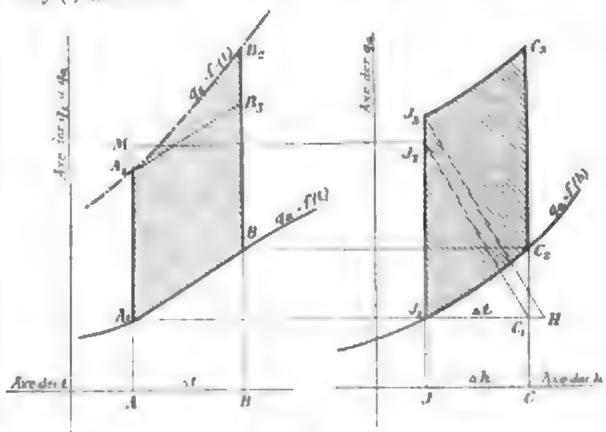


Fig. 8.

Wir gehen wieder von der Grundgleichung $q_z\, dt - q_a\, dt = F\, dh$ aus und haben analog $q_z\, dt - q_{a1}\, dt = F\, dh_1$

$$\left.\begin{aligned} q_z\, dt &= q_a\, dt + F\, dh \\ q_z\, dt &= q_{a1}\, dt + F\, dh_1 \end{aligned}\right\} -$$

$$F\, dh - F\, dh_1 = q_{a1}\, dt - q_a\, dt$$

$$F(dh - dh_1) = (q_{a1} - q_a)\, dt$$

$dh - dh_1$ ist das Minderansteigen des Sees gegen früher in der Zeit dt. Die Summe der Minderansteigungen ist gleich der Summe der Senkungen.

Nimmt man nun eine endliche Zeit an, so ist

$$(q_{a1} - q_a)\, \Delta t = F(\Delta h - \Delta h_1).$$

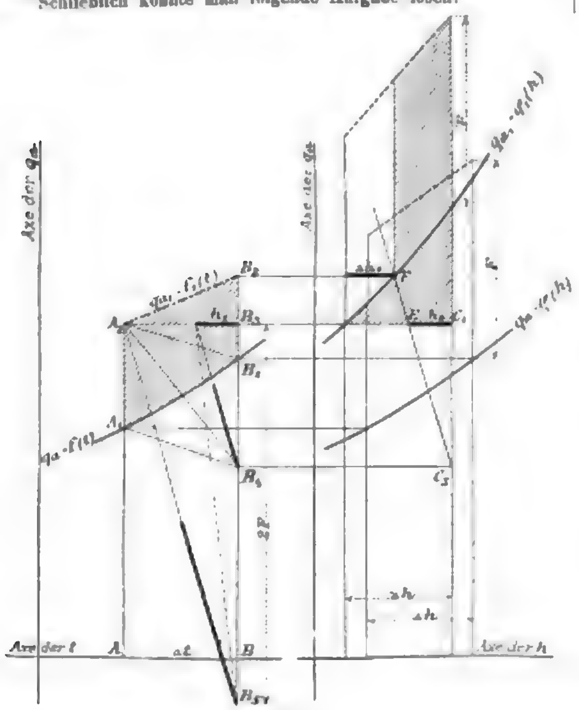


Fig. 9.

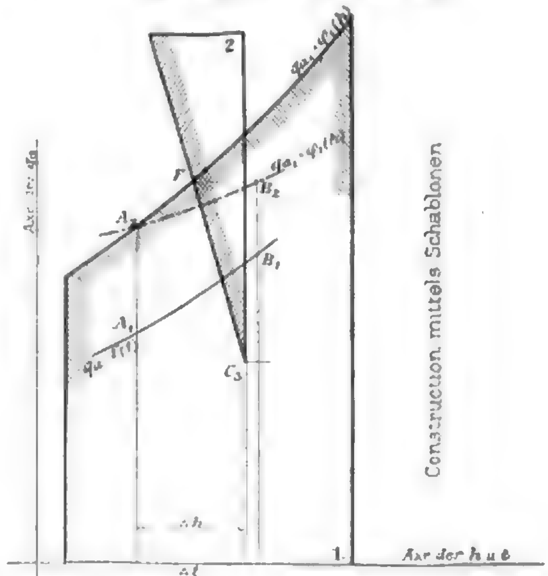


Fig. 9a.

wobei z. B. wieder q_{a1}, q_{a1}' am Anfang der Zeit Δt q_{a2}, q_{a2}' am Ende der Zeit Δt herrschen sollen, also eingesetzt sich

$$\frac{(q_{a1}' - q_{a1}) + (q_{a2}' - q_{a2})}{2} \Delta t = F(\Delta h - \Delta h_1) \text{ ergibt}$$

und daraus $\Delta h_1 = \Delta h - \frac{(q_{a1}' - q_{a1}) + (q_{a2}' - q_{a2})}{2F} \Delta t$

sich mittelst regula falsi bestimmen ließe, da q_{a1}', q_{a1}, Δh, Δt, F, q_{a2} bekannt und nur Δh_1 und q_{a2}' fraglich sind. q_{a2} kann man als bekannt voraussetzen, wenn man sich die neue Abflusscurve bis A_2 bereits construirt denkt.

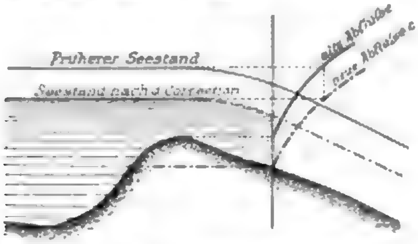


Fig. 10. Längenschnitt.

Die graphische Lösung dieser Gleichung ist weit einfacher, als die rechnerische und ganz analog der in Fig. 5.

Angenommen, man hätte den Punkt B_2 (Fig. 9) bereits gefunden. Beim Verschieben desselben nach abwärts bis B_4 verwandle man die jeweiligen Flächen $\frac{(q_{a1}' - q_{a1}) + (q_{a2}' - q_{a2})}{2} \Delta t$ in Dreiecke mit der Basis $2F$, so ersieht man die Aenderung des resul-

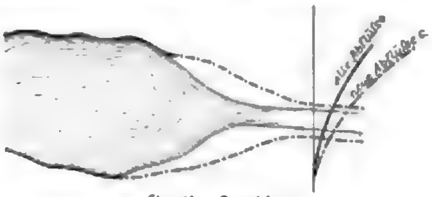


Fig. 11. Grundriss.

tirenden h_1 längs der Geraden $C_3 E$ (Fig. 9) und die Projicirung des Schnittpunktes dieser Geraden mit der Curve $q_{a1} = \varphi_1(h)$ gibt uns den gesuchten Punkt B_2.

Auch die Construction mittelst zweier Schablonen ähnlich wie in Fig. 7 lässt sich hier in Anwendung bringen. In Fig. 9 *a* ist die Schablone 1 die Curve $q_{a1} = \varphi_1(h)$ und die Schablone 2 die constante Steigung der Hypothenuse des oben besprochenen Verwandlungsdreieckes.

Hat man die neue Abflusscurve gefunden, so lassen sich wieder leicht die zugehörigen Seestände construiren.

Durch die Lösung der vorliegenden Aufgaben ist es uns ermöglicht, jede beliebige Regulirung der Seestände zu bewirken, was durch die Aenderung des Abflussprofils erzielt werden kann.

Man kann den Abfluss so ändern, daß er bei demselben Seestand größer oder kleiner wird als früher. Ersteres erzielt man zunächst durch eine Vertiefung oder Verbreiterung der Abflussstelle, oder aber durch beides zugleich.

Bei einer Vertiefung der Abflussstelle gestaltet sich die Sache nach Fig. 10; bei einer Verbreiterung hingegen nach Fig. 11.

Die Verbreiterung des Abflussprofils kann man so anbringen, daß man durch dieselbe blos die Hochwässer des Sees senkt. Man verlegt sie zu diesem Zwecke in die Höhe des Niederwassers oder Mittelwassers, welche dadurch unberührt bleiben. (Fig. 12.)

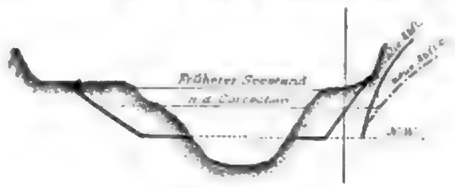


Fig. 12. Querschnitt.

Andererseits kann man durch die Anbringung eines Wehres im Abflussprofil auch den Seespiegel stauen und bringt dadurch bei demselben Seestand weniger zum Abfluss als früher. (Fig. 13.)

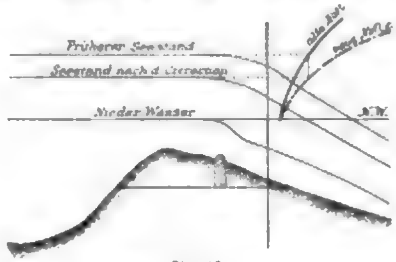


Fig. 13.

Durch eine bewegliche Wehrvorrichtung kann man dann den Abfluss beliebig variiren, auch das Niederwasser heben. Man kann schließlich durch eine gleichzeitige Vertiefung und Verbreiterung des Abflussprofils die Hochwässer des Sees senken, aber eine Senkung der Niederwässer durch den Einbau eines Wehres verhindern.

Bei Wiedergabe des Vorliegenden war es mein Bestreben, mich so eng als möglich an die Vorlesungen des leider so früh verstorbenen Professors H a r l a c h e r zu halten, und möchte ich ihm dadurch die Priorität an dieser speciellen Art der Behandlung dieses Gegenstandes gerne gewahrt wissen.

Archäologische Skizzen von Wien.

Unser altes Wien hat schon sehr viel durchgemacht, mehr als andere Städte, an Kriegsnöthen, Seuchen, großen Feuersbrünsten und anderen inneren Schwierigkeiten, die hemmend auf seine Bauthätigkeit einwirkten, so daß der Stadt nur wenige Epochen des Friedens und der Ruhe gegönnt waren, die aber dann auch mit aller Kraft benützt wurden, um die Stadt wieder aufzurichten, die Befestigungen herzustellen und gleichzeitig nach den gemachten Erfahrungen und Bedürfnissen zu verbessern und zu verstärken, zerstörte Kirchen, Schulen, Regierungs- und Privathäuser wieder aufzubauen und zu vergrößern. So kam es, daß Wien wesentlich ruckweise in größeren Bauperioden entstand; dadurch ist es erklärlich, daß große Stylperioden ganz übersprungen und gar nicht oder nur sehr gering vertreten erscheinen.

Zur Zeit der Völkerwanderung, wo die Römer und Alles, was auf Bildung Anspruch machte, gründlich weggefegt wurden, herrschte namentlich in Mitteleuropa ein ganz unsägliches Chaos, über das uns die Geschichte nie gänzlich aufklären wird. Erst Carl der Große brachte wieder einigermaßen Ordnung in dieses Staatengebilde. Aber immer noch drängten die Magyaren an der Ostgrenze der Ostmark und ließen dem Wiener Boden keine Ruhe. Trotzdem scheint sich Wien wieder gefunden zu haben; denn als circa 200 Jahre nachher Kaiser Otto II. das altfränkische Geschlecht der Babenberger mit der Ostmark belehnte, war Wien schon, obgleich keine authentischen Beweise vorliegen, wieder etwas Stadtähnliches geworden, es existirten schon lange die Kirchen St. Ruprecht, St. Peter, St. Stefan. Erst seit 1106 residirte der Markgraf auf dem Leopoldsberg und wird 1137 zum ersten Male Wien in einer Urkunde genannt. 1161 ist der Stiftsbrief des Schottenstiftes ausgestellt. Von diesen alten Gebäuden selbst ist nichts mehr zu sehen.

Der Umbau von St. Stefan erfolgte 1137—1144. Von diesem Baue

bestehen noch die Westfront mit dem Giebel, die beiden Heidenthürme und das Hauptportal (Riesenthor). Gleichzeitig mit St. Stefan wurde auch die Kirche zu den Michaelern, die im Innern noch ziemlich erhalten ist, aufgeführt. Aus der Uebergangsperiode vom romanischen Baustyle zur Gothik, der sogenannten frühen Gothik, haben wir keinen Repräsentanzbau; es wurden zwar in den Vorstädten einige Kirchen in der Zeit von 1200—1300 gebaut, dieselben sind aber gänzlich zerstört worden.

Mit dem Auftreten des Hauses Habsburg begann nun eine lebhafte Bauthätigkeit. Die südliche Hälfte der inneren Stadt entstand schnell, wie der Bau der folgenden Kirchen zeigt:

1. Chor von St. Stefan 1300—1400, ganz erhalten.
2. Salvator-Capelle 1300, umgebaut.
3. Nonnenstift bei St. Clara 1303, umgebaut.
4. Ludwigs-Capelle 1316, umgebaut.
5. Deutsche Ordens-Kirche 1326, umgebaut.
6. Augustiner-Kirche 1330, umgebaut.
7. Minoriten-Kirche 1330, ziemlich erhalten.
8. Himmelpfort-Kirche 1330, umgebaut.
9. Maria am Gestade 1340. Chor 1358—1365, erhalten.
10. Vollendung des Langbaues St. Stefan 1359—1446, ganz erhalten
11. Vollendung des Thurmes von St. Stefan 1433, erhalten.
12. Carmeliter-Kloster am Hof 1410, umgebaut.
13. Umbau der Schotten-Kirche 1410, umgebaut.

Am besten erhalten, obschon mehrmals, doch gut renovirt, sind die gothischen Perlen St. Stefan und Maria am Gestade. Gut erhalten sind die Augustiner, während die Minoriten-Kirche ziemlich gelitten hat; von der Gothik der anderen Kirchen ist fast gar keine Spur zu sehen.

Daß diese vielen Kirchenbauten von einer entsprechenden Anzahl von Profanbauten begleitet waren, ist natürlich; aber leider ist uns von all' diesen kein markantes Muster erhalten geblieben, was wohl auch darin seinen Grund hat, daß die Häuser nicht vielstöckig waren und in Folge des Platzmangels umgebaut und erhöht werden mussten.

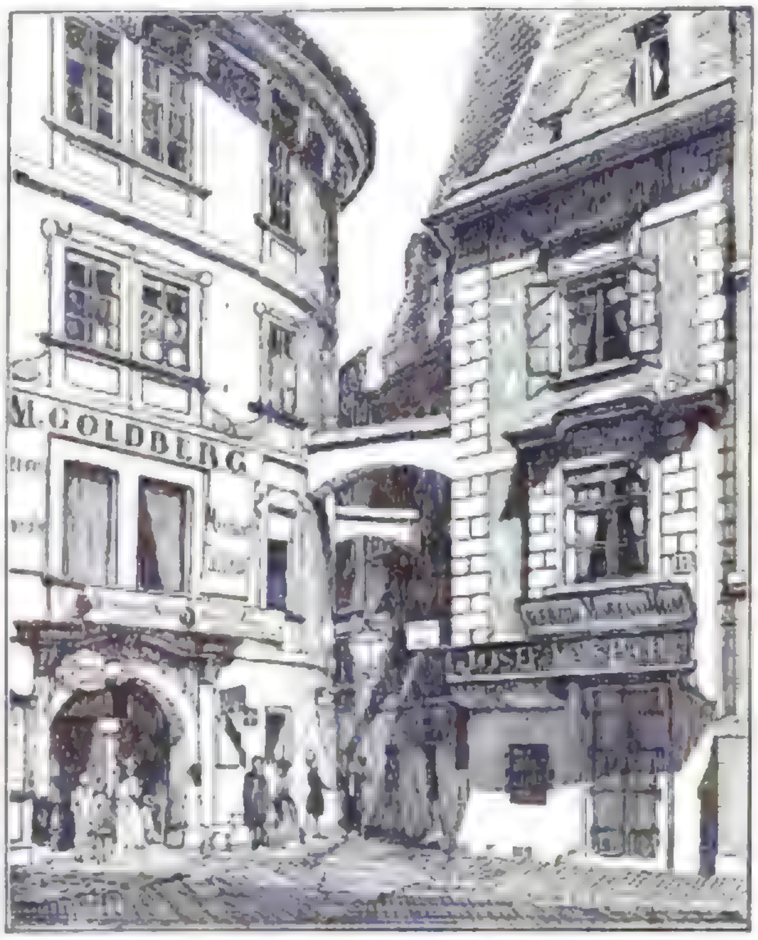
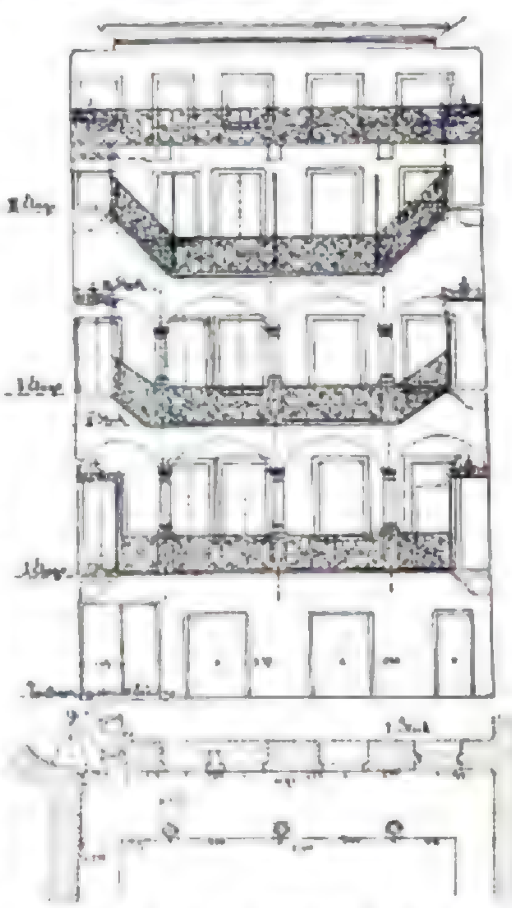


Fig. 3. Eingang in das Griechengassel.

Die Renaissance ist in Wien fast gar nicht vertreten; die Einfahrt in den Schweizerhof in der Burg, die Giebel-Façade an der Franziskaner-Kirche, sowie das hübsche kleine Portal an der Salvator-Capelle sind fast die einzigen Proben dieser großen Kunstperiode. Man war zu viel mit anderen Sachen beschäftigt, auch consumirte der große Befestigungsbau der Stadt gegen die Türken, der 1540 begonnen hatte, die Bauthätigkeit zu sehr. Zu dieser Zeit wurden die Gebände innerhalb der Befestigung gegen früher bedeutend höher gebaut, da der Grundwerth sehr gestiegen war, und mussten übrigens auch solider und feuersicherer hergestellt werden.


Fig. 1. Ansicht des Hofes, I. Fleischmarkt 17.


Fig. 2. Grundriss und Aufriss der Galerie.

Nach gänzlicher Zurückwerfung der Türken begann man wieder, sich etwas auszubreiten; die Vorstädte, die fast ganz verwüstet waren, wurden neu aufgebaut, in der inneren

Stadt wäre aber nicht viel geschehen, wenn nicht gerade zu dieser günstigen Zeit der Architektenapostel Fischer v. Erlach erstanden wäre. Er, sein Sohn und seine Schüler haben eigentlich die innere Stadt damals umgebaut.

Leider ist es nicht möglich, über die meisten einzelnen Häuser Wiens kunstgeschichtliche Daten zu erhalten; so wissen wir von dem interessanten alten Hause, das die Ecke des alten Fleischmarktes und Laurenzer-Berges bildet, nichts, es lässt sich nur vermuthen, daß es aus dem Ende des XVI. Jahrhunderts datirt. Das Haus bildet ein Viereck mit einem Hofe von circa 11 auf 12 m. (Fig. 1 u. 2). Der eine Tract, alter Fleischmarkt Nr. 17 mit den zwei nicht ganz rechtwinkelig anlaufenden Flügeln ist dreistöckig, während der rückwärtige Tract vierstöckig ist; das Hauptgesimse und das Dach gehen aber über alle vier Tracte gleichmäßig. Die sehr einfach gehaltene Façade nach dem Laurenzer-Berge ist circa 24 m hoch und zeigt auch in den Fenstern die Ungleichheiten der Stockwerke. Dieser rückwärtige Tract ist entschieden der ältere Theil. Die vier Stockwerke sind durch eine Wendeltreppe zugänglich und dürfte dieser Theil um das Jahr 1580 gebaut worden sein. Im ersten und zweiten Stocke sind an der Hofseite dieses Tractes Galerien mit je drei Säulen, daher vier Bogen angebracht, im dritten Stocke ist diese Galerie zur Plattform 1·5 m breit ausgebildet, während der vierte Stock nur eine auf Holzconsolen lagernde Galerie, 1 m breit, mit Eisengeländer besitzt. Die anderen drei Tracte haben eine gemeinschaftliche gute Stiege, und führen zu den Wohnungen einfache, 1 m breite, durch Consolen gestützte Galerien mit schmiedeisernen Gittern.

Der rückwärtige Tract ist in den wenigen Profilen, die darin vorkommen, mehr roh, während die vordere Façade nach dem alten Fleischmarkte in sehr gutem Barockstyle von 1620—1640 äußerst zart gezeichnet und sauber ausgeführt ist. Dieses Haus war vom Anfange an in Privatbesitz und hat den Herrn oft gewechselt; von 1780 bis 1866 gehörte es der Familie v. Suttner und ging dann in den Besitz des Familien-Fonds Sr. Majestät über.

Figur 1 stellt die perspectivische Ansicht des Hofes dar. Figur 2 den Grundriss und Aufriss der Arkadenpartie. Figur 3 ist eine Perspective vom alten Fleischmarkt Nr. 9 und 11 mit der Einmündung in das Griechengassel.

Richard Mauch.

Die Verwerthung der Abwässer von Paris.

Die Abwässer von Paris in einer täglichen Menge von 391.000 m³, welche bekanntlich bisher zum größten Theil bei Clichy in die Seine flossen und dort ca. 30.000 kg stickstoffhältige Stoffe täglich ablagerten, werden nunmehr successive gänzlich der Reinigung und Verwerthung mittelst Berieselung zugeführt. Ermuntert durch die günstigen Erfolge, welche mit der Berieselung auf den 800 ha umfassenden Versuchsfeldern von Gennevilliers erzielt wurden, geht man daran, dieses System im großen Maßstabe in Anwendung zu bringen, um die weitere Verunreinigung des Flusses hintanzuhalten. Der vor Kurzem nunmehr vollendete Aquäduct von Achères bildet das Anfangsstück des geplanten großartigen Werkes.

Nach den Mittheilungen, die wir der Freundlichkeit des Chef-Ingenieurs Herrn G. Bechmann verdanken, wurden von den rund 150,000.000 m³, welche die Sammelcanäle von Paris jährlich abführen, im Jahre 1894 35,000.000 m³ zur Berieselung der Ebene von Gennevilliers in Anspruch genommen. Die in den letzten Jahren von der Stadt erworbenen Grundstücke in Achères, welche im Jahre 1896 auf eine Gesammtfläche von 1000 ha gebracht sein werden, sollen bei normaler Ausnützung (das Gesetz vom 4. April 1889 schreibt als Maximalmenge 40.000 m³ per Hektar und Jahr vor) 40,000.000 m³ absorbiren. Es wird sonach im Jahre 1896 auf die bisher zu Berieselungszwecken verwendeten Flächen erst die Hälfte der Canalwassermengen zur Verwerthung gelangen.

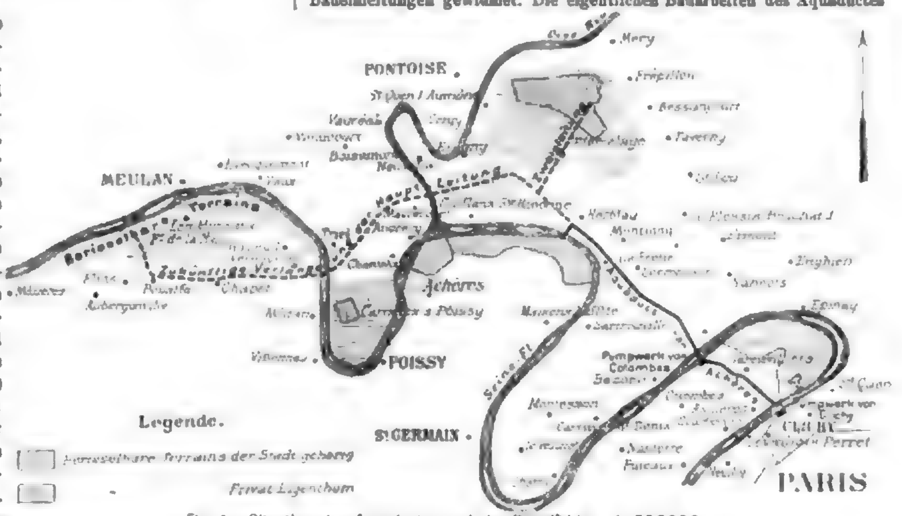


Fig. 1. Situation des Aquäductes und der Rieselfelder. 1:300000.

Behufs Reinigung der noch erübrigenden Menge wurde mit Gesetz vom 10. Juli 1894 die Fortsetzung der begonnenen Arbeiten beschlossen, welche bis 10. Juli 1899 beendet sein sollen, so daß zu diesem Zeitpunkte die gesammten Canalwässer der Reinigung durch Berieselung zugeführt sein müssen. Zu diesem Zwecke sind die im Situationsplane ersichtlich gemachten Flächen von Pierrelaye, Carrières sur Poissy und jenseits der Seine bis Mézières in Aussicht genommen.

Ueber die Ausführung des Aquäductes entnehmen wir einer soeben von der Stadt Paris herausgegebenen Schrift nachstehende Daten.*)

Durch das Gesetz vom 4. April 1889, welches der Stadt Paris zum Behufe der Berieselung mit Canalwasser ca. 800 ha Landes auf der Halbinsel Saint-Germain zusprach, wurde gleichzeitig der Aquäduct von Achères, welcher zur Zuführung der Canalwässer dient, als ein Object von öffentlichem Nutzen erklärt.

Bereits im Jahre 1875 hatten die Herren Buffet und Durand-Claye ein Vorproject der Commission unterbreitet, aber erst im Jahre 1889 wurde das vom Bau-Director Alphand im Parlamente vertheidigte Project durch ein Gesetz sanctionirt, wodurch die Frage der Reinigung und Verwerthung der Abwässer von Paris mittelst Berieselung von Ländereien eine definitive Erledigung erfuhr.

Die Jahre 1890—1892 waren der Ausarbeitung des Bauprojectes, Aufnahmen und Expropriation der erforderlichen Grundstücke und den Baueinleitungen gewidmet. Die eigentlichen Bauarbeiten des Aquäductes begannen Mitte des Jahres 1893 mit Inanspruchnahme der aus dem 200 Millionen-Anlehen vom Jahre 1892 verfügbaren Mittel; am 1. März 1894 wurde von den für die Berieselung bestimmten Grundstücken Besitz ergriffen und Ende desselben Jahres mit den Canalisirungsarbeiten auf diesem Terrain begonnen. Am 7. Juli 1895 endlich wurde das Berieselungsfeld der Benützung übergeben. Die Gesammtausgaben für diese Erweiterungsarbeiten betrugen 10½ Mill. Frcs.

Der Aquäduct von Achères bildet den ersten Theil der Gesammtableitung der Pariser Canalwässer, welche die Berieselungsfelder der Stadt Paris — von denen die Gründe von Achères die erste Gruppe bilden — alimentiren sollen; er ist im Stande per Sec. 9·75 m³, d. i. mehr als die doppelte Menge der zur Zeit in den Hauptsammlern von Paris abfließenden Menge abzuführen und hat zwischen Clichy und dem

*) Aqueduc d'Achères. Notes sur l'Exécution des travaux.

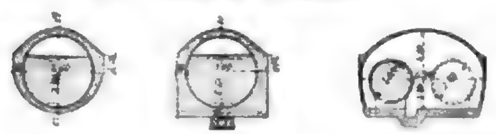
Wege von Val d'Herblay eine Länge von 14·5 km. Vom Haupt-Aquäduct, welcher vorläufig bei dem Wege von Val d'Herblay endigt, zweigt eine Seitenleitung von 680 m Länge zu den Gründen von Achères ab. (Siehe die Situation Fig. 1.) Das Berieselungsfeld von Achères umfasst nebst den durch das Gesetz zugesprochenen 799 ha eine Fläche von 200 ha, genannt Hautes Plaines und Fonceaux, welche unlängst von der Stadt angekauft wurden.

Der Haupt-Aquäduct beginnt bei dem Pumpwerk von Clichy, wo die Wässer der Hauptsammelcanäle von Paris sich vereinigen, unterführt die Seine mittelst eines Syphons, folgt dann den Straßen von Asnières und der Bezirksstraße, übersetzt hierauf in der Nähe des Pumpwerkes von Colombes abermals die Seine mittelst einer Brücke und berührt weiters die Ortschaften Argenteuil, Cormeilles, de la Frette und Herblay.

Ueberall, wo es nicht thunlich war, die bestehenden Straßen zu benutzen, musste an die Expropriation der Gründe geschritten werden. Die Einlösung erfolgte dort, wo der Canal im Einschnitte hergestellt wurde, auf eine Breite von 10 m, wo er im Stollenbetrieb hergestellt wurde, nur auf 5 m Breite. Die Kosten der eingelösten Grundflächen belaufen sich auf ca. 214 000 Frcs. Als Curiosum sei erwähnt, daß die Jury von Versailles einem Eigenthümer für eine Fläche von 52 m² eine Entschädigung von **10** Millionen zusprach, welche Summe jedoch von der Jury von Amiens auf 100 Frcs. herabgesetzt wurde.

Das Gefälle des Canales beträgt dort, wo das Wasser mit Gravitation läuft (auf eine Gesammtlänge von ca. 11 km) 0·50 m per Kilometer. Die Abmessungen und Construction des Querschnittes wechseln je nach den Gefällsverhältnissen. Einige Typen sind in den nebenstehenden Abbildungen, Fig. 3, dargestellt. Bei freiem Gefälle beträgt der lichte Durchmesser des kreisförmigen Querschnittes 3 m; der Wasserspiegel kann hiebei auf $^3/_4$ der lichten Höhe steigen; bei Strecken, die unter Druck stehen, besteht der Canal entweder aus einem Rohr von 2·30 m lichtem Durchmesser oder aus vier Rohren von 1·10 m Durchmesser, oder aus zwei Rohren von 1·80 m. Die Zweigleitung nach Achères besteht aus zwei Rohren von 1 m Durchmesser. Zur Erhöhung der Sicherheit sind die Rohre in der Nähe von Wohnhäusern in gemauerte Galerien verlegt. Das Längenprofil (Fig. 2) zeigt sonach:

Fig. 3. Querschnitte des Aquäductes.



bei freiem Gefälle

Moniergalerie mit 2 Druckrohren.

1. Hebung der Wässer mittelst Maschinen auf die Höhe von Gennevilliers, von der Cote 24·0 auf die Cote 26·4 mit Unterfahrung der Seine.

2. Eine zweite bedeutendere Hebung der zu dem Pumpwerk von Colombes geleiteten Wässer bis zu einem 60 m hohen Punkte von Argenteuil mit Uebersetzung der Seine mittelst eines Brücken-Aquäductes und Druckrohren von 1·80 m Durchmesser. Von diesem höchsten Punkte aus laufen die Wässer mittelst Gravitation bis Herblay; von hier bis zu den Berieselungsfeldern, die Seine mittelst eines Syphons kreuzend unter Druck.

Hauptobjecte der Leitung.

Die Hebung der Wässer erfolgt durch die Pumpwerke in Clichy und Colombes; durch die Theilung der Arbeit wurde vermieden, zu hohe Pressungen in den Rohren zu erhalten.

Das Pumpwerk in Clichy mit 1200 *HP* umfasst 4 Gruppen Maschinen und Pumpen, von denen jede unabhängig für den Dienst von Gennevilliers oder von Achères verwendet werden kann. Jeder Motor treibt eine Centrifugal-Pumpe von 1·92 m Durchmesser mit verticaler Achse, welche im Stande ist 900—1000 l in der Secunde zu liefern.

Das Pumpwerk von Colombes hebt die Wässer von der Cote 24 auf die Cote von 57·7 m, welche die Höhe von Argenteuil besitzt. Die 4 Maschinen mit einer Gesammtleistung von 1200 *HP* können 2000 l per Secunde leisten. Die hier anlangenden Wässer werden vorerst durch ein Bassin geleitet, wo der mitgeführte Sand und die an der Oberfläche schwimmenden Bestandtheile zurückgehalten werden. Behufs seinerzeitiger Vergrößerung der Station bis auf eine Gesammtstärke von 6000 *HP* sind die nöthigen Grundflächen reservirt.

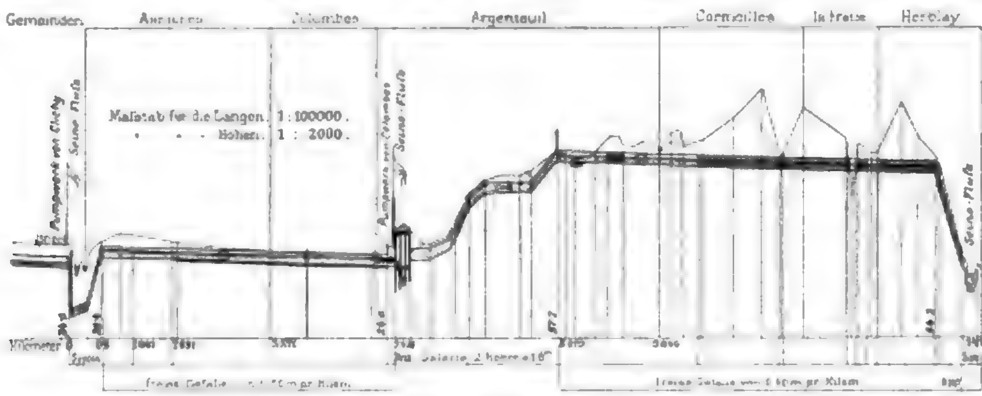


Fig. 2. Längenprofil des Aquäductes von Achères.

Unterfahrung der Seine. Zwischen Clichy und Asnières wird die Seine auf eine Länge von 483 m mittelst eines Syphons unterfahren, welcher 15·84 m unter der Flußsohle liegt und im Stollen ausgeführt wurde. Unter Anwendung comprimirter Luft wurde ein kreisrunder Stollen von 2·60 m Durchmesser vorgetrieben und mit Ringen aus Gusseisenelementen von 25 mm Stärke verkleidet. Diese durch M. Berlier ausgeführte Arbeit wurde im September 1892 begonnen und am 11. November 1894 feierlich inaugurirt. Ueber den hiebei befolgten Arbeitsvorgang wurde in der „Zeitschrift" 1895 Nr. 8 ausführlich berichtet.

Der Brücken-Aquäduct von Argenteuil (Fig. 4 u. 5) die zweite Kreuzung der Seine, besteht aus 3 Stahlbögen, wovon die 2 seitlichen je 67 m, der mittlere 70 m Spannweite hat. Die Bogenfelder bestehen aus je 5 Trägern, zwischen denen 4 Rohre von 1·10 m Durchmesser gebettet sind (Fig. 5). Die Oberfläche trägt eine 6·5 m breite, mit Holz gepflasterte Fahrbahn und 2 Asphalt-Trottoirs von je 1·5 m Breite. Die aus Hausteinen hergestellten Pfeiler sind mittelst comprimirter Luft auf 8 m unter Flussohle fundirt.

Die Zweigleitung nach Herblay kreuzt die Seine mittelst eines Syphons von 206 m Länge, bestehend aus 2 Rohren von 1 m l. Durchmesser. Die beiden mit einander fest verbundenen Rohrstränge wurden am Lande montirt, schwimmend über die ausgebaggerte Baugrube gebracht und sodann durch Belastung mit alten Schienen versenkt. Diese schwierige Operation der Versenkung wurde ohne Zwischenfall in der kurzen Zeit von $2^1/_2$ Tagen durchgeführt, während welcher Zeit die Schiffahrt unterbrochen war. Die Rohre wurden sodann unter Wasser in Beton eingebettet.

Die Hauptleitung des Aquäductes zwischen dem Syphon von Clichy und der Brücke bei Argenteuil besteht aus einem kreisrunden, 3 m im Lichten messenden gemauerten Canal, der aus Hau-

steinen in Cementmörtel ausgeführt und im Herbst 1894 vollendet wurde. Von der Brücke bei Argenteuil an wurde der Aquäduct als eine Galerie von 5·16 m Oeffnung ausgeführt, welche die zwei Rohre von 1·80 m Durchmesser aufnimmt. Diese Galerie wurde nach einer neuen Methode

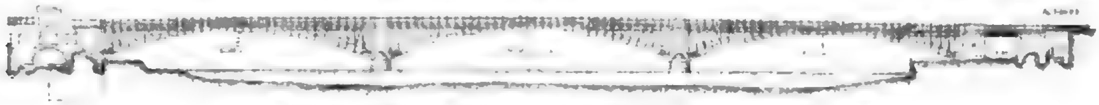


Fig. 4. Ansicht der Brücke über die Seine bei Argenteuil. 1:1400.

mit stählernen, in Portland-Cement versetzten Formstücken verkleidet. Die weitere Leitung ist theils in Mauerwerk mit kreisrundem Querschnitt von 3 m Durchmesser, wo sie im Einschnitt liegt, theils nach der Type mit eiserner Verkleidung, wo sie in der Aufschüttung liegt, ausgeführt.

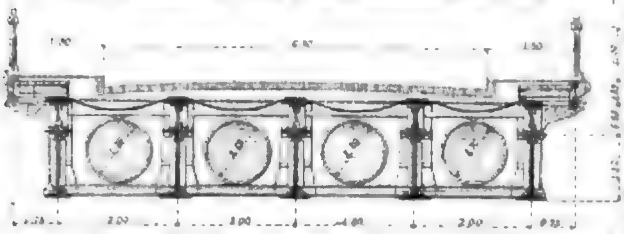


Fig. 5. Querschnitt der Brücke bei Argenteuil. 1:100.

Die Uebersetzung des Thales von la Frette erfolgt mittelst eines gemauerten Aquäductes von 11 m Höhe, bestehend aus 4 Halbkreisbögen von 20 m Spannweite. Die Bogenzwickel sind durch Sparbögen ausgefüllt. Der Querschnitt zeigt wie der currente Canal ein kreisrundes Gewölbe von 3 m Lichtweite. Im Innern ist dasselbe, um jedes Durchsickern von Canalwasser zu vermeiden, mit einer doppelten Schichte von Bleiblech überzogen, welches in einer Monierhülle gebettet ist. Die Straße des Thales von Herblay wird durch 2 Gusseisenrohre von 1 m Durchmesser unterfahren, welche in einer elliptischen Galerie aus Beton von 2·30 m Höhe und 3·40 m Breite eingebettet sind. Diese Galerie von 463·5 m Länge wurde ganz mit Stollenbetrieb hergestellt. Das Aushubmateriale wurde mittelst elektrischer Locomotive bis an das Seine-Ufer befördert und dort auf Schiffe verladen; auf der Rückfahrt wurde der Beton eingebracht.

Die Vertheilung der Wässer erfolgt durch ein Rohrnetz, welches von dem Hauptrohr von 1·10 m Durchmesser abzweigt und dessen Verästelungen von 0·80 auf 0·4 m Durchmesser abnehmen. Vor dem Eintreten des Wassers in die Vertheilungsrohre muss dasselbe Druckregulatoren passiren, welche den Druck auf die für die Bewässerung zulässige Grenze vermindern. Das Vertheilungsrohrnetz besteht aus Cementröhren mit Drahteinlagen, welche in der Mitte ihrer Wandstärke mit Bleiblechen garnirt sind, um das Ausschwitzen der Canalwässer zu verhindern. Die Berieselungsfläche ist in drei Sectionen getheilt, welche unabhängig von einander bewässert werden können. Am Kopfe jeder Section befindet sich ein Vertheilungsschieber. Längs des ganzen Aquäductes sind Telephonlinien eingerichtet, welche die Pumpstationen untereinander und mit den Schleusenwärtern verbinden. An mehreren Stellen des Canales sind Beobachtungskammern eingeschaltet.

Die Projectsverfassung und Ausführung der Arbeiten fand unter der Oberleitung des Baudirectors der Stadt Paris M. Huet, des Chef-Ingenieurs der Assanirungsarbeiten, M. Bechmann und des Ingenieurs Launay statt. Die Einweihung und Eröffnung des Werkes fand am 7. Juli d. J. unter zahlreicher Betheiligung der officiellen Kreise und vieler Gäste aus den Reihen der Mitglieder des gleichzeitig in Paris tagenden Congresses der franz. Sanitäts-Ingenieure statt.*).

Kortz.

Die Resultate der internationalen Binnenschiffahrts-Congresse.

Schreiber dieses Aufsatzes hat an mehreren, der seit einem Jahrzehnt in Brüssel, Wien, Frankfurt a. M., Manchester, Paris und Haag stattgefundenen Congresse theilgenommen. Derselbe glaubt jedoch auf Grund der auf denselben gemachten Erfahrungen, seine Ansicht dahin aussprechen zu sollen, daß diese internationalen Conferenzen nur zum geringen Theil den an sie geknüpften Erwartungen entsprochen haben und daher noch Vieles zu wünschen übrig bleibe.

Es mag unbestritten sein, daß der Schwerpunkt der von den Congressen angestrebten Wirksamkeit in den fachmännischen Referaten über die Berathungsgegenstände und in den kritischen Berichten über die gepflogenen Verhandlungen gelegen ist, welche an der Hand mehrjähriger Erfahrungen sowie der neuesten Erfindungen und Verbesserungen im Dienste der Schiffahrt zum freiem Meinungsaustausch der berufenen Fachmänner, sowie zur gegenseitigen Belehrung geführt haben. Desgleichen steht die Thatsache fest, daß die Zwecke der Congresse durch die mit ihnen verbundenen Ausstellungen und wissenschaftlichen Excursionen wesentlich gefördert werden.

Womit man sich jedoch nicht einverstanden erklären kann, ist der Tenor der von den Congressen gefassten Beschlüsse und die Zusammenstellung der Programmpunkte. Der Wortlaut der Beschlüsse verräth eine gewisse Unsicherheit und an Stelle positiver Aussprüche kommen nur bescheidene, des Oefteren mit großer Reserve gestellte Wünsche zum Ausdrucke. Dieses gilt nicht nur von Brüssel und Wien, wo die ersten Conferenzen stattgefunden haben, sondern auch von dem letzten Congresse in Haag. Bezüglich der Programme läßt eine aufmerksame Prüfung derselben unschwer zweierlei Tendenzen erkennen. Nach der einen wird eine hervorragende Rücksicht den localen Interessen des jeweiligen Congressortes gezollt, so in Brüssel und Manchester, wo beinahe ausschließlich die Frage der Seecanäle cultivirt wurde, und die zweite Tendenz wird durch das Bestreben charakterisirt, durch ein reichhaltiges Programm das Interesse für die Verhandlungen im Vorhinein zu wecken und einen möglichst großen Besuch zu erzielen. Es ist unzweifelhaft, daß durch ein solches Vorgehen der Eitelkeit und dem Selbstgefühle der betreffenden Staaten geschmeichelt wird und daß Frankfurt a. M. sowie Paris, welche hervorragende Marksteine in der Entwicklungs-Geschichte der Congresse bezeichnen, mit großer Befriedigung auf den geradezu glänzenden Verlauf zurückblicken können.

Doch welches war die Folge eines solchen überreichen Programmes? Daß mit Rücksicht auf die kurze Berathungszeit das Pensum nicht bewältigt werden konnte und ein großer Theil der Fragen, weil unerledigt, späteren Congressen überlassen werden musste. Aus diesen wiederholten Ueberweisungen ungelöster Fragen ergab sich der böse Umstand, daß grundlegende, schon auf dem ersten Congresse behandelte, Themata noch heute, d. h. nach 10 Jahren, ihre Lösung nicht gefunden haben. Darunter sind nicht etwa solche Fragen gemeint, deren Beantwortung durch langwierige Versuche oder durch Neuerungen auf technischem Gebiete verzögert werden, als: die Verbesserung der Schiffbarkeit der Flüsse, die zweckmäßigste Type für den Bau der Fahrzeuge, das beste System für die Fortbewegung der Schiffe u. a., sondern nur solche Fragen allgemeiner Natur, welche auf Grund der Erfahrungen der im Punkte Binnenschiffahrt fortgeschrittenen Nationen in verhältnismäßig kurzer Zeit spruchreif gemacht werden können, als z. B. die Vervollkommnung der Statistik für den Binnenschiffahrts-Verkehr, die Zulässigkeit von Schiffahrtszöllen, die Organisirung des einheitlichen Betriebes auf Canälen u. a. m.

Es sei gestattet, von diesen Fragen die erste heraus zu greifen und deren Entwicklungsgang auf den Congressen zu verfolgen. Es erhellt daraus, daß die Nothwendigkeit einer einheitlichen Statistik für den Binnenschiffahrts-Verkehr bereits auf den Congressen von Brüssel und Wien lebhaft betont und daher als erster Gegenstand auf die Tagesordnung von Frankfurt gesetzt worden ist. Hier wurde eine internationale Commission mit dem Studium der Frage betraut und beauftragt, über

*) S. Bericht des k. k. Ober-Ing. A. Stradal in „Zeitschrift" 1896, Nr. 46.

das Resultat dieses Studiums bei dem nächsten Congresse ausführlich zu berichten. Dieses ist auch in Manchester geschehen und wurden von der Commission positive Vorschläge gemacht, welche neben der Organisirung der Binnenschiffahrts-Statistik noch die Forderung stellte, daß eine internationale beständige Commission mit der Befugnis ernannt werde, die jeweiligen Beschlüsse der Congresse auszuführen, die Vorbereitungs-Arbeiten für die späteren Congresse zu machen, mit den Regierungen zu verkehren, in den Versammlungen der Congresse über die Thätigkeit in der abgelaufenen Zwischenzeit zu berichten u. s. w.

Es ist wohl kein Zweifel, daß die Errichtung einer solchen Commission geradezu eine Lebensfrage für die Wirksamkeit der Congresse ist, da nur durch sie das vortreffliche Material der früheren verwerthet, sowie System und Methode in die Arbeiten der künftigen gebracht werden kann. Man sollte daher meinen, daß diese Commission sofort in Action getreten und ihr fruchtbare Arbeit begonnen habe. Weit entfernt! Auf dem Pariser Congress wurde ihrer gar nicht gedacht und in Haag wurde auf Anregung des Herrn Vernon-Harcourt seitens der Organisations-Commission die Zusage ertheilt, daß die Namen der cooptirten Mitglieder der Permanenz-Commission den Congress-Mitgliedern baldigst bekannt gegeben werden sollen.

Nach unserer unmaßgeblichen Ansicht trägt die bisnoch unterbliebene Creirung dieser permanenten Commission die Hauptschuld an dem wenig befriedigenden Resultaten der bisherigen Congresse und plaidiren wir für eine definitive Constituirung der Commission im Interesse der systematischen Fortführung der Congress-Arbeiten und zur Feststellung eines methodischen, die principiellen Fragen der Binnenschiffahrt in erster Linie behandelnden Programmes für den 1896 in Italien*) stattfindenden VII. Binnenschiffahrts-Congress. In der Voraussetzung, daß dieser Commission auch die Delegirten der österreichischen Regierung, welche in officieller Mission den früheren Congressen beigewohnt haben, angehören werden, richten wir an dieselben das dringende Ersuchen, ihren ganzen Einfluss dahin geltend machen zu wollen, daß nicht nur die permanente Commission definitiv gewählt, sondern auch auf die Tagesordnung des nächsten Congresses als erste Berathungsgegenstände die drei Fragen, eine vervollkommte Statistik für den Binnenschiffahrts-Verkehr, die Zulässigkeit von Schiffahrtszöllen und die Organisirung eines einheitlichen Betriebes auf Canälen gesetzt werden mögen.

Die ausreichende Erledigung dieser Fragen dünkt uns von besonderer Wichtigkeit gerade für Oesterreich, dessen Regierung durch die jüngst erfolgte Errichtung eines hydrotechnischen Bureaus im Handels-Ministerium und eines hydrographischen Amtes im Ministerium des Innern den bestimmten Entschluss offenbart, von nun an der bisnoch vernachlässigten Pflege der Binnenschiffahrt die verdiente Würdigung angedeihen zu lassen. Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein kann nur mit gebührender Anerkennung und pflichtschuldigem Danke die Schaffung der genannten Aemter begrüßen, da er in denselben die erfreulichen Vorboten der von ihm nachgesuchten Staats-Wasserbaubehörde zu erkennen glaubt.

Fried. Bömches.

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1722 ex 1895.

PROTOKOLL

der 6. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1895/96.

Samstag, den 7. December 1895.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath J. v. Radinger.

Anwesend: 197 Mitglieder.

Schriftführer: Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 9. November l. J. wird genehmigt und gefertigt seitens des Plenums durch die Herren Bau-Director W. v. Flattich und Professor Carl König.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage *A*.)

4. Gibt der Vorsitzende die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt, und bringt

5. das nachstehende Schreiben der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens zur Verlesung.

Wien, den 5. December 1895.

Verehrlicher Ingenieur- u. Architekten-Verein!

Auf Grund der in der Jahres-Versammlung vom 30. Nov. l. J. vorgenommenen Wahlen hat sich der leitende Ausschuss der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens für das Vereinsjahr 1895/6 in folgender Weise constituirt: Vorstand: Prof. Julius Deininger, Architekt und k. k. Baurath; Vorstand-Stellvertreter: Prof. Rudolf Weyr, Bildhauer; Schriftführer: Franz Roth, Architekt und k. k. Baurath; Cassaverwalter: Dr. Wilhelm Theuer, k. k. Notar; Ausschussmitglieder: Bitterlich Hans, Bildhauer; Giesel Hermann, Architekt; Merode Carl, Freih. v., Maler; Ottenfeld Rudolf von, Maler und Thum Daniel, Dr., Hof- und Gerichtsadvocat.

Die Gefertigten beehren sich hiemit, von diesen Wahlresultaten ergebenst Mittheilung zu machen und zeichnen

Für den leitenden Ausschuss der Genossenschaft der bildenden Künstler Wiens

Der Schriftführer: *Franz Roth.*

Der Vorstand: *Jul. Deininger.*

6. Der Vorsitzende verliest die an unseren Verein gerichteten Schreiben in Angelegenheit der neuen Civil-Techniker-Ordnung, u. zw.:

a) von Mitgliedern des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, welche gleichzeitig der Institution der beh. aut. Civil-Techniker angehören, mit welchem dieselben ihren Standpunkt gegenüber dem Entwurf der Civil-Techniker-Ordnung unseres Vereines präcisiren;

b) des Herrn k. k. Regierungsrathes Anton Schromm, welches ebenfalls bezugnehmend auf die erwähnte neue Ordnung einen Wunsch die beh. aut. Civil-Schiffbau-Ingenieure betreffend, zum Ausdruck bringt.

Hierauf ladet der Vorsitzende den Herrn Inspector Josef Freih. v. Engerth ein, namens des Verwaltungsrathes über den Entwurf der Civil-Techniker-Ordnung referiren zu wollen.

(Die obgenannten zwei Schreiben gelangen sammt dem Referate Engerth und der sich an dasselbe anschließenden Debatte, nach Beendigung der letzteren, in unserer Zeitschrift zum Abdruck.)

Nach Schluss der General-Debatte über den Gegenstand wird in die Specialdebatte eingegangen, dieselbe jedoch der vorgerückten Stunde wegen unterbrochen und beschlossen, die Berathung Samstag, den 21. l. M. fortzusetzen.

Schluss der Sitzung: $9^3/_4$ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage *A*.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 10. November bis 7. December 1895.

I. Gestorben ist Herr:

Cristea Janco, Ingenieur in Bukarest.

II. Den Austritt angemeldet haben die Herren:

Baumgartner Michael, Ober-Ingenieur in Knittelfeld;
Breuer Carl, Ingenieur in Wien;
Dirheimer Friedrich, Ingenieur in Klagenfurt;
Franta Franz, Inspector in Wien;
Hartwich Ferdinand, k. k. Bauadjunct in Wien;
Müller Wilhelm, Zinkwalzwerks-Verwalter in Přivoz;
Nickel Josef, Ingenieur in Gänserndorf;
Ramsberger Moriz, Ingenieur in Wien;
Ruschka Franz, Stadtbaumeister in Brünn.

III. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Bayer Felix, Stadtbaumeister in Wien;
Berger Georg, Architekt in Wien;
Brock Friedrich, Ingenieur für Maschinenbau und Elektrotechnik in Wien;

*) Der Ort des nächstjährigen Congresses ist noch nicht endgiltig festgesetzt, wie wir dem auf unsere diesbezügliche Frage erhaltenen Antwortschreiben vom 9. März d. J. eines hervorragenden Functionärs im italienischen Bauten-Ministerium entnehmen.

Daub Hermann, Constructeur für Hochbau an der k. k. techn. Hochschule in Wien;
Decastello Moriz, Ritter von Rechtwehr, Architekt, k. k. Bau-Inspicient b. d. k. k. Dicasterial-Gebäude-Direction in Wien;
Fleischmann Julius, Ingenieur-Adjunct der Nordbahn in Wien;
Fürnstein Franz, Ober-Ingenieur der Simmeringer Maschinen- und Waggonfabrik in Wien;
Hartl Carl, Chemiker der I. österr. Seifensiedergewerks-Ges. in Wien;
Kleinwächter Franz X., Ingenieur-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;
Kobes Carl, Ingenieur in Wien;
Ludwig Rudolph, königl. Ober-Ingenieur z. Disp. in Wien;
Mahiels Armand, Ingénieur principal de la Compagnie des Eaux de Vienne;
Perinello Carl, Ritter von, Ingenieur in Triest;
Rakuschan Ferdinand, Baupraktikant des Wiener Stadtbauamtes;
Rüker Emil, Ingenieur-Adjunct der Nordbahn in Wien;
Schneider Carl, Ingenieur in Wien.
Steinberg Alfred, Maschinen-Ingenieur in Wien.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Versammlung vom 14. November 1895.

Der Obmann eröffnet die 1. Sitzung in dieser Session mit der Begrüßung der Versammlung und wirft einen Rückblick auf die im verflossenen Sommer von der Fachgruppe veranstalteten, äußerst instructiven und zahlreich besuchten Excursionen zu dem Schleusenbau nach Nussdorf, zu den elektrischen Anlagen nach Baden in Verbindung mit dem Ausflug nach Heiligenkreuz und Mayerling, zu der Belastungsprobe an einem aus der Bahn genommenen Brückenträger in der Constructions-Werkstätte Gridl und schließlich in jüngster Zeit zum Bau der Wienfluss-Regulirung nach Weidlingau und zum Bau der Wienthal-Wasserleitung nach Tullnerbach. Der Obmann benützt diese Gelegenheit, um den betheiligten Factoren für die zu Theil gewordene Unterstützung nochmals den Dank auszusprechen.

Hierauf nimmt der Vorsitzende die Wahl von Candidaten für den „Ausschuss für die Stellung der Techniker" vor. Herr Ingenieur Mauthner beantragt bei der Wahl auch der jüngeren Techniker zu gedenken. An die Anregung des Herrn Ingenieur Tichy, daß sich das Comité für die Stellung der Techniker auch mit der Frage einer Aenderung der bisherigen Wahlgepflogenheit befasse, knüpft sich eine längere Debatte, an welcher sich Herr Inspector Baron Engerth und dipl. Ingenieur Kapaun betheiligen. Als Candidaten für den Ausschuss für Stellung der Techniker gehen aus der Wahl hervor: Prof. Brik, Inspector Baron Engerth, Baurath Gaertner, Ober-Ingenieur Koestler, Ingenieur Mauthner und Ingenieur Otto Seligmann.

Nach Vornahme der Wahl für den Preisbewerbungs-Ausschuss an Stelle des ausscheidenden Mitgliedes, Ober-Ingenieur Koestler, für welchen dieser neuerdings und Inspector Pollack mit Acclamation als Candidaten aufgestellt wurden, schließt der Obmann die Sitzung.

* * *

Versammlung vom 28. November 1895.

Nach Eröffnung der Versammlung wird zur Erstattung eines Duplo-Vorschlages für ein Mitglied des Zeitungs-Ausschusses an Stelle des ausscheidenden Obmannes des Zeitungs-Ausschusses, Herrn Regierungsrath Ritter v. Schoen, geschritten, und werden die Herren Sectionsrath Iszkowski und Ober-Baurath Taussig mit Acclamation als Candidaten aufgestellt.*)

Herr Inspector Pollack richtet an den Obmann das Ansuchen, über die in der letzten Zeit im Süden vorgekommenen Stürme, welche mit Eisenbahnunfällen im Zusammenhange stehen sollen, beim hydrographischen Amt und den Bahnverwaltungen authentische Daten über die Windstärke einzuholen. Der Obmann macht die Zusage, die geeigneten Erhebungen zu pflegen und der Fachgruppe hierüber zu berichten.

Hierauf ladet der Obmann Herrn Ingenieur Friedländer ein, den angekündigten Vortrag über „Windmotoren zu Wasserversorgungs-Zwecken" zu halten. An der Hand eines äußerst instructiven Modelles und unterstützt von einem reichen Tabellenmateriale über Windstärken und Winddauer, sowie über die Leistungsfähigkeit der Windmotoren, erklärt der Vortragende zunächst die Selbstregulirung und Abstellung des Windrades bei Windstößen und Stürmen und führt hierauf an zahlreichen ausgeführten Windmotoren-Anlagen deren Leistungsfähigkeit für die Wasserversorgung sowohl für Gärten, Arbeiterhäuser und Wasserstationen als auch für ganze Gemeinden vor. Er betont sowohl die Billigkeit der Anlage als auch die nahezu kostenlose Arbeitsleistung des Windmotors und eröffnet schließlich der Zukunft der Windräder durch Erzeugung von Elektricität eine weitgehende Perspective.

Nach einer kurzen Discussion, an welcher sich Herr Ingenieur Seemüller betheiligt, dankt der Vorsitzende für die hochinteressanten und beifälligst aufgenommenen Mittheilungen und schließt die Sitzung.

Der Schriftführer: Dipl. Ing. H. Mayer.
Der Obmann: H. Koestler.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Versammlung vom 3. December 1895.

Der Vorsitzende, Obmann-Stellvertreter Central-Inspector Landauer, eröffnet die Versammlung mit einem Rückblick auf die seitens der Fachgruppe unter Leitung des Herrn Hofrathes v. Radinger am 20. November l. J. durchgeführte Excursion nach dem Westbahnhofe behufs Besichtigung neuerer Fahrbetriebsmittel und des Kaiserzuges und gedenkt hiebei des freundlichen Entgegenkommens seitens der Verwaltung der k. k. Staatsbahnen und insbesondere der liebenswürdigen Führung, welche den Excursions-Mitgliedern durch Herrn Hofrath Kargl und dessen technischen Stab zu Theil wurde.

Hierauf wird ein an den Verein gekommenes und der Fachgruppe zur Erledigung zugewiesenes Schreiben des Columbia-College, New-York, betreffend das Ersuchen, eine vom Columbia-College aufgestellte Drahtlehre zu begutachten, verlesen. Es wird beschlossen, hiefür ein besonderes Comité einzusetzen und gehen aus der hiefür eingeleiteten Wahl die Herren Ingenieur Drexler, Regierungsrath Kick, Professor Kirsch und kais. Rath Kraft hervor, wovon Herr Regierungsrath Kick es freundlichst übernommen hat, dieses Comité einzuberufen.

Anschließend hieran wird zufolge einer Zuschrift des Obmannes des Zeitungs-Ausschusses, k. k. Regierungsrathes v. Schoen, zur Neuwahl von Candidaten für den aus diesem Ausschuss mit Ende dieses Jahres statutarisch ausscheidenden Herrn Ingenieur Helmsky geschritten. Im Weiteren theilt der Vorsitzende mit, daß zufolge einer von der Vereinsleitung zugekommenen Mittheilung der in der früheren Versammlung für den Ausschuss für die Stellung der Techniker aufgestellte Candidat Herr Ingenieur O. Mauthner auch von der Fachgruppe für Architektur und Hochbau gewählt wurde und demnach von der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure eine Neuwahl durchzuführen ist. Als neuer Candidat wird Herr Hofrath v. Hauffe einstimmig gewählt.

Sodann hält Herr Professor B. Kirsch seinen angekündigten Vortrag: „Ueber den Flüssigkeitsgrad fester Körper", der zum Schlusse allseitig acclamirt wird. Der Vortrag wird in der Zeitschrift veröffentlicht werden. Mit dem Dank an den Vortragenden, welchem Regierungsrath Kick noch besonders anerkennende Worte über die äußerst interessante Behandlung des Themas durch den Vortragenden anfügt, schließt der Vorsitzende die Versammlung.

Schriftführer: J. Stierböck.
Obmann-Stellvertreter: Landauer.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat dem autorisirten Civil-Ingenieur und Bauunternehmer in Wien, Herrn Eduard Fischer, den Adelsstand mit dem Ehrenworte „Edler" verliehen.

*) Ueber die nachträglich erfolgte Erklärung des Herrn Sectionsrath Iszkowski, eine Wahl nicht annehmen zu können, wurde sodann Herr k. k. Baurath Franz in Vorschlag gebracht.

Weltausstellung in Paris 1900. Von Seite des k. k. Handels-Ministeriums ist nachstehende Zuschrift eingelangt:

Das k. und k. Ministerium des Aeussern hat unterm 11. October l. J., Z. 41.282, mitgetheilt, dass ihm von Seite der französischen Botschaft in Wien die officielle Verständigung von dem Beschlusse der französischen Regierung, im Jahre 1900 in Paris eine allgemeine Ausstellung von Kunst-, Industrie- und Bodenproducten zu veranstalten und die Einladung zur Mit-

wirkung der österr.-ungar. Monarchie an diesem Werke zugekommen ist. Diese Weltausstellung wird, den Bestimmungen des allgemeinen Reglements zufolge, vom 15. April bis 5. November des bezeichneten Jahres abgehalten werden.

Die auf Grund des Titels II. dieses Reglements aufgestellte Classification umfasst 18 Gruppen und 120 Classen, die Gruppen sind die folgenden:

I. Erziehung und Unterricht (Cl. 1—6);
II. Kunstwerke (Cl. 7—10);
III. Hilfsmittel und Verfahren in Wissenschaften und Künsten (Cl. 11 bis 18);
IV. Materialien und Verfahren in der Mechanik (Cl. 19—22);
V. Elektricität (Cl. 23—27);
VI. Ingenieurwesen und Transportmittel (Cl. 28—34);
VII. Agricultur (Cl. 35—42);
VIII. Horticultur (Cl. 43—48);
IX. Forstwesen, Jagd und Fischerei (Cl. 49—54);
X. Nahrungsmittel (Cl. 55—61);
XI. Bergbau und Metallurgie (Cl. 62—64);
XII. Einrichtung und Ausschmückung von öffentlichen Gebäuden und Wohnungen (Cl. 65—74);
XIII. Gewebe und Bekleidung (Cl. 75—85);
XIV. Chemische Industrie (Cl. 86—90);
XV. Verschiedene Industrien (Cl. 91—99);
XVI. Socialpolitik, Hygiene, öffentliches Rettungswesen (Cl. 100—111);
XVII. Colonisation (Cl. 112—114);
XVIII. Land- und Seearmee (Cl. 115—120).

An die den Producten der Gegenwart gewidmete Ausstellung wird sich eine retrospective Ausstellung des XIX. Jahrhunderts (Centennal-Ausstellung) anschliessen, welche der Gruppen- und Classen-Eintheilung der allgemeinen Classification folgen und die seit dem Jahre 1800 in den einzelnen Gruppen erreichten Fortschritte illustriren soll. Hinsichtlich dieser retrospectiven Ausstellung wird der General-Commissär der Ausstellung ausnahmsweise direct mit den einzelnen Ausstellern in Verbindung treten, während hinsichtlich der übrigen Objecte ein Verkehr des General-Commissärs nur mit den Commissionen der einzelnen die Ausstellung beschickenden Länder stattfindet.

Ein wesentlich charakteristischer Zug der neuen Classification besteht darin, die Productionsmittel mit den fertigen Producten in Zusammenhang zu bringen. Auf allen Gebieten, soweit irgend möglich, werden die Maschinen und Apparate unter den Augen des Publikums functioniren, um dasselbe mit den verschiedenen Fabrikationsverfahren vertraut zu machen.

Das Reglement stellt die unentgeltliche Ueberlassung der von den Ausstellern occupirten Plätze in den allgemeinen Ausstellungs-Palästen und Pavillons in Aussicht.

Die Sammlung der officiellen Documente („actes organiques") über die Pariser Weltausstellung 1900, welche alle näheren Detailbestimmungen enthält, ist vorläufig nur in einem Exemplare an das Handels-Ministerium gelangt. Ich wende mich jedoch unter einem an das Ministerium des Aeussern mit der Bitte, mir eine für den Amtsbedarf der Ministerien und betheiligten Fachcorporationen genügende Anzahl dieser officiellen Documente zugehen zu lassen und werde dem geehrten Vereine sofort nach Einlangen dieser Sendung ein Exemplar der gedachten Sammlung übermitteln.

Ich lade den geehrten Verein ein, über die voraussichtliche Betheiligung der dem geehrten Vereine nahestehenden Kreise an dieser Weltausstellung mir einen Bericht zu erstatten.

Ohne dem Ergebnisse der Erhebungen über die Aufnahme dieses Ausstellungsprojectes in den Fachkreisen vorgreifen zu wollen, möchte ich doch — im Hinblicke auf den Umstand, dass Oesterreich auf der letzten Pariser Weltausstellung des Jahres 1889 nur durch Vermittlung eines Privatcomités und in ungenügender Weise repräsentirt war, und weil in Folge dessen in den französischen und anderen Fachjournalen ungenaue Urtheile über die Entwicklung der österreichischen Industrie seit dem Jahre 1878 (in welchem sie bei weitem besser in Paris vertreten war) laut geworden sind — mich vorläufig dahin aussprechen, dass ich eine möglichst vollständige und gute Vertretung der österreichischen Production auf der nächsten Pariser Weltausstellung behufs Wahrung des Prestige unserer Industrie für wünschenswerth erachte.

Wien, am 14. November 1895.

Der k. k. Handels-Minister:
Glanz.

Die Herren Vereinsmitglieder werden hievon mit dem Ersuchen in Kenntnis gesetzt, von einer etwaigen Betheiligung an dieser Ausstellung die Vereins-Vorstehung in Kenntnis setzen zu wollen.

Friedrich Schmidt-Denkmal in Köln. In der Versammlung des Ingenieur- und Architekten-Vereines für Niederrhein und Westphalen am 4. November theilte der Vorsitzende, königl. Baurath Stübben über Anfrage mit, daß die Sammlung daselbst 2200 Mk. ergeben und der Ausschuss beschlossen habe, hiefür eine Büste des Meisters mit entsprechender Umrahmung und Widmung am Nordportal des Domes, wo das Denkmal Jedermann leicht sichtlich sei, anbringen zu lassen.

Ehrung des technischen Standes. Der Neubau der technischen Hochschule in Darmstadt — nach den Plänen der Professoren H. Wagner und E. Marx ausgeführt — wurde am 28. October l. J. feierlich eingeweiht. Wir entnehmen hierüber den „Hochschul-Nachrichten" nachstehende Daten, welche Zeugnis geben von der Hochschätzung des Großherzogs von Hessen für den technischen Stand. Der Bauplatz umfasst ca. 20.000 m². Das Institut für Elektrotechnik und Physik ist seit Neujahr 1895 bereits in Benützung, das für Chemie kann erst im nächsten Sommersemester bezogen werden. Die Gesammtkosten des Baues, zu welchem der verstorbene Großherzog Ludwig IV. das Gebäude der Meierei und einen Theil des Schlossgartens überwies, betragen incl. Gelände 2,657.800 Mk., wovon die Stadt 1,200.000 Mk. beisteuerte. Die Hauptfront hat eine Länge von 81·80 m. Die Feierlichkeiten begannen mit einem Fackelzug der Studenten mit Huldigung des großherzoglichen Paares am 26. October. Tags darauf gab die Stadt der Hochschule ein Fest, zu dem die Professoren und Docenten sowie Vertreter auswärtiger technischer Hochschulen mit ihren Damen und Deputationen der Studenten eingeladen waren. Die Eröffnung fand am folgenden Montag in Gegenwart des Großherzogs, des Prinzen Wilhelm, der Docenten der Hochschule und der Spitzen der Behörden statt. Nach der Festrede des Rectors Prof. Lepsius überreichte der Großherzog diesem die neugestiftete Amtskette. Nachmittags folgte ein zahlreich besuchtes Festmahl und Abends ein Festcommers der Studenten, auf welchem der Großherzog auf die Hochschule einen Toast ausbrachte.

Aus Alt-Krems. Aus Anlass des kürzlich stattgehabten neunhundertjährigen Jubiläums der Stadt Krems hat der Verwaltungsausschuss des städtischen Museums zwei Festschriften herausgegeben. Hievon dürfte insbesondere die, welche auf die Entwicklung der Stadt Bezug hat, unsere Kreise interessiren. Es ist dies ein stattlicher Quartband mit zahlreichen, zumeist im Lichtdruck ausgeführten Abbildungen im Texte und auf 40 Tafeln, welche nach alten Originalen die Schlösser und Burgen der Umgebung sowie Thore und Stadtansichten darstellen. Der Verkaufspreis dieses Bandes beträgt fl. 5.—. Ein Subscriptionsbogen liegt im Vereins-Secretariate auf.

Preisausschreiben.

Das Bürgermeisteramt Weipert schreibt zur Erlangung geeigneter Pläne, eventuell Kostenvoranschläge, für den Neubau eines Rathhauses eine Concurrenz aus. I. Preis 300 fl., II. Preis 200 fl. und III. Preis 100 fl. Einreichungstermin 15. Februar 1896, 12 Uhr. Bedingnisse gibt das Bürgermeisteramt ab.

Offene Stellen.

91. An der k. k. technischen Hochschule in Wien ist die Assistentenstelle bei der Lehrkanzel des Brückenbaues erledigt. Jahresremuneration fl. 700. Gesuche sind bis 28. December 1895 beim Rectorate obgenannter Hochschule einzubringen.

92. Beim Magistrate Laibach ist eine neu systemisirte Ingenieur-Stelle mit dem Jahresgehalte von fl. 1200, der Activitätszulage jährlicher fl. 240 und dem Rechte der Vorrückung in die höheren Gehaltsstufen (fl. 1300 und fl. 1400) zu besetzen. Gesuche sind bis 28. December l. J. beim obgenannten Magistrate zu überreichen.

93. Beim Staatsbaudienst in Kärnten sind zwei Bauadjunctenstellen mit den systemmäßigen Bezügen der X. Rangsclasse zu besetzen. Gesuche sind bis 20. December l. J. dem k. k. Landespräsidium Klagenfurt einzusenden.

94. Bei der Lehrkanzel für mechanische Technologie und forstliches Ingenieurwesen an der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien ist die Stelle eines Assistenten mit einer Jahresremuneration von fl. 700 zu besetzen. Gesuche sind bis zum 15. Jänner 1896 beim Rectorate dieser Hochschule einzureichen.

95. Bei der Stadtgemeinde Cilli kommt die Stelle eines Stadt-Ingenieurs demnächst zur Ausschreibung. Die Anstellung ist eine definitive und erfolgt nach Feststellung der Bezüge durch den Gemeinde-Ausschuss.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Herstellung von Schutzdämmen, eines Binnenwasser-Ableitungscanales sammt Böschungen, Bau einer Holzschleuse und Beschotterung einer Uebergangsstelle zum Schutze des Nagy-Takoer

Gutes in Györsziget gegen Inundationsgefahr im Kostenbetrage von fl. 126.202·85. Am 16. December, 10 Uhr beim Central-Herrschafts-Inspectorate der bischöfl. Güter in Raab. Reugeld fl. 2000.

2. Lieferung gusseiserner Canalschacht- und Wasserlaufgitter und Schachtdeckel für die Bezirke I—XIX in der Zeit vom 1. Jänner 1896 bis 31. December 1898 im voraussichtlichen Bedarfe von 4000 q pro Jahr. Am 17. December, 10 Uhr beim Magistrate Wien.

3. Lieferung der im Jahre 1896 für die Abzweigungen der Kaiser Franz Josefs-Hochquellenleitung erforderlichen geschwefelten Bleiröhren im beiläufigen Quantum von 10.000 Current-Meter für die Bezirke I—X und von 20.000 Current-Meter für die Bezirke XI—XIX. Am 20. December, 10 Uhr beim Magistrate Wien.

4. Bau einer elektrischen Centralanlage für die Stadt Werschetz, ferner Montirung und Aufstellung der öffentlichen Lampen sammt Leitungen. Die Offerenten haben einen Detailplan sammt Kostenvoranschlag, betreffend die maschinelle Einrichtung, Kessel, Maschinenhaus und Kellergebäude, 3900 Stück 16 Normalkerzen starke Glühlampen und 15 Stück 12 Ampère starke Bogenlampen einzureichen. Offerte sind bis 20. December beim Bürgermeisteramte Werschetz einzureichen. Vadium fl. 5000.

5. Instandhaltung der Trottoirs und der asphaltirten Straßen von Jassy auf die Dauer von 10 Jahren. Am 27. December bei der Primarie Jassy. Vadium 10.000 Francs.

6. Arbeiten und Lieferungen für den Bau einer Landes-Oberrealschule in Zwittau im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 122.337·39. Angebote sind im Rathhause dortselbst bis 31. December, 12 Uhr zu hinterlegen, wo auch die Baubehelfe einzusehen sind.

7. Verfassung eines Lageplanes sammt Regulirungsplan für die kgl. Stadt Ungarisch-Hradisch durch einen autorisirten Civil-Techniker. Diesbezügliche schriftliche Offerte sind bis 15. Jänner 1896 beim dortigen Gemeinderathe einzubringen. Bedingungen können in der Gemeindekanzlei eingesehen werden.

Oesterr. Thonindustrie-Verein in Wien. Die constituirende General-Versammlung dieses Vereines findet am 16. December l. J., 10 Uhr Vorm., im Saale des niederösterr. Gewerbe-Vereines, I. Eschenbachgasse 11, statt.

Zum Neubaue des nordböhmischen Gewerbemuseums in Reichenberg. Am 20. November d. J. hat die Jury in Wien über die eingereichten 29 Concurrenzarbeiten ihr Urtheil abgegeben. Leider waren fast sämmtliche Projecte, da sie die festgesetzten Kosten offenbar überschritten, dem Bauprogramm gemäß von der Prämiirung im Voraus ausgeschlossen, und da auch die vier in dieser Beziehung nicht zu beanständenden Arbeiten (mit dem Motto: „Kunstgewerbe" [gedruckt], „Kunst und Gewerbe", „Signalscheibe" und „Austria") bei der engeren Prüfung, namentlich in künstlerischer Hinsicht, nicht Stand hielten, beschloss die Jury, von einer Preisvertheilung überhaupt abzusehen. Dagegen empfahlen die Preisrichter, den vollen zur Preisvertheilung bestimmten Betrag von 10.000 K. zum Ankauf von solchen Entwürfen zu verwenden, die den größten künstlerischen Werth besitzen und mit gewissen Modificationen bei der endgiltigen Abfassung des Bauplanes zu Grunde gelegt werden könnten. In erster Linie wurde beantragt, die Arbeit mit dem Motto: Tuchmacherstelle mit Blumenvase um 3000 K. anzukaufen, sodann das Project mit dem Motto „Stella" um den gleichen Betrag. Um 2000 K. soll der Entwurf mit dem Motto „Semper aliquid haeret" käuflich erworben werden, schließlich zum Preise von je 1000 K. die Concurrenzarbeiten mit den Kennworten „Viribus unitis" und „Kunst und Gewerbe". Die Curatoriumssitzung des nordböhmischen Gewerbemuseums in Reichenberg vom 29. November hat nach Einsichtnahme in sämmtliche vorliegenden Pläne, die in der nächsten Zeit in Reichenberg zur öffentlichen Ausstellung gelangen werden, der Entscheidung der Juroren beigestimmt und dieselbe zum Beschlusse erhoben. Außerdem hat das Curatorium das Project mit dem Motto: „Ars patrum nobis exemplum" um den Betrag von 1000 K. angekauft. Bei Eröffnung der mit den Mottos versehenen Couverts hat sich herausgestellt, daß die sechs vom Curatorium angekauften Pläne folgende Verfasser haben: 1. Architekt und Professor Ferdinand Ohmann in Prag („Tuchmacherstele mit Blumenvase"), 2. Architekt Josef M. Olbrich in Wien („Stella"), 3. Architekt Robert Raschka in Wien („Semper aliquid haeret"), 4. Architekten Kuder und Müller in Straßburg i. E. („Viribus unitis"), 5. Architekt Emil Hagberg in Berlin („Kunst und Gewerbe") und 6. Professor Robert Stübchen-Kirchner in Gablonz a. N. („Ars patrum nobis exemplum"). — Das Curatorium hat bereits mit dem Herrn Prof. Ohmann wegen Bearbeitung seines Projectes Fühlung genommen. Gleich nachdem diese Concurrenzarbeit, die bereits dem böhmischen Landesausschusse vorgelegt werden musste, zurückkommen wird, kann die öffentliche Ausstellung sämmtlicher eingelaufenen Preisarbeiten in Reichenberg eröffnet werden, zu welchem Zwecke der Reichenberger Stadtrath die geräumige Volkshalle des neuen Rathhauses zur Verfügung gestellt hat.

Ueber die Benützung von Salz zum Freihalten der Schienen von Schnee und Eis erstattete in der am 7. October 1895 zu München abgehaltenen Hauptversammlung des Vereines deutscher Straßenbahn- und Kleinbahn-Verwaltungen der Director der Großen Berliner Pferdebahn, Regierungsrath Koehler, einen in der „Deutschen Straßen- und Kleinbahn-Zeitung" publicirten Bericht, dem wir Folgendes entnehmen: Um die Frage der Salzbenützung zu klären, sind von ihm 26 Fragebogen mit je sieben Fragen an ebensoviele Verwaltungen von Straßenbahnen gesendet worden. Das Ergebnis spricht für die absolute Nothwendigkeit des Salzstreuens. Sämmtliche Verwaltungen bedienen sich des Salzes, und zwar mittelst Salzwagen, die mit Trichter-Vorrichtungen versehen sind. Die meisten Verwaltungen verwenden gemahlenes Steinsalz, Abfallsalz, Viehsalz in denaturirtem Zustande. Beimischungen sind vorwiegend 1% Petroleum, Ziegelmehl, Braunstein, Kienruß. Die Beimischungen als solche sind durchwegs unschädlich und entweder an und für sich oder in ihrer verhältnismäßig verschwindenden Menge nicht geeignet, irgend welche Schädigungen hervorzurufen. Bei den mit Pferden betriebenen Straßenbahnen findet das Salzstreuen auch bei leichten Schneefällen und bei plötzlich nach Regenfällen eintretendem Frost statt. Elektrisch betriebene Wagen kommen bei leichten Schneefällen und geraden Strecken unter starker Belastung der Motoren ohne Salz aus, ebenso auch Locomotivbahnen. Bei starken Schneefällen werden von einer Reihe von Verwaltungen zumeist Schneefege-Maschinen, Schneepflüge und Menschenkraft verwendet, daneben aber für die Reinigung der Rillen Salz benutzt. Die Menge des verwendeten Salzes richtet sich nach den jeweiligen Witterungsverhältnissen und nach der Lage der Geleisestrecken, nach dem übrigen Straßenverkehr u. s. w. Die Menge des verwendeten Salzes schwankt zwischen 150 und 400 kg für den laufenden Kilometer Geleisstrecke; auch hat bei intensiven Schneefällen täglich mehrmaliges Salzstreuen stattzufinden. Von den Behörden ist nirgends ein Verbot der Geleisereinigung durch Salzstreuen erlassen worden, und der Referent glaubt, daß auch in absehbarer Zukunft ein solches Verbot nicht ergehen wird. Nur in fünf Städten, unter ihnen auch in Berlin, ist das Streuen von Salz auf den Brücken untersagt worden. Es hat sich dort ergeben, daß das Salzwasser die Eisenconstructionen der Brücken an Stellen, wo es hingelangt ist, zum Rosten gebracht hat. Wenn einige wenige Verwaltungen dem Salzstreuen Lockerungen an dem Geleisepflaster und Erweichung des Macadams chaussirter Strecken und gar des Stampf-Asphalts zuschreiben, so liege doch wohl die Schuld für diese Schädigungen in der winterlichen Nässe. Jedenfalls dürfte durch fortgesetzte Beobachtungen Genaues festzustellen sein. Von einem schädigenden Einfluss des Salzes auf das eigene Pferdematerial sprechen nur drei Verwaltungen. Diesen Ansichten sind jedoch die Versuche der Großen Berliner Pferdebahn-Gesellschaft entgegen zu halten, welche die Unschädlichkeit des Salzes für die Pferde dargethan haben. Auch hat Prof. Dr. Born im Vereine mit einem anderen Gelehrten 135 Versuche an Pferden dahin angestellt, ob und in welchem Verhältnis die Salzlake schädlich sei, und diese Versuche haben die Unschädlichkeit bewiesen. Die Klagen der Thierschutz-Vereine seien unbegründet, ebenso gingen die Klagen des Publicums über Beschädigung des Schuhwerks, der Kleider, sogar der Teppiche und Läufer, sowie über Erzeugung kalter Füße durch das Salzstreuen theils von irrigen Ansichten aus, theils wurden sie stark übertrieben. Sämmtliche Verwaltungen seien darin übereinstimmend, daß es zur Zeit keinen Ersatz für das Salzstreuen gebe. Insbesondere können Fege- und Reinigungsmaschinen diesen Ersatz nicht bieten; Mischungen von Glycerin und Wasser haben sich auch als wirkungslos erwiesen. Im allgemeinen sei man darüber einig, daß Reinigungsmaschinen nur für den Augenblick helfen könnten.

Die Beschickung der Martin-Oefen mit Hilfe von Elektromotoren kommt gegenwärtig auf einem Eisenwerke in Gröben bei Riesa zur Anwendung. Hiebei wird das Beschickungsmaterial im Hofe des Werkes in eiserne Mulden geladen, von welchen drei bis vier auf einem kleinen Wagen liegen; mehrere solche Wagen, zu einem Zuge zusammengekuppelt, werden sodann mittelst eines elektrischen

Motors auf einem parallel zur Front der Oefen liegenden Geleise vor die Oefen selbst gefahren. Die eigentliche Beschickungsmaschine, welche sich als ein großer Wagen darstellt, bewegt sich auf einem zum ersteren Geleise parallel laufenden und hebt mit einem langen, eisernen Schwengel die Mulden einzeln der Reihe nach von den Wagen ab, um sie in den Ofen zu schieben, wo dann durch Umkippen der Mulde deren Entleerung bewirkt wird; hierauf erfolgt ebenfalls mit Hilfe der Maschine die Zurückstellung der leeren Mulde auf den Wagenzug. Die Ingangsetzung des Maschinenwagens nach vor- und rückwärts, sowie jede einzelne Bewegung des Schwengels wird durch einen besonderen Elektromotor bewerkstelligt und zwar dienen zur Bewegung des Wagens, zum Erfassen und Zurückstellen der Mulde, sowie zur Kippung derselben drei kleinere Elektromotoren, während das Einbringen der beladenen Mulde in den Ofen durch einen bedeutend stärkeren Elektromotor besorgt wird. Die Anordnung ist derart getroffen, daß sämmtliche zum Einschalten der Elektromotoren nothwendigen Handgriffe, die nur in der Vor- und Rückwärtsbewegung je eines Hebels bestehen, durch einen Mann, der etwa 6 m vom Ofen entfernt seinen Standplatz hat und daher von der Hitze wenig belästigt wird, ausgeführt werden können. Beim Einschalten des größten Elektromotors wird außerdem noch eine elektrische Bremse selbstthätig ausgeschaltet, die ein Herabgehen des mit der beladenen Mulde ausgerüsteten Schwengels verhindert. Die Vortheile dieser Beschickungsmaschine liegen — wie „Gl. Ann." ausführlicher berichten — hauptsächlich darin, daß nebst einer erhöhten Leistungsfähigkeit des Ofens auch eine bedeutende Ersparnis an Arbeitskräften erzielt wird, da nunmehr ein Mann ohne große Anstrengung und in weit kürzerer Zeit dieselbe Arbeit verrichten kann, zu welcher sonst vier Mann nöthig sind; auch darf der hygienische Nutzen dieses neuen Arbeitsvorganges nicht unterschätzt werden. u. b.

Neue Eisenbahn-Schnellfahrten in England und Amerika. Es ist bekannt, daß im Jahre 1888 zwischen der englischen Nord- und der Nordwestbahn ein eifriger Wettstreit entbrannte, indem die Linien einander in der Abkürzung der Fahrzeit zwischen London und Edinburgh zu überbieten trachteten. Schließlich kam ein Einvernehmen zwischen den Bahnen dahin zu Stande, die ganze Strecke bis Edinburgh — auf der Nordbahn 631·5 km, auf der Nordwestbahn 644 km — in der gleichen Fahrzeit von $8^1/_2$ Stunden zurückzulegen. Das entspricht durchschnittlich Reisegeschwindigkeiten von 74·3 und 75·8 km. Die Erfolge spornten die Amerikaner zu noch schnelleren Fahrten an; die Glanzleistungen des Empire State Express sind in neuerer Zeit vielfach besprochen worden. Nunmehr ruhten die Engländer wieder nicht, bevor sie jene Leistungen nicht überboten. Das ist in diesem Jahre geschehen. Die genannten Bahnen haben ihren Wettstreit auf's Neue eröffnet, für denselben aber eine größere Strecke, von London bis Aberdeen, zu Grunde gelegt. Diesmal ist die Nordostbahn Siegerin geblieben, welche die ganze Strecke von 864 km in 512 Minuten, also mit einer Reisegeschwindigkeit von 101·2 km oder, wenn die fünf Aufenthalte abgerechnet werden, mit einer durchschnittlichen reinen Fahrgeschwindigkeit von 120 bis 130 km zurückgelegt hat, eine ganz erstaunliche Leistung, wie sie bisher noch nicht dagewesen war. Die Locomotive, welche den Sieg davontrug, zog sechs schwer belastete Wagen. Im Zusammenhang mit diesen Wettfahrten steht eine Reihe von Versuchen, in denen ausprobirt wurde, in welcher kürzesten Zeit lange Strecken überhaupt zurückgelegt werden können, ohne jede Rücksicht auf einen Fahrplan. Man hat die Geschwindigkeit der Eilzüge hiebei auf durchschnittlich 106 km in der Stunde festgestellt, und dem Vernehmen nach hat man daraufhin in England in Aussicht genommen, die Geschwindigkeit der Züge im allgemeinen erheblich zu vergrößern. Die Amerikaner haben nach diesen Erfolgen sogleich gezeigt, daß sie nicht weniger leisten können, als die Engländer. Ein am 11. September d. J. um 5 Uhr 40 Min. 30 Sec. Vormittags von New-York abgelassener Eilzug erreichte Ost-Buffalo um 12 Uhr 34 Min. 57 Sec. Mittags, legte also 700 km in 6 Stunden 54 Min. 27 Sec. oder nach Abzug der Aufenthalte in 6 Stunden 47 Min. zurück. Die mittlere Fahrgeschwindigkeit betrug somit $103^1/_4$ km in der Stunde.

(„Centralbl. d. Bauverw.")

Eine Bahn auf den Montblanc. Wie die „Deutsche Straßen- und Kleinbahn-Zeitung" meldet, will man den Montblanc dem allgemeinen Besuch zugänglich machen. Der vom französischen Ingenieur Issartier ausgearbeitete Plan geht dahin, vom Miage-Pass aus, oberhalb von St. Gervais, in einer Höhe von 1800 m über dem Meer, einen Tunnel von 7400 m Länge in den Berg zu bohren und vom Ende dieses Tunnels aus dann einen senkrechten Schacht von 12 m im Geviert und 2800 m Länge anzulegen, um so direct den Gipfel des Berges zu erreichen. Die ganze Bahn soll also in einem, im rechten Winkel nach aufwärts gebogenen Tunnel zu liegen kommen. Der senkrechte Theil des Tunnels ist ähnlich dem Schachte eines Bergwerkes zu denken, und die Beförderung wird nach Art der dort gebräuchlichen Fahrkünste in Fahrstühlen erfolgen. Als Triebkraft ist Wasser vorgesehen. Der Kostenanschlag verlangt eine Summe von 10 Millionen Francs; in spätestens 10 Jahren glaubt Issartier die ganze Arbeit vollenden zu können.

Bücherschau.

7520. **Die Correction der Unterweser.** Von Franzius & Bücking, 4° Format mit 7 Karten und 24 Abbildungen. Leipzig 1896, Engelmann. 30 Mark.

Die Correction der Unter-Weser, abwärts der Fluthgrenze, durch den allen Hydrotekten aus dem „Handbuche der Ingenieur-Wissenschaften", III. Band (Wasserbau) rühmlichst bekannten Ober-Baudirector L. Franzius in Bremen ist nun im Wesentlichen vollendet und diese Druckschrift bezweckt die Darstellung dieser Correction in historischer, administrativer und technischer Hinsicht.

Im I. Abschnitte wird die Geschichte der Weser von der Gründung Bremens als Bischofsitz anno 787 bis 1894 vorgeführt und ist daraus die Entwicklung der Seeschiffahrt im XVI. Jahrhundert zu entnehmen, dann wird die theils den Ansprüchen dieser Schiffahrt, theils wegen Vernachlässigung des Fahrwassers immer ungenügender werdende Strecke der Unter-Weser unterhalb Bremen geschildert, welche die Stadt Bremen im Jahre 1830 dazu bewog, circa 70 km unterhalb den neuen Hafenplatz Bremerhafen anzulegen. Seit 1870 kam aber der Seehandel durch die zunehmende Concurrenz und durch den Umstand, daß der Landweg vom Hafen bis zur Stadt bis 2 Mark per Tonne kostete, und daß trotz aller Versuche seit 1864 zur Verbesserung des Fahrwassers die Fahrwassertiefe nicht über 2·75 m gebracht werden konnte, in immer größeren Nachtheil. Es wurde nun eine Reichs-Commission niedergesetzt, welche sich von 1874—1877 insbesondere mit neuen Aufnahmen befasste. 1878 legte Franzius einen generellen Entwurf vor, und im Jahre 1882 wurde dem Reichskanzler ein vollständiges Project unterbreitet, welches aber den Bedingungen eines früheren Bundesbeschlusses nicht entsprach und daher nicht genehmigt wurde. Nach einer Prüfung des Projectes durch die königl. preußische Akademie für Bauwesen 1886, welche die Möglichkeit der Vertiefung des Fahrwassers bis auf 5 m bestätigte, entschloss sich die freie Stadt Bremen, vorläufig auf ihrem Gebiete einen 1 km langen Durchstich auszuführen und es vergrößerte sich dadurch die Fahrwassertiefe von 2·75 m auf 3 m. 1884 geschah der Anschluss Bremens an das deutsche Zollgebiet und da dadurch eine neue Hafenanlage in Bremen in Verbindung mit der Correction nöthig wurde, so entschloss sich Bremen zur Uebernahme der Kosten der Correction gegen die gesetzliche Zusicherung einer die Anlagekosten allmälig amortisirenden Schiffahrtsabgabe. Bei 1 Mk. pro Tonne Einnahme sollte das 30 Millionen Mark betragende Anlagecapital inclusive der auflaufenden Zinsen bei 4%iger Verzinsung in 32 Jahren getilgt werden. Ein Reichsgesetz genehmigte 1886 diese Schiffahrtsabgabe von dem Zeitpunkte an, wo die Vertiefung 5 m beträgt. Im Weiteren werden ausgeführt die Verhandlungen mit den Uferstaaten, besonders bezüglich der im Anschlusse nöthigen Correction der Außen-Weser, die auf gemeinschaftliche Kosten geplant wurde, dann verschiedene Nebenanlagen und als Resultat die Zunahme der Fahrtiefe von 1886 mit 3 m auf 5 m im Jahre 1893 angegeben. Der Seeschiffs-Verkehr Bremens vermehrte sich
von 1882 mit 990 Schiffen mit 83.000 t Raumgehalt und bis 4 m Tiefgang
bis 1894 „ 1709 „ „ 1,110.000 t „ „ „ 5 m „
und darüber, während der Gesammt-Seeverkehr aller Weserhäfen 1894 2,030.082 Register-Tons betrug. Ueber den Zeitpunkt der Vollendung der Arbeiten kann nichts festgestellt werden, da eine weitere Verbesserung immer möglich ist; die Bedingungen für die Erhebung der Schiffahrtsabgaben wurden am 1. April 1895 erfüllt.

Im Abschnitt II wird das Project der Unter-Weser von 1882 vorgeführt; das hier in umfangreichen Abbildungen und vielen Tabellen dargestellte Project ist im Wesentlichen schon im XIX. Capitel der dritten Abtheilung des „Wasserbaues", 1884, publicirt und ist letzteres Werk sogar bezüglich weiterer Begründungen, wie der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Fluthwelle nach der Russel'schen Formel citirt, es ist daher hier nicht nöthig, auf dieses im Wesentlichen schon bekannte Project näher einzugehen.

Abschnitt III behandelt die Correction der Außen-Weser, welche zur Sicherung derjenigen der Unter-Weser als besondere Aufgabe der Uferstaaten auszuführen ist.

Abschnitt IV enthält die Beschreibung der Ausführung und deren Erfolge von Jahr zu Jahr (1887—1894). Bis dahin wurden 28 Millionen Mark ausgegeben. Sonstige Nebenanlagen und Umstände sind hier beschrieben. Die Fortschritte für die Jahre 1887, 1890 und 1893 sind in Karten etc. dargestellt. Die Erfolge sind aufgeführt in betreff der Fahrtiefe, der Querschnittsgröße, der Bewegung der Erdmassen, der Hoch- und Nieder-Wasserlinien, der Sturmfluthen, der Wassermengen, der

Geschwindigkeiten, des Salzgehaltes und des Eisabganges. Am Schlusse wird besonders hervorgehoben, daß sich die umständlichen Vorausberechnungen der Querschnittsgrößen und der Profilformen besonders bewährt haben, weil dadurch an Baggerung erspart wurde, dann die Anlage des Niederwasser-Profils, welche auch für Flussregulirungen oberhalb der Fluthgrenze von immer größerer Bedeutung werde.

Im Abschnitt V sind die geschäftliche Organisation und die Betriebseinrichtungen, die Geräthe, Bagger etc., die Ausführung der Correctionswerke und Nebenanlagen genau beschrieben und können diese, wie überhaupt das ganze Werk, in welchem Theorie und Praxis in ganz ausgezeichneter Weise durchgeführt sind, trotz der von den Flusscorrectionen oberhalb des Fluthgebietes ganz verschiedenen Aufgabe allen Hydrotekten zum eingehenden Studium bestens empfohlen werden.

Klunzinger.

7491. **Geographisch-statistischer Taschen-Atlas von Oesterreich-Ungarn.** Von Professor A. L. Hickmann. 52 Seiten und 43 Diagramme, Karten und Bilder. Wien 1895, G. Freytag & Berndt. (Preis 2 fl. 40.)

Im vorigen Jahre hat der Verfasser des vorliegenden Büchleins im gleichen Verlage einen geographisch-statistischen Taschen-Altas herausgegeben, in welchem ein ungeheuer reichhaltiges Material statistischer Daten in Form von Diagrammen veranschaulicht und auf geringem Raume zusammengestellt war. Das originelle Werkchen, das von dem Hilfsmittel der Anschauung einen so vortrefflichen Gebrauch machte, fand gerechter Weise einen großen Absatz. Nunmehr bescheren uns Verleger und Autor ein neues, auf ähnlicher Grundlage beruhendes Schriftchen: den prächtigen Taschen-Atlas von Oesterreich-Ungarn. Nebst ganz vortrefflichen Karten unseres Vaterlandes und seiner Kronländer, enthält das Buch eine Karte der geschichtlichen Entwicklung der Monarchie, eine Höhenschichten- und Temperaturen-, eine geologische, eine Bevölkerungs-, eine Nationalitäten- und Sprachen- und eine Bodencultur-Karte von Oesterreich-Ungarn. Eine Stammtafel des Hauses Habsburg-Lothringen, die Porträts der Kaiser aus diesem Hause seit Rudolf I., die Wappen der Kronländer und Städte, die Orden und Ehrenzeichen, die Staats- und Landesfarben, die hervorragendsten Bauten und Denkmäler unseres Vaterlandes und Wiens im besonderen sind in dem Werkchen wiedergegeben. Auf einer Reihe von Blättern sind dann die wichtigsten statistischen Daten versinnbildlicht: Die Größe der Kronländer, ihre Einwohnerzahlen, die Dichtigkeit der Bevölkerung, das Verhältnis der Bekenner der verschiedenen Religionen, die Größe der Staatsschuld und der Steuern, die Höhenverhältnisse der Berge, die Länge und die Gebiete der Flüsse und Ströme, die Landseen nach Flächeninhalt und Tiefe, die verschiedene Verwendung des Bodens, die Productionsmengen von Mineralien, Bodenproducten und Industriewaaren, die Berufsthätigkeit der Bewohner, die Schulverhältnisse, die Staats-Einnahmen und Ausgaben, all das und noch manch anderes ist durch Flächen und Figuren dargestellt, so daß aus den Größenverhältnissen Schlüsse über die gegenseitigen Verhältnisse gezogen werden können. Wir kennen kein Mittel, das besser geeignet wäre, trockene statistische Daten zu beleben. Darum wird es auch dem trefflichen Büchlein am verdienten Erfolge nicht fehlen; wir wünschen ihm größte Verbreitung.

I.

7260. **Manuale di Fognatura Cittadina** (Städtische Canalisation). Von Donato Spataro. 684 Seiten mit 220 Figuren und 1 Tafel. Verlag von Ulrico Hoepli in Mailand. Preis 7 Lire.

Eine Nation, die auf irgend welchem Gebiete der Technik später denn die übrigen Culturstaaten ihre Thätigkeit entfaltet, hat den Vortheil, die Erfahrungen der ganzen Welt nützen zu können; sie vermag die fremden Fehler sich zur Warnung sein zu lassen und scheinbar unvermittelt, Gediegenes zu leisten. In solcher Lage befinden sich die Italiener, die mit Scharfsinn und Geist sich nun die Errungenschaften der Gesundheitstechnik gleichsam erobern. Davon zeigt das vorliegende Werk, das sichtlich mit tüchtiger Fachkenntnis, emsigen Fleiß und Liebe zur Sache verfasst wurde und in erster Linie ein Handbuch für den ausübenden Ingenieur sein will. Darum die Knappheit der Schreibweise, die Vermeidung des Spintisirens und um auch des Aeußerlichen zu gedenken, das sich von den meisten unserer technischen Bücher vortheilhaft unterscheidende Format (15×11 cm). Der nöthige Stoff ist in kurzen Worten, in Zahlen und Formeln, in guten Zeichnungen geboten, das Selbstdenken wird angeregt und nicht durch Lehrmeinungen beeinflusst. Beispielsweise ist der Abschnitt über die Wahl unter den Canalisations-Systemen mit dem sehr richtigen Satze eingeleitet: „Nur das genaue und vorurtheilsfreie Studium der Oertlichkeit kann hierüber entscheiden."

Die einzelnen Abtheilungen des über den Rahmen der oben gewählten deutschen Titel-Uebersetzung hinausgreifenden Buches beziehen sich auf Entfernung und Zerstörung des Haus- und Straßen-Kehrichtes; Schneesäuberung; Senkgruben und Verführung mittelst Tonnen; sehr eingehend auf Schwemm-Canalisation, Spülung und Lüftung der Canäle, sowie deren Bau; in Kürze und unter Hinweis auf des Verfassers eingehendes bezügliches Werk ist die Anlage der Aborte in den Gebäuden behandelt. Daran reiht sich die Darstellung der Klärung der Abwässer und die Vorführung der Separat Systeme. Uebersichtlich geordnete und reichliche Hinweise auf die Literatur sind eine erwünschte Beigabe.

Etwas dürfte den österreichischen Techniker überraschen, der an den heimischen Hochschulen im günstigsten Falle zwei oder drei Stunden lang über Stadtcanalisation einige Andeutungen erhielt: das Werk ist aus den Vorlesungen, welche der Verfasser an der Scuola degl' Ingegneri in Roma hielt, entstanden. Könnte da nicht der Gedanke kommen, daß der Lehrplan auswärtiger technischer Hochschulen auch seine Vorzüge hat?

Beraneck.

8512. **Fortschritte auf dem Gebiete der Architektur.** Ergänzungshefte zum Handbuche der Architektur. A. Bergsträsser. Darmstadt 1895. Nr. 6. Die Architektur socialer Wohlfahrts-Anstalten. Von Theodor Goecke. M. 2·40.

Nach einer Einleitung über „Monumentalbau und schönen Nutzbau" behandelt der Verfasser die Baudenkmäler unter den in Rede stehenden Bauwerken und bespricht diese nach deren Fundstätten: Italien, Spanien, Frankreich, Großbritannien, Niederlande und Deutschland. Hier hat unter Anderem das Findelhaus an der Piazza St. Annunziata in Florenz, das Ospedale maggiore zu Mailand, das Invaliden-Hospital zu Greenwich, St. Jan's Gasthaus zu Hoorn, das Trinitatis-Spital zu Hildesheim und vieles Andere dergleichen Platz gefunden. Daran schließen sich Betrachtungen über die modernen Bestrebungen einschlägiger Art, und es sind als Beispiele hiefür namentlich das Auguste Victoria Heim zu Eberswalde, das Reiser-Spital zu Mengen, die Altersversorgungs-Anstalt zu München, das Victoria-Hospital zu Montreal, sowie manches Andere angeführt und abgebildet. Es haben die Grundrisse der Musteranstalten nur sehr geringen Platz gefunden, meistens sind perspectivische Ansichten derselben dem Texte beigegeben, und so bietet dieses Heft dem Architekten weniger, als das

Heft Nr. 7. Naturwissenschaftliche Institute der Hochschulen. Von Dr. Eduard Schmitt. M. 4·80.

Dieses enthält in streng fachwissenschaftlicher Darstellung moderne Bauwerke für physikalische, chemische, mineralogische, botanische und zoologische Institute, befasst sich mit den Abmessungen der einzelnen Räume, der Arbeitstische, der Operationszimmer, Laboratorien u. s. w., und bringt Gesammt-Grundrisse, Schnitte und alle wesentlichen Details der als Beispiele dienenden Objecte. Unter diesen finden wir das physikalische Institut der Universität Greifswald, ferner jene der Universitäten zu Marburg, Tübingen, Freiburg und Halle, die chemischen Institute zu Zürich, Kiel, Göttingen, Ithaka, Wien und Graz und manche mustergiltige Anlagen von anderen naturwissenschaftlichen Bildungsstätten.

K.

3015/1. **Die explosiven Stoffe** ihre Geschichte, Fabrikation, Eigenschaften, Prüfung und praktische Anwendung in der Sprengtechnik. Ein Handbuch für Fabrikanten und Verschleißer explosiver Stoffe, Chemiker und Techniker, Berg-, Eisenbahn- und Bau-Ingenieure etc. Von Dr. Fr. Böckmann, technischer Chemiker. Mit 67 in den Text gedruckten Abbildungen. Zweite, umgearbeitete Auflage. Klein Octav. 420 Seiten. Preis geheftet 2 fl. 75 kr. Verlag von A. Hartleben, Wien.

Nach einleitenden Bemerkungen über die volkswirthschaftliche und culturelle Bedeutung der Sprengstoffe und Eintheilung derselben in sechs Gruppen, von welchen die ersten vier die verschiedenen Gattungen von Pulver, die Fünfte die Explosivstoffe mit organischen Nitroverbindungen und die sechste die Knallpräparate umfasst, übergeht der Verfasser auf die Besprechung der Geschichte, der Zusammensetzung und der Fabrikation des Schwarzpulvers. Wann und wie das Schießpulver nach Europa gekommen ist, geht daraus nicht bestimmt hervor. Die Sage von der Erfindung des Schießpulvers durch den deutschen Mönch Berthold Schwarz wird in das Reich der Mythe verwiesen.

Die Fabrikation des Schwarzpulvers findet sehr eingehende Behandlung, indem von den 420 Seiten des Werkes allein 175 Seiten diesem Abschnitte gewidmet sind. Verfasser geht dabei auch auf die Beschaffung und Präparirung der das Pulver zusammensetzenden Bestandtheile, nämlich des Kalisalpeters, der Kohle und des Schwefels ein und charakterisirt die richtige Beschaffenheit dieser Stoffe durch zahlreiche Analysen. Die Art der Darstellung und die Eigenschaften des prismatischen Pulvers werden ebenfalls entsprechend gewürdigt.

Der weitere Hauptabschnitt des Werkes umfasst die Sprengmittel mit Nitroverbindungen, welche in Ansehung ihrer Wichtigkeit ebenfalls sehr eingehend, nämlich auf 144 Seiten behandelt werden. Schießbaumwolle, Collodiumwolle, die anderen Nitrocellulosen und das rauchschwache Pulver, welches ebenfalls unter diese Verbindungen gehört, dann das Nitroglycerin, sowie die Dynamite mit activer und nicht activer Aufsaugemasse sind rücksichtlich ihrer Erzeugung, Eigenschaften und Verwendung ausführlich beschrieben. Hieran reiht sich die Besprechung der Knallpräparate, die Beschreibung der Apparate zur Prüfung der Sprengstoffe, sowie ein allerdings sehr kurzer Auszug aus der Lehre von der Sprengtechnik; den Schluss des Werkes bildet die Polizeiverordnung, betreffend den Verkehr mit Sprengstoffen. Das fleißig gearbeitete Werk kann Interessenten bestens empfohlen werden.

Poech.

Einfache Wohnhäuser in modernen Ausführungen. Von Erwin Grossmann. Vollständig in 10 Lieferungen à 2 Mk.

Zwei Lieferungen liegen uns vor, und diese zeugen von recht tüchtigem Schaffen des Autors, der hier eine Reihe von Wohnhäusern, welche zu dem gangbaren Preise von Mk. 20 000 bis 30 000 herstellbar sind, in Reproductionen nach photographischen Naturaufnahmen vorführt. Die Tafeln sind ausschließlich den Façaden gewidmet, während die Grundrisse und hie und da auch Querschnitte auf dem beiliegenden Erläuterungsblatte im kleinen Maßstabe erscheinen.

Dem nach Motiven suchenden Baupraktiker wird hier Manches recht Brauchbare geboten, Besseres als dies durchschnittlich in der Fluth ähnlicher Publicationen der Fall ist.

K.

2000. **Niederösterreichischer Amtskalender 1896.** Wien. K. k. Hof- und Staatsdruckerei. Oe. W. fl. 2. Der 31. Jahrgang dieses, ob seines mannigfaltigen und verlässlichen Inhaltes geschätzten Jahrbuches enthält eine ausführliche Darstellung des Allerhöchsten Hofstaates, des gesammten Verfassungs- und Verwaltungs-Organismus der Monarchie, ferner von Niederösterreich alle Unterrichts- und Krankenanstalten, Actiengesellschaften und Vereine, sowie eine reiche Auswahl geschäftlicher Notizen. Gleichzeitig machen wir auf die Geschäfts-Vormerkblätter (Preis 5 W. fl. —·30), welche sich durch praktische Eintheilung auszeichnen, aufmerksam.

Eingelangte Bücher.

3625. **Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbögen** mit und ohne Uebergangscurven für Eisenbahnen, Straßen und Canäle von Sarrazin & Oberbeck. 8°. 73 S. m. Abb., viel. Tab. 7. Aufl. Berlin 1895, J. Springer. Mk. 3.—.

7450. **Die Donau als Völkerweg**, Schiffahrtsstraße und Reiseroute von Schweiger-Lerchenfeld. Lfg. 16—20. Wien. A. Hartleben. Oe. W. fl. —·30.

2597. **Die Nivellirinstrumente**, ihre Benützung, Prüfung und Berichtigung von Dr. A. Fuhrmann. 8°. 54 S. m. Abb. Leipzig 1895. E. A. Seemann.

2946. **Chemische und physikalische Untersuchung** der gebräuchlichsten Eisenanstriche von J. Spennrath. 4°. 32 S. Berlin 1895. L. Simion.

2593. **Spinnrad-Typen.** Eine Sammlung von Hand-Spinngeräthen, zusammengestellt von H. Edlen v. Rettig. 4°. 64 S. m. 144 Abb. Wien 1895.

2626. **Unterwasser-Fahrzeuge.** Eine Studie auf dunklem Gebiete von W. Gentsch. 4°. 54 S. m. 3 Taf. Berlin 1895. L. Simion.

2589. **Durchführung von Zinseszinsen-**, Renten- und Amortisations-Rechnungen auf gewöhnlichem Rechnungswege von J. Neumann. 8°. 255 S. 2. Aufl. Wien 1895. Gerold's Sohn. Oe. W. fl. 2.—.

6606. **Kleine Architekturen in Holz.** Bearbeitet von H. Diesener. Halle a. d. S. L. Hofstetter. Mk. 14·—.

2993. **Die zerstreute Materie** von A. Turner. 8°. 78 S. Leipzig 1895. Thomas. Mk. 1·50.

6641. **Anleitung zur Ausführung graphischer Constructionen im Maschinenbau.** Heft 1. Zahnräder und Achsen von Dr. Hederich. 8°. 43 S. m. 9 Taf. Jena 1895. Costenoble. Mk. 5·—.

6413. **Der Telegraphist** von H. Frenzel. 8°. 54 S. m. 45 Abb. Wien 1895. Spielhagen & Schurich. Oe. W. fl. —·90.

6414. **Katechismus des commerziellen Eisenbahn-Betriebsdienstes** von A. Handel. 8°. 359 S. Wien 1895. Spielhagen & Schurich. Oe. W. fl. 2·20.

1992. **Denkschrift zur Einweihung der neuen Tonhalle in Zürich** von C. Waldvogel. 4°. 49 S. m. 2 Taf. Zürich 1895. Geschenk des Herrn Baurath Helmer.

Berichtigung.

In dem Aufsatze über die Reservoir-Anlagen der Wienflussregulirung in Nr. 49 sind nachstehende Berichtigungen vorzunehmen: S. 581, Sp. 2, Z. 13 v. u. statt „mit den Bassins" richtig „mit dem Vorbassin"; S. 582, Z. 10, v. o. statt „Gussröhrchen" richtig „Gusskörper"; S. 583, Sp. 2, Z. 6, v. o. statt am „Anfange" richtig „an der Innenfläche der Trommel."

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 1797 ex 1895.

der 7. (Wochen-) Versammlung der Session 1895/6.

Samstag, den 14. December 1895.

1. Mittheilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. Baurathes Ernst Gaertner: „Ueber den Donau-Uebergang zwischen Fetesti und Cernavoda (Rumänien)".
3. Herr Hauptmann A. Schindler: Bekanntgabe eines Wiener Strassenprojectes.

Zur Ausstellung gelangen:

1. Photographien der Borcea-Brücke und der Donaubrücke bei Cernavoda von Marwan in Bukarest, sowie eine Serie Reise-Aufnahmen aus Siebenbürgen und Rumänien von Ingenieur P. Kortz.
2. Durch die Firma R. Ditmar eine Petroleum-Glühlicht-Lampe, Patent R. Ditmar.
3. „Die Wasserbauten in Bosnien und der Hercegowina", I. Theil. Dargestellt vom bosn.-hercgw. Baurath Philipp Ballif.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag, den 17. December 1895.

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vortrag des Herrn Inspector F. Krauss: „Mittheilungen über die de Laval'sche Dampfturbine".

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 19. December 1895.

1. Vortrag des Herrn k. k. Oberbergrathes Carl Ritter v. Ernst: „Ueber die älteste bergmännische Lehranstalt";
2. Vortrag des Herrn Maschinenfabrikanten Johann Hopf: „Ueber Neuerungen in Aufbereitungsmaschinen".

Z. 1796 ex 1895.

Circulare XV der Vereinsleitung 1895.

Mittwoch, den 18. l. M. 3½ Uhr Nachmittags erfolgt die Besichtigung des Feuerwehr-Parkes und speciell der durch Kohlensäure betriebenen Feuerspritzen der städtischen Feuerwehr.

Versammlungsort: I. Am Hof 10.

Wien, 8. December 1895.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

An die geehrten Abonnenten der Zeitschrift!

Wir erlauben uns um baldigste Erneuerung des Abonnements auf die

„Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines" pro 1896

zu ersuchen und bemerken, daß die Zeitschrift nur ganzjährig abgegeben wird und Beschwerden über nicht erfolgte Zustellung nur dann berücksichtigt werden können, wenn die Bestellung direct bei der unten angegebenen Stelle erfolgt. Preis pro Jahrgang mit Postversendung: für Oesterreich-Ungarn fl. 11.—; für Deutschland Mk. 23.—; für das weitere Ausland Frcs. 30.—.

Die Administration
der „Zeitschr. des Oesterr. Ing.- u. Archit.-Vereines"
Wien, I. Eschenbachgasse Nr. 9.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT
DES
OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 20. December 1895. Nr. 51.

Ueber Erdbeben.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 26. October 1895, von Prof. Dr. **Franz Toula.**

Wir leben in einer Zeit überaus reger seismischer Thätigkeit. Wenn schon früher die Meinung wiederholt zum Ausdrucke kam, es vergehe kein Tag, wo nicht irgendwo auf der Erde Erschütterungen der Kruste auftreten, so können wir heute ohne Uebertreibung sagen, keine Stunde vergehe, wo nicht die im Seismos personificirten, aus dem Innern der Erde gegen ihre Oberfläche gerichteten Kräfte-Aeußerungen hier oder dort wahrgenommen werden, sei es am festen Lande, sei es mitten auf der See. Durch die immer mehr vervollkommneten selbstregistrirenden Instrumente werden uns selbst Regungen zur Kenntnis gebracht, welche früher unbemerkt geblieben wären, Regungen, welche mit Recht als mikroseismische Erscheinungen zusammengefasst, einen eigenen Zweig der Erdbebenforschung ausmachen. Trotz der Schwierigkeiten, welche uns aus den beinahe überempfindlichen Apparaten erwachsen, ist zu hoffen, daß auch diese Richtung der Forschung manche weitere erwünschte Aufklärungen bringen wird.

Ueber das Wesen der Erschütterungen der Krustentheile, die wir von Alters her als Erdbeben bezeichnen, hat uns auch das intensivste Studium volle Aufklärung noch nicht gebracht. Der offenen Fragen gibt es noch eine ganze Fülle und gerade die wichtigsten Elemente, aus welchen wir erst sichere Schlüsse in der einen oder anderen Beziehung folgern könnten, lassen noch immer gar viel zu wünschen übrig. Vielfach scheitern die Versuche, mit der Rechnung an die Erdbebenfrage heranzutreten, an der Unzulänglichkeit der Mittel und an der noch lange nicht genug vertieften Kenntnis vom Aufbaue der Erde. Es darf uns daher auch nicht Wunder nehmen, daß gar manche Hypothese, die wir längst als abgethan betrachtet haben, in geänderter Form wieder auftritt, oder daß Anschauungen, über deren Berechtigung wir den Stab brechen zu sollen glauben, oder gebrochen haben, sich in weiten Kreisen auch Hochgebildeter, Laien in Bezug auf geologisch kritische Betrachtung, einer zahlreichen Gefolgschaft erfreuen.

Es sind nicht die großen Erschütterungen, deren Auftreten katastrophenartige Wirkungen zur Folge haben, welche die Erdbebenkunde am meisten förderten, da gerade diese in ihrer detaillirten Verfolgung oft die größten Schwierigkeiten bieten. Die kleineren Beben waren es, welche zunächst gründlichstes Studium aller Erscheinungen ermöglichten und zu Versuchen veranlassten, z. B. den Ausgangsort der Erscheinung, den „Erdbebenherd" zu bestimmen, oder die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Erschütterung, oder die „Wellenbewegung der Kruste" als solche festzustellen.

Manches ist in dieser Beziehung angebahnt worden, ohne daß es gelungen wäre, sichere, verlässliche Angaben zu gewinnen. Was z. B. die Bestimmung der Lage des Erdbebenherdes anbelangt, so hat R. Mallet, dem wir u. A. einen umfassenden Erdbebenkatalog für die Zeit von 1816—1858 verdanken, auf Grund seiner Aufnahmen des neapolitanischen Erdbebens vom Jahre 1857 versucht, aus den Zerstörungserscheinungen an Bauwerken, auf die Richtung der Stöße, und aus dieser auf den Ausgangsort, den Erdbebenherd, zu schließen und seine Lage in der Tiefe zu bestimmen. Mallet's Ergebnis für das erwähnte Beben ist freilich ein wenig befriedigendes, es schwankt zwischen 5000—15.000 *m*. Abgesehen von dieser Unsicherheit sind aber auch die Annahmen, die dazu führten, nichts weniger als vollauf verlässlich; so ist es gewiss nicht ohne Weiteres allgemein erlaubt, die Stoßrichtung als normal auf der Richtung entstandener Mauerrisse zu bestimmen. Der vortreffliche Göttinger Geologe K. von Seebach (gestorben am 21. Jänner 1880) hat dagegen, in seiner schönen Arbeit über das mitteldeutsche Erdbeben vom 6 März 1872, aus der Bestimmung des Eintrittes der Erschütterung Schlüsse auf die Tiefe des Erdbebenherdes gezogen, und jene des mitteldeutschen Bebens mit etwa 18 *km*, jene des neapolitanischen aber mit 9·2 *km* bestimmt, wobei immerhin auffällt, daß der für dieses gefundene Werth zwischen den beiden von Mallet gefundenen Grenzwerthen gelegen ist. Aus den Zeitbestimmungen hat man auch die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit festzustellen versucht. Freilich fehlt es in dieser Beziehung nicht an ganz auffallenden Einzelfällen. So hat Fr. Wähner, der eine sorgfältige Bearbeitung des Agramer Bebens vom 9. November 1880 verfasst hat, für das weite Verbreitungsgebiet desselben eine fast gleichzeitige Erschütterung gefunden. Aehnlich verhält es sich mit einer ganzen Reihe von genauer studirten Beben, so, um noch ein Beispiel zu erwähnen, mit jenem von Californien vom 26. März 1872. Man hat es nicht unterlassen, diese Frage auch experimentell durch Sprengversuche und mittelst Dampfhämmer zu verfolgen und wieder war es R. Mallet, der über Sprengversuche, u. zw. schon 1852, Ergebnisse veröffentlichte. Fouqué und Michel Levy, welche mit Anderen das Erdbeben von Andalusien (25. December 1884) studirten, fanden für losen Sand eine Fortpflanzungs-Geschwindigkeit von nur 300, für Sandsteine 1200, für Granit bis über 3000 *m* in der Secunde. Man erkannte bald auch die Abhängigkeit derselben von dem tektonischen Aufbau besonders der geschichteten Gesteine, man fand sie größer in der Richtung des Streichens, geringer in der darauf normalen Richtung, in Folge der vielen Trennungsflächen zwischen den aufeinander liegenden Gesteins-Schichten.

Einen anderen Weg zur Ermittelung der Erdbeben-Elemente suchte man durch die Verzeichnung der mit gleicher Heftigkeit auftretenden Erschütterungen zu finden. Forel hat es versucht (1880), einen Maßstab hiefür zu liefern, indem er eine zehnstufige Scala entwarf, von den zartesten (mikroseismischen) Bewegungen, zu den physiologisch fühlbaren Erschütterungen, zu solchen, welche Schwankungen freiaufgehängter oder Verschiebungen freibeweglicher Gegenstände hervorrufen, oder Risse in Wänden und Decken erzeugen und Kamine umstürzen, bis zu solchen, welche den Zusammensturz auch wohlgebauter Häuser und endlich Verschiebungen und Aufklaffungen der Erde, und Bergstürze hervorrufen. Dutton hat auf Grund dieser Unterscheidungen die Ausführung einer kartographischen Darstellung des Erdbebens von Charleston (am 31. August 1886) versucht, indem er die Punkte gleicher Intensität durch Linien verband (Isoseisten). Das Gebiet, wo ein Erdbeben die heftigsten Wirkungen hervorbringt, das am meisten betroffen wird, wird als das pleistoseiste Gebiet bezeichnet, innerhalb dessen auch der Oberflächen-Mittelpunkt, das Epicentrum des Erdbebens gelegen sein wird, dessen genauere Ortsbestimmung man mit Hilfe der Stoßrichtungen zu ermitteln sucht.

Mit Hilfe der sinnreichen selbstregistrirenden Seismographen war man in der Lage, die Erschütterungsvorgänge an der Erdoberfläche ungemein getreu zu verfolgen und jetzt, wo uns dieselben ermöglichen, sowohl die horizontale als auch die verticale Componente für jeden Moment während der Erschütterung fest-

zustellen, werden möglich genaue Vorstellungen über den Verlauf derselben erhalten. Prof. Sekei Sekiya in Tokio hat für das Erdbeben am 15. Jänner 1887 die Bewegung eines Punktes an der Oberfläche im Verlaufe der 72 Secunden währenden Erschütterung in einem Modell zur Darstellung gebracht, welche Darstellung ich in einer enormen Vergrößerung (die ersten 40 Secunden umfassend) zur Anschauung bringen werde. Es ist gewiss interessant, zu erfahren, daß die größte Schwingungsweite in der Horizontalen bei diesem nicht ganz unbedeutenden Beben nur 7·3 *mm*, die größte verticale aber gar nur 1·3 *mm* betrug. Freilich darf bei allen Erscheinungen der Oberfläche nie außer Acht gelassen werden, daß die Vorgänge in der Tiefe in ganz anderem Ausmaße erfolgen, was wieder von den Verhältnissen des inneren Baues und von der speciellen Oberflächen-Beschaffenheit abhängig sein wird.

Mit Hilfe der Seismographen hat die Erdbebenstatistik eine weitgehende Vervollkommnung erfahren. In Italien wurden z. B. im Jahre 1889 2189 Beben verzeichnet, freilich sind dabei offenbar auch die zahlreichen Schüttelungen, die Palmieri am Vesuv-Observatorium verzeichnete, mit inbegriffen. Auf Hawaii, dieser bekannten und berühmten Vulkaninsel inmitten des pacifischen Oceans, wo kein Tag vergeht ohne eine Erschütterung, sollen allein im März 1868 bei 2000 Stöße gezählt worden sein. Während des Erdbebens von Phokis, das am 31. Juli 1870 begann und dessen Dauer drei Jahre umfasste, erfolgten 35 große, alles verheerende Stöße und 300 geringere, die jedoch gleichfalls Zerstörungen im Gefolge hatten. Julius Schmidt schätzte damals die an einem Tage erfolgten kleineren Erschütterungen auf nicht weniger als 29 000; die Erde kam damals auf dem unglücklichen Gebiete tagelang nicht zur Ruhe!

Betrachtet man die Erschütterungsgebiete der einzelnen Erdbeben, so ergibt sich ein fundamentaler Gegensatz. Zahllose Beben und darunter ganz gewaltig wirkende betreffen nur eng begrenzte Räume, wie etwa jenes vom 18. Juli 1883, dessen Schauplatz die Insel Ischia war, welches kaum über das kleine Eiland hinausreichte und den so nahen Vesuv nicht in Mitleidenschaft zog. Die vorangegangenen Erschütterungen derselben Insel verhielten sich ebenso. Ganz ähnlich ist es mit anderen in vulkanischen Gebieten sich vollziehenden Beben oder mit jenen, die man auf unterirdische Einstürze zurückführen konnte.

Mit vollem Recht hat man daher vulkanische Erdbeben und Einsturzbeben, also localbeschränkte Erschütterungen unterschieden von jenen, welche sich oft über ganz ungeheure Gebiete ausdehnen, dieselben, wie wir gesehen haben, entweder wie mit einem Schlage gleichzeitig betreffend, oder unter Erscheinungen, die man mit Wellenbewegungen vergleichen kann, von einem bestimmten, dem pleistoseisten Gebiete oder von einem bestimmbaren Stoßpunkte, dem Epicentrum, ausgehend, mit größerer oder geringerer Geschwindigkeit weite Räume in Mitleidenschaft ziehend. Diese Erdbeben hat man mit Auslösungen in der Kruste bestehender Spannungen, die auch mit Verschiebungen in Verbindung stehen, in Zusammenhang gebracht und daher tektonische oder Dislocationsbeben genannt. Die letztere gewiss in vielen Fällen überaus zutreffende Bezeichnung wurde mehrmals mit meinem Namen in Verbindung gebracht und ich ergreife die Gelegenheit, zu erklären, daß das mit Unrecht geschehen ist. Diese Bezeichnung rührt von meinem verewigten Lehrer, Freunde und Amtsvorgänger Frd. v. Hochstetter her und findet sich schon in dem vortrefflichen Lehrbuche „Allgemeine Erdkunde" von Hann, v. Hochstetter und Pokorny (Prag 1872) angedeutet. Sie wurde später, so in der dritten Auflage des geologischen Theiles („Die feste Erdrinde", Prag 1880), ganz bestimmt eingeführt. Meine Publication über die Erdbebenfrage, veranlasst durch das Agramer Beben, dessen Schauplatz ich damals mit meinem verehrten Collegen Říha besuchte, erschien erst später als Vortrag im Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse am 23. März 1881. Zu den merkwürdigsten Erscheinungen, die bei manchem dieser Dislocationsbeben zur Wahrnehmung gekommen sind, gehört das Auftreten neuer weiterer Erdbebencentren, Erscheinungen, welche man als „Relaisbeben" bezeichnet hat. Beispiele dafür gibt es nicht wenige. Vielleicht ist auch zwischen dem großen Laibacher Beben in der Nacht vom 14. auf den 15. April, dessen Periode noch immer nicht völlig abgeschlossen zu sein scheint, und welches bekanntlich bis Oberitalien und Florenz fühlbar wurde, und dem Beben, durch welches die letztgenannte Stadt am 18. Mai d. J. so verheerend betroffen wurde, ein ähnlicher Zusammenhang.

Das Auftreten der Erdbeben ist auf der Erde sehr ungleichmäßig vertheilt. Die heftigsten Dislocationsbeben treten vor allem in den jüngeren Kettengebirgen auf und in jenen Gebieten, welche denselben benachbart liegen und von den gebirgsbildenden Vorgängen mit betroffen worden sind. Sie sind sicherlich, und das haben sie mit den Vulkanen gemein, an jene Regionen gebunden, wo das Gerüste der Erde weniger fest gefügt ist, wo mehr oder weniger tiefgehende Störungen schollenförmige Zerstückungen bedingten, so daß auftretende Spannungen leichtere Auslösungen finden können. Man kann dies mit den Folge-Erscheinungen der Erdbeben selbst vergleichen. In den meisten Fällen sind nämlich die baulichen Zerstörungen dort am größten, wo in Folge der Bauconstructionen Schwächungen des Zusammenhaltes bestehen, oder wo schlecht fundirte, oder lotterig gebaute, oder schon halb im Verfall befindliche Bauten der Erdbebenrüttelung unterworfen werden. In Laibach und Agram konnte man dies an vielen Objecten nur zu gut beobachten.

Das Bestehen weiter Gebiete, welche von Erderschütterungen nur selten oder in geringem Maße betroffen werden, wie das außeralpine Deutschland überhaupt, und speciell die norddeutsche Ebene und ihre östliche Fortsetzung durch die russisch-sibirischen Flachländer, Skandinavien und die ungeheure brasilianische Masse, lassen uns schon daraus schließen, daß wir es dabei mit bei weitem weniger gestörten, fester gefügten Theilen der Erdkruste zu thun haben. Welch großer Unterschied besteht z. B. zwischen den Ausscheuerungsbecken der Ostsee einerseits und den Einbruchbecken des mittelländischen oder des mittelamerikanischen Binnenmeeres! Ich kann nicht daran denken, in der kurzen Spanne Zeit, die mir zur Verfügung steht, mehr zu geben als Andeutungen. Bei der Besprechung einzelner der neuesten Beben wird sich noch das eine oder andere hinzufügen lassen. Wir werden dabei auch zwei ganz eigenartige Erdbebengebiete zu erwähnen haben, wo die Erschütterungen des Bodens mit der menschlichen Thätigkeit in einem gewissen Zusammenhange stehen, der Erschütterungen von Eisleben, welche wir auf Einsturzvorgänge zurückführen und die schwachen Beben, die neuerlichst in Kladno beobachtet wurden, wo Volumenveränderungen durch Entwässerung beim Bergwerksbetriebe die Veranlassung bilden dürften. Vielleicht wird auf diese Weise noch eine neue Kategorie von Erdbeben aufgestellt werden müssen, die durch Bergwerksbetrieb bedingten.

Im Folgenden sollen nur einige der in den letzten zehn Jahren vorgekommenen Erdbeben in Kürze, u. zw. in chronologischer Anordnung besprochen werden.

1. Eine der letzten Erschütterungen, von der uns der Telegraph meldete, war das schwache Beben vom 1. September d. J. in den nordöstlichen Vereinigten Staaten. Es wurde auch in New-York und Brooklyn gefühlt. Freilich beschränkte es sich auf ein leichtes Erzittern des Bodens und der Baulichkeiten und wurde durch ein dumpfes Getöse eingeleitet. Das Erdbeben, wovon das östliche Nordamerika am 31. August 1886 heimgesucht wurde, war von viel großartigeren Folgen begleitet und verbreitete sich, von Charleston in Süd-Carolina ausgehend, bis an die großen Seen nordwärts und bis über den Mississippi nach Westen. Gerade dieses Erdbeben wurde sowohl in Bezug auf die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit als auch auf die Intensität der Erdbebenwirkungen genauer untersucht, und Ch. Dutton versuchte aus dieser die Tiefe der Erregung, die Lage des Erdbebenherdes zu ermitteln. Er fand sie mit circa 12 ± 2 Miles*), während A. Schmidt aus denselben Beobachtungen diese Tiefe mit über 100 *km* als wahrscheinlich annahm. Eine der interessantesten bei diesen Beben erkannten Thatsachen ist das Auf-

*) Eine amerik. Meile = 1·609 *km*.

treten von zwei Gebieten mit bedeutend verminderter Stärke des Stoßes, fernab vom Epicentrum, inmitten von weiten Flächen auffallend größerer Intensität.

Aus dem Verlaufe der Linien gleichen Grades der Erschütterung (Isoseisten), wie sie Dutton in seiner großen Arbeit über das Beben von Charleston (IX. Ann. Rep. der U. St. geological Survey 1889) gegeben hat, ersehen wir, daß das Alleghany-Gebirge, in seinem südlichen Theile, den in der Tiefe sich fortpflanzenden Wellen kaum ein merkliches Hindernis entgegengesetzt hat. Im Norden freilich erkennen wir an den nach Südwest verlaufenden Buchten der Isoseisten vom 6. bis 4. Grade der Forel'schen Scala, daß es viel geringeren Erschütterungen ausgesetzt worden ist. Jenseits des Gebirges erhöht sich die Intensität sehr rasch, so daß also das nördliche Alleghany-Gebirge von den Wellen förmlich umbrandet erscheint.

Die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit dieses Bebens wurde größer gefunden als bei allen früheren Beben, u. zw. im Mittel mit 5184 *m* ± 80 *m* in der Secunde. Was die Folgen dieses Erdbebens anbelangt, so führte es in Charleston zu weitgehenden Zerstörungen von Kirchen, Spitälern und Wohnhäusern, so daß die Leute ganz ähnlich so im Freien unter Zelten campirten, wie wir es in Laibach gesehen haben, ferner zu Verschiebungen der Eisenbahnschienen, zur Bildung kraterartiger Einstürze (man vgl. Fig. 1) und weitklaffenden Rissen im Schwemmland.



Fig. 1.

2. Eine ganze Reihe von Abhandlungen beschäftigt sich mit dem verheerenden Erdbeben in Ligurien am 23. Februar 1887, nachdem es in der Zeit von 1851—1886 von nicht weniger als 21 Erdbeben heimgesucht worden ist. (Der Schaden wurde mit 22 Millionen Lire berechnet und gingen 640 Menschen zugrunde.) Nur die wichtigsten Momente sollen in Kürze hervorgehoben werden.

Nach E. de Rossi ging die Erschütterung von einer submarinen Bruchlinie aus, welche parallel der Küste verlaufen soll. Die Stoßlinien kreuzen sich (nach T. Taramelli und G. Mercalli) zwischen Oneglia und San Remo 15—25 *km* südlich von der Küste und die isoseismischen Linien umgeben ein südlich von Porto Maurizio gelegenes Gebiet, in dem der Oberflächen-Mittelpunkt zu suchen wäre. Das Erdbebencentrum wird in einer Tiefe von etwa 18 (17·5) *km* angenommen, doch soll sich ein zweites secundäres Centrum im Meere bei Nizza befunden haben. Die Erschütterungen dauerten fünf Monate an. Die beiden letztgenannten Autoren denken dabei an Vorgänge ähnlich jenen in vulcanischen Gebieten; es sollen nur die Schwächungen der Erdrinde nicht so weitgehend sein, daß es zu vulcanischen Ausbrüchen bisher hätte kommen können. A. Issel in Genua, der sich an den geologischen Aufnahmsarbeiten in Ligurien betheiligt hat, kommt dagegen zu der Ueberzeugung, daß man es dabei mit einem tektonischen Beben zu thun habe. Zwei Bruchsysteme seien in tieferen Theilen der Erdrinde gebildet worden, eines von Südwest bis Nordost vor der Küste und ein zweites darauf fast normal stehendes, in der Richtung von Mentone gegen die inneren Seealpen. Es kam zu Spaltenbildungen des Bodens, zu Felsstürzen, zu Drehungen einzelner Objecte bis um 90°. Die auf lockerem Boden befindlichen Ortschaften hatten ganz besonders zu leiden. Daß in diesem Gebiete in geologisch jüngster Zeit Absenkungen des Landes stattgefunden hätten (positive Strandverschiebungen im Suess'schen Sinne) lässt sich nach Issel an vielen Stellen nachweisen.

Zu den auffallenden Erscheinungen gehört sicher die Verschiedenartigkeit der Fortpflanzungs-Geschwindigkeit nach Ost und West. In ersterer Richtung (gegen Genua) wird dieselbe (an der Oberfläche) mit 580, in letzterer (gegen Nizza) mit 1450 *m* in der Secunde angegeben. Diese nicht sehr beträchtliche Fortpflanzungs-Geschwindigkeit scheint mit der großen angenommenen Tiefe nicht übereinzustimmen.

3. Ueber das tektonische Erdbeben von Wernoje in Turkestan am 9. Juni 1887 berichtete J. Muschketow, der berühmte russische Geologe. Der Hauptstoß wurde durch einige kleinere Stöße eingeleitet und durch sehr zahlreiche abgeschlossen, die bis Februar andauerten. Das Hauptzerstörungs- oder Pleistoseiste-Gebiet liegt parallel zum Alatau und erstreckt sich bei einer Breite von 10 *km* auf 75 *km* Länge. Es wurde wie mit einem Schlage erschüttert. Die Tiefe des Erdbebenherdes berechnet man mit 5—8 *km*. Das Beben trat bei sehr niedrigem Barometerstande und nach vorangegangenen heftigen Regengüssen auf, was zur Folge hatte, daß die mächtigen Verwitterungsmassen der granitischen, porphyrischen und Schieferberge des Thianschan von den Hängen abrissen und als ungeheuere Murbrüche sich in die Thäler und mit etwa 270 *m* Geschwindigkeit bis in das Vorland hinein bewegten, Alles verheerend, ganze Thäler ausfüllend, andere abschließend, die ganze Scenerie gründlich verändernd. Eine der größten dieser Muren wird mit einer Mächtigkeit von 40 *m*, einer Breite von 500 *m* und einer Länge von 10 *km* angegeben, sie repräsentirt sohin eine Masse von etwa 200 Millionen Cubikmeter. Auch Bergstürze von einer fabelhaften Großartigkeit erfolgten. Ein solcher im Ak-Dshar-Thale wird auf 15 Millionen Cubikmeter geschätzt! Massenbewegungen, die zu den gewaltigsten gehören, die wir kennen. Die eine Mure allein bewegte viermal mehr Material aus dem Gebirge, als der ganze Abtrag zur Zeit der entsetzlichen alpinen Hochwasserperiode im Jahre 1882 in Tirol betrug, der bekanntlich auf 40 Millionen Cubikmeter geschätzt wurde.

4. Kaum in einem zweiten Lande der Erde wird die Erdbebenforschung intensiver und erfolgreicher betrieben als in Japan, welches aber auch, wie wir gesehen haben, zu den erdbebenreichsten Ländern der Erde gehört.

Dr. B. Kotô, Professor der Geologie an der kaiserlichen Universität in Tokio, hat über das große Erdbeben, welches die dicht bevölkerte, einem ungeheueren Garten gleichende Mino-Owari-Ebene am 28. October 1891 verheerte, einen ganz vorzüglichen Bericht in englischer Sprache in dem Universitäts-Journal (Tokio 1893, S. 295—353) veröffentlicht, woraus wir entnehmen, daß dabei ein vom Ufer des Pacifischen Oceans von Nagoya bis gegen Fukui nach der Küste des Japanischen Meeres sich hinziehende Gebiet, von 170 *km* Längenerstreckung, davon empfindlich betroffen wurde, ein Hauptschüttergebiet von etwa 11.000 km^2 umfassend, während im Ganzen fast eine Viertel Million Quadratkilometer von dem Beben mit betroffen wurde. Ueber dieses Beben sprach ich im Vereine zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse (Schriften 1895, S. 378 ff.) und sei nur das Wichtigste hier wiederholt. Wir kennen die geologische Beschaffenheit des Landes sehr genau. Aus der Uebersichtskarte des trefflichen, vor Kurzem früh verstorbenen Dr. Toyokitsi Harada ersehen wir, daß das betroffene Gebiet im südlichen Theile eine weite Alluvialebene umfasst, wo die Bebenzone auch ihre größte Verbreiterung aufweist, während sie sich im Norden, das Gebirgsland durchziehend, sehr verschmälert. Dieses Gebirgsland ist aus alten paläozoischen und mesozoischen Gesteinen aufgebaut, mit mächtigen Massen granitischer und porphyrischer Natur.

Das Gebirge ist von älteren Querbrüchen durchzogen, wie schon die parallelen, von Nordwest nach Südost verlaufenden Thalwege andeuten. Aber auch Längsbrüche fehlen nicht, auf welche Kotô den Zickzacklauf der Thäler zurückführt.

Hier hat sich eine 112 *km* weit hinziehende tektonische Störung förmlich vor unseren Augen vollzogen, wie wir sie schöner und großartiger, aber auch verheerender kaum jemals zu beobachten Gelegenheit gehabt haben. Hier vollzog sich eine wahre Erdbebenkatastrophe, die großartigste, die wir kennen. Der Boden zerriss, und längs der entstandenen Spalte sank die eine der beiden Flanken des Landes stufenweise ab. Das Gebirgsstreichen der paläozoischen Gesteine unter einem spitzen Winkel durchquerend, bildete sich die großartige Verwerfung und Verschiebung von Neo.

Figur 2 zeigt uns die Zerstörung bei Nagoya, also auf dem breiten, geologisch jungen, ebenen Terrain am Shonai-gawa. Wir erkennen deutlich den Abbruch des flachen Uferrandes, unweit



Fig. 2. Erdbebenspalte an den Ufern des Shōnai-gawa bei Biwashima unweit Nagoya.

des Vorortes Biwashima, der auf eine Länge von einer englischen Meile sich hinzieht, mit schollenförmiger Zerstückung des gesunkenen Theiles. Myriaden von Rissen durchsetzen, wie Kotö sagt, das alluviale Gartenland.

Figur 3 führt uns die große Verwerfung und Verschiebung vor Augen, wie sie weithin durch die trefflich bebaute Landschaft von Midori am Neoflusse sich hinzieht. Hier kann man mit der Messkette die Verhältnisse feststellen. Wir sehen, wie eine Senkung um fast 6 *m* eingetreten ist, wir sehen, wie die gut

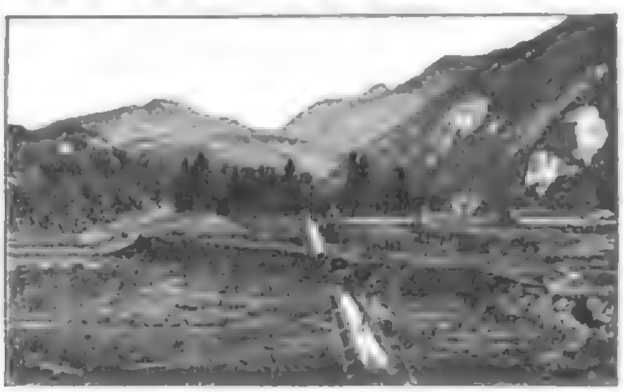


Fig. 3. Erdbebenspalte von Midori am Neoflusse mit Verwerfung und Verschiebung.

angelegte Straße geradezu entzweigerissen wurde. Aber nicht nur in die Tiefe ist das Land gesunken, es ist auch, u. zw. hier der nördliche Flügel deutlich gegen Nordwest gerückt worden, wenn auch nur um etwa 1 *m*. Mir ist eine besser und schöner zu verfolgende tektonische Störung im Augenblicke nicht bekannt. Daß neben der Hauptstörungslinie Querrisse in Menge das Land durchsetzen, darf uns nicht Wunder nehmen. Die Spalte verläuft nicht immer gerade, sondern sie zeigt in ihrem Verlaufe streckenweise geradezu schlangenförmige Krümmungen und Windungen. Der Gesammtschaden, den dieses Erdbeben anrichtete, wurde auf 90 Millionen Mark veranschlagt. Fast 200.000 Gebäude wurden vernichtet, über 17.000 Menschen verwundet und mehr als 7000 getödtet! Alle Bewässerungsanlagen wurden zerstört, Flüsse zu Seen aufgestaut, Schlammvulcane gebildet u. s. w.

Ueber die Erdbeben in Japan und die durch dieselben hervorgerufenen Zerstörungen technischer Anlagen spricht sich Ch. W. Pownall in unserer Zeitschrift 1895, Nr. 34, vom 23. August („Die japanischen Eisenbahnen") aus. Er schildert eine Reihe von Verwüstungen durch das große Erdbeben vom 28. October 1891 und illustrirt dieselben durch sprechende photographische Aufnahmen, welche die eingestürzte gewölbte Brücke über eine Straße in Nagoya, die zusammengestürzte eiserne Gitterbrücke über den Nagara, deren Zufahrtsrampe gleichfalls zerstört wurde; die Pfeiler der Kisobrücke wurden aneinander gedrückt und mussten neue aufgeführt werden. Endlich wurden auch die eigenartigen schlangenförmigen Krümmungen der Eisenbahnschienen auf der Strecke an der Kisobrücke (zwischen Nagoya und dem Kisoflusse) im Bilde dargestellt. Im Ganzen wurden 63 Brücken beschädigt und sanken Bahndämme zwischen Nagoya und Ogaki an 45 Orten bisweilen 4 *m* tief ein.

Kotö spricht seine Ueberzeugung dahin aus, daß die Bildung der großen Spalte die Ursache der Erschütterung gewesen und nicht etwa eine Folgewirkung des Bebens. Wie tiefgehend die Störung gewesen ist und wie gewaltig zugleich, geht schon aus der Thatsache hervor, daß das Erdbeben vom 28. October auf den Observatorien einerseits in Shanghai, andererseits aber selbst noch in — Berlin und Potsdam wahrgenommen worden ist. Aus den Zeitangaben hat man berechnet,



Fig. 4.

daß die Erschütterung zur Zurücklegung des 9000 *km* betragenden Weges 64 Minuten gebraucht hat, woraus sich eine Fortpflanzungs-Geschwindigkeit von $2^1/_3$ *km* pro Secunde ergibt.

5. Ein anderes Erdbeben, über das ich Ihnen ein lehrreiches Bild vorführen werde, ist dasjenige, welches ein Jahr später, am 20. December 1892, in dem Grenzgebiete zwischen Afghanistan und Belutschistan sich ereignete, und über welches mein lieber Jugendfreund K. L. Griesbach, gegenwärtig Director der geologischen Landesaufnahme von Ostindien, eine Abhandlung veröffentlichte. Das Erdbeben trat sowohl in Ketta, als auch in der 85 *km* nordwestlich gelegenen Station Schalabagh, an der Eisenbahn von Kandahar zum Indus, zerstörend auf. Auf der Westseite des Khadschakgebirges entstand, parallel mit der Streichungsrichtung desselben (aus Südsüdwest gegen Nordnordost), eine 20 *km* lange Spalte, welche zwischen Sanzal und Alt-Tchoman die Bahnlinie schräge kreuzt und dabei eine überaus auffallende Verschiebung des ganzen Bahnkörpers sammt den zweigeleisigen Schienen hervorrief, die eigenartig genug ist. Die Schienen wurden dadurch in Schlangenwindungen verbogen, als wären sie aus Draht, eine Erscheinung, welche offenbar auf einen Zusammenschub in horizontaler Richtung zurückzuführen ist, in Folge der Entstehung der Spalte, einem Zusammenschube des Terrains entsprechend, der südlich von der Spalte sich vollzog, im Betrage von etwa 80 *cm* (man vergl. Fig. 4). Auch die Wasserleitungsröhren wurden in ähnlicher Weise gebogen. An der Spalte selbst

vollzog sich dabei eine Bodensenkung, die etwa 20—30 *cm* ausmacht. Es sind auffällige, aber im Grunde genommen gering erscheinende oberflächliche Veränderungen, die jedoch mit ansehnlichen Erschütterungen des Bodens Hand in Hand gingen, Erschütterungen, die sich monatelang in geringerer Heftigkeit wiederholten. Es darf dabei nicht aus dem Auge gelassen werden, daß die Veränderungen an der Oberfläche durchaus kein Maß abgeben für die Heftigkeit der Vorgänge in größerer Tiefe, wo die Versenkungen und Verschiebungen sehr beträchtlich sein können, ohne überhaupt oberflächlich bemerkbar zu werden, da die Zertrümmerung Auflockerung zur Folge hat, so daß die Erscheinungen gegen oben hin abgeschwächt werden können bis zum völligen Ausgleich. Hervorzuheben ist dabei vor allem der Hinweis auf die Thatsache, daß die Störungslinie im Allgemeinen parallel mit dem Gebirgszuge verläuft, und daß für das ganze Gebiet der Parallelismus der aus der Ebene von Kandahar inselartig aufragenden Hügelzüge den Hauptcharakterzug ausmacht.

Aehnliche Verschiebungen der Eisenbahnschienen sind auch beim Charlestoner Erdbeben eingetreten.

6. Ungarn, das von Erdbeben schon so oft betroffen worden ist (ich erwähne von neueren nur das Beben von Sillein am 15. Jänner 1858, das von Fünfkirchen am 16. April 1874, jenes vom 15. Jänner 1876 bei Szigeth, das Beben im Banate in der Zeit vom 1. August bis zum 21. November 1879, das siebenbürgische Beben vom 3. October 1880 und das so verheerende Beben von Agram, das am 9. November 1880 auftrat und so lange währende schwächere Nachwirkungen hatte), erfuhr am 8. April 1893 neuerlich eine Erschütterung, die weit ausgriff und einerseits bis Slatina in Slavonien, andererseits bis über Deva in Siebenbürgen, und sich durch ganz Serbien erstreckte, wo es besonders in der weiten Moravafurche vielen Schaden anrichtete, und auch im NO Bosniens und in Bulgarien (Sofia) fühlbar wurde. Es wird gewiss von hohem Interesse sein, gerade über dieses Beben nähere Ausführungen zu erhalten, welche uns die ungarischen und serbischen Geologen gewiss noch liefern werden. Besonders die Verbindung, die zwischen der Regung in Sofia und den serbisch-ungarischen Erschütterungen besteht, wäre zu verfolgen. Die Donauengen scheinen nicht einbezogen gewesen zu sein. Eine Hauptschütterlinie dürfte im Thale der Morawa ihren Verlauf genommen haben.

7. Zu den von Erdbeben am fürchterlichsten verheerten Ländern in Europa gehört Griechenland mit seinen Inseln.

Am reichsten gegliedert im vielgliedrigen Europa ist Griechenland wie zerschlitzt, und Insel reiht sich an Insel, anzeigend, daß das Land früher eine viel größere Ausdehnung besessen habe: mit dem ganzen Archipel ein zusammenhängendes Ländergebiet ausmachend. In derselben Zeit, in der das Meer sich aus dem Wiener- und aus dem pannonischen Becken zurückzog, drang es im Bereiche des östlichen Mittelmeerbeckens immer mehr nach Norden vor. Scholle um Scholle trennte sich vom Festlande ab: hier versank ein Landestheil, so dass heute 1000—2000 *m* Meerwasser darüber stehen, dort schob sich ein anderer über das vormalige Meeresniveau empor. Freilich herrschen die Abbrüche und Versenkungen im räumlichen Ausmaße weit vor, aber auch Emporpressungen müssen sich vollzogen haben. Es ist ja der Peloponnes im Norden und Westen förmlich umsäumt von jungtertiären Mergeln und Conglomeraten, die im Süden des Golfes von Korinth bis über 1000 *m* (!) hoch über das heutige Meeresniveau hinaufreichen und reich sind an Meeresconchylien, die zum größten Theile mit solchen des heutigen Mittelmeeres übereinstimmen. Der Zusammenbruch bezeichnet sicherlich eine Periode von großen localen Katastrophen.

Viele annähernd mit dem Ufer des korinthischen Golfes parallel verlaufende Verwerfungsspalten durchziehen jenes Gebiet, und an diesen haben sich treppenförmig Absenkungen vollzogen, so daß man vom Meere aus, wie über Stufen ansteigend, dieselben Bildungen in immer größeren und größeren Höhen antrifft. Das zuerst gehobene Land ist später wieder abgesunken gegen die tiefe, grabenähnliche Einsenkung, die sich, nur durch den Isthmos unterbrochen, aus dem Golf von Patras in den von Aegina hinüberzieht. Die Verschiebung der einzelnen Schollenstreifen ist offenbar auch heute noch nicht zur Ruhe gekommen. Zeuge davon sind die zahlreichen Erdbeben, von welchen Theile Griechenlands in ganz besonderer Häufigkeit immer wieder betroffen werden.

Die zwischen dem Peloponnes und Mittelgriechenland verlaufende tiefe Einsenkung ist geradezu ein Hauptschüttergebiet Europas, auf dem sich seit den ältesten Zeiten häufige Erdbeben ereigneten bis in die neueste Zeit, und zwar so, daß mehrjährige Perioden der Ruhe mit solchen wiederholter, bald hier, bald dort eintretender Erderschütterungen abwechseln.

Nur das eine und andere Ereignis dieser Schüttergebiete sei erwähnt. Ueber das Erdbeben an der achaischen Küste am 26. December 1861 berichtete unser Landsmann, der verewigte Athener Astronom Julius Schmidt. Das Merkwürdigste sei die großartige Entwicklung von Spalten gewesen, deren Entstehung er am Rande des Isthmos, fernab vom Mittelpunkte des Bebens, bei Kalamaki am saronischen Golfe zu beobachten Gelegenheit hatte, während sich die allmälige Senkung des Landes gegen das Meer vollzog. Die Spalten waren hier 30 bis 40 Schritte lang, aber selten mehr als eine Spanne breit und verliefen nahezu parallel mit der Küste. Sie waren nicht tief, und erfüllt von einem blaugrauen sandigen Schlamme, der aus ihnen herausgepresst wurde. Was hier im Kleinen sich vollzog, erfolgte im Hauptschüttergebiet um Aegion (Vostitza) im Großen.

Hier, auf den flachen Deltaanschwemmungen des Vostitzabaches, traten ausgedehnte Absenkungen ein. Eine etwa 13 000 m lange, bis 2 *m* breite Hauptspalte zog sich südöstlich von Aegion am Fuße der Berge hin, und eine etwa 6·5 km^2 große Fläche wurde von einem zumeist der Küste parallel verlaufenden förmlichen Netze von Spalten zerrissen, ja ein breiter Streifen von etwa 1 km^2 Fläche versank sogar in's Meer. Dort, wo mehrere Spalten strahlenförmig ausliefen, und solcher Stellen gab es sehr viele auf dem Senkungsgebiete, wurden Sandhügel aufgebaut, die viel ansehnlichere Dimensionen aufwiesen als jene oben erwähnten, und Durchmesser bis zu 20 *m* erreichten, mit Kratern auf der flach geböschten Höhe. Es sind dies Erscheinungen, welche an ähnliche, bei dem fürchterlichen Erdbeben in Calabrien im Jahre 1783 entstandene Gebilde erinnern.

Das Erdbeben vom Jahre 1870 wurde der Häufigkeit der Erschütterungen wegen schon früher erwähnt; es erreichte die ärgsten Dimensionen und verursachte nicht nur die völlige Vernichtung aller Bauten, es führte auch große Bergstürze herbei.

Eine Erschütterungsperiode neueren Datums wurde durch weithin fühlbare Beben vom 4. October 1887 eingeleitet, dessen Centrum der oberflächlichen Zerstörungen bei Kiaton und Xylokastron lag. Am 10. September 1888 lag die Haupterschütterung bei Aegion. Am 22. Jänner 1889 erfolgten zwei schwächere Stöße; zwei Tage darauf wurde ein stärkerer Stoß in Athen, am 25. März ein schwächerer in Xylokastron wahrgenommen. Am 25. August erschütterte ein wellenförmig verlaufendes Beben die ganze westliche Küstenstrecke des Golfes und wurde auch in Athen empfunden. Zerstörend wirkte es in Patras und Missolonghi. Schon die auf dieser Zone gesammelten Thatsachen führen zur Erkenntnis, daß der Oberflächenmittelpunkt wanderte, daß die ganze Zone bei jeder stärkeren Erschütterung in Mitleidenschaft gezogen wurde, und daß fast immer die jüngeren Anschwemmungen ganz besonders betroffen wurden. Eine zweite Hauptbruchzone verläuft an der Westseite des Peloponnes. Sie beginnt westlich von Zante und erstreckt sich gegen Südost, verläuft also annähernd parallel mit der Streichungsrichtung des dinarischen Gebirgssystems.

Das Erdbeben, welches jüngst so entsetzliche Verwüstungen anrichtete, bewegte sich auf einer bis nun nicht erwähnten Zone, welche jedoch der Richtung nach mit einer von Neumayr in Karte gebrachten Bruchlinie in schöner Uebereinstimmung zu stehen scheint, welche die die nördliche Hälfte der Euboea vom Festlande trennenden Meeresstraße durchzieht. Am 21. April 1894 meldete der Telegraph: Chalkis auf Euboea und Atalanta in

Lokris, nebst vielen anderen Orten auf Euboea und in Lokris, seien erschüttert worden. Chalkis wurde förmlich über den Haufen geworfen, in Limni und Kastopili wurden die Hafenbauten zerstört, die Moli versanken in's Meer! Bei Dragana zerriss die Erde und durch Bergabrutschungen wurden Häuser begraben. Man zählte 210 Todte und 180 Verwundete! Am 27. April Abends wiederholten sich die Erdstöße und waren von einem unterirdischen Rollen begleitet. Und ein drittes Mal steigerten sich die Erschütterungen am 2. Mai. Es wird gemeldet, daß hundert neue Mineralquellen aufsprudelten. Die Erschütterung am 21. April erfolgte einen Tag nach Vollmond, jene am 27. April am Tage vor Eintritt des letzten Viertels, die am 2. Mai zwei Tage vor Neumond. — Der Wetter- und Erdbebenprophet Falb erging sich daraufhin in nicht genug zu tadelnden Vorhersagungen, welche die armen, ohnedies in höchster Aufregung lebenden Menschen noch weiter beunruhigten und eine große Bewegung hervorriefen. Es ist glücklicherweise kein heftigerer Stoß gefolgt.

Ueber die beiden großen Beben in Lokris am 20. und 27. April 1894 hat auch Dr. Theodor G. Skuphos (in der Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin, 1894, S. 409 bis 474) ausführlich berichtet. Er befand sich am 27. April in Proskyna (nördlich vom Kopais-See gegen die Meeresstraße hin gelegen) und erzählt sehr drastisch: „er konnte glauben, sich auf dem Deckel eines großen Kessels voll kochenden Wassers zu befinden, er empfand Stöße fast senkrecht von unten (aus Ost oder Nordost kommend), wie wenn das kochende Wasser aus dem ganz vollen Kessel herauszukommen versuchte.“ Später in Matino (südöstlich von Proskyna) fühlte er sich mit zwei Officieren förmlich auf- und niederbewegt, „wie Gummibälle, welche Kinder springen lassen“. Von 9 Uhr Abends bis 5 Uhr Morgens zählte er 365 Stöße. Bei Holmyra beobachtete er Veränderungen der Küstenumrisse. Die großen Spaltenzüge bringt er in mehreren Bildern zur Anschauung. Die größten Sprunghöhen an der großen Spaltenverwerfung, dem „Lokris'schen Bruch“, betragen bis 2 *m*. An derselben habe auch eine Verschiebung von Südost nach Nordwest stattgefunden. (Prof. Dr. Mitzopulos wollte im Anfange die Spaltenbildung auf einen einfachen Abrutschungsvorgang zurückführen, corrigirte aber sehr bald auf Grund vielfacher Begehungen seine anfängliche Vorstellung). Skuphos erklärt die Bildung des Canals von Atalanti (zwischen dem Festlande und Euboea) für einen tiefen und weiten Bruch. Aehnliche Brüche, aber viel gewaltigerer Art, entstanden am Beginne der Quartärzeit. — Die grässlichen Zerstörungen der Baulichkeiten in Lokris schreibt Skuphos zum großen Theile der leichtfertigen und nachlässigen Bauweise zu. — Schließlich macht er auch Angaben über die Neuanlage der zerstörten Ortschaften mit thunlichster Vermeidung der jüngsten Schwemmsand-Bildungen auf widerstandsfähigeren, älteren Gesteinen, was sich freilich schwerlich ausführen lassen wird.

Alfred Philippson hat in den Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde (1894, S. 332—334) eine Notiz veröffentlicht und derselben ein Kärtchen beigefügt, auf welchem der Verlauf der entstandenen Spaltenzüge ersichtlich wird, woraus hervorgeht, daß vor allem eine große, 55, bezw. 67 *km* lange Spalte entstand, im Allgemeinen parallel verlaufend mit dem „Golfe von Euboea“ und der Küste, welche auch die anstehenden Gesteine der Kreideformation durchzieht, bis zu $2^1/_2$ *m* Breite und 9 *m* Tiefe erreicht und an der meerwärts gelegene Landstrich um $1^1/_2$ *m* absank. Ein zweiter Riss umzieht bogenförmig den Golf von Atalanti. Außerdem bildeten sich aber ganze Systeme von kürzeren Sprüngen in dem abgesenkten Landstriche, die zumeist auch näher dem Ufer liegen.

Außer diesen Dislocationsbeben, für welche die Richtung des dinarischen Gebirges (Nordwest-Südost) bezeichnend ist, werden in Griechenland sicherlich auch die übrigen Formen aufgetreten sein, so jene schwachen Erschütterungen, welche auf unterirdische Einstürze zurückgeführt werden (Einsturzbeben), die nur auf einem geringen Umkreise fühlbar zu werden pflegen. Bei den ausgedehnten verkarsteten Kalkgebirgen ist dies von vorneherein anzunehmen. Die Form der vulcanischen Beben ist typisch, die Erschütterungen auf dem vulcanischen Santorin ausgenommen, eigentlich nicht vertreten. Ausführlicheres über diese Erschütterungen in der oben citirten Schrift (l. c. S. 384—403).

8. Constantinopel ist wiederholt von verheerenden Erdbeben heimgesucht worden. (Eines der gewaltigsten war das durch Monate währende [vom März bis in den Juni] im Jahre 1510 bei welchem tausende von Menschen erschlagen, über 1000 Häuser vernichtet wurden, und eine Erdbebenfluth über die Mauern brach.)

Seit dem großen Erdbeben, das am 22. Mai 1766 verheerend über Constantinopel hinweggegangen ist, war die Ruhe in dieser Beziehung (außer geringeren Erschütterungen) nicht gestört worden, bis am 10. Juli v. J. eine neuerliche Regung der seismischen Thätigkeit die alte Weltstadt wieder in ganz gräßlicher Weise in Mitleidenschaft zog und neuartige Zerstörungen schuf, neben den vielen öden Brandstätten des Häuserwirrsals von Stambul, der Türkenstadt. Auf Schritt und Tritt findet man Ruinenstätten, die damals entstanden. Im alten Bazar, dieser einzig dastehenden Sehenswürdigkeit der Osmanenstadt, dessen Anlage wohl bis in die Zeit der Oströmer zurückreicht — er liegt auch inmitten der alten romanischen Bauten —, ist geradezu grauenhaft. Die Vorgange, die sich hier abgespielt haben, müssen ohne Vergleich dastehen in der Geschichte der Erdbeben. Der Zustand auf dem weiten Raume spottet jedes Versuches, ihn zu schildern. Man bekommt übrigens nur wenig davon zu Gesichte, da es nicht erlaubt ist, weiter hinein vorzudringen. Die Schuttmassen von damals liegen zum größten Theile heute noch unberührt, wie sie in der Zeit von etwa 30 Secunden um die Mittagsstunde jenes Unglückstages gebildet worden sind. Wenn man das Leben und Treiben gesehen hat, das um diese Zeit in den Handelsbezirken von Stambul herrscht, so erstarrt einem wahrhaft das Herz in der Brust, wenn man sich im Geiste zurückversetzt in jene erschreckenden Augenblicke. Mein Lebensretter, Herr Dr. Mally (Chefarzt im k. und k. österreichisch-ungarischen Hospitale) zu Galata, von wo aus man Stambul in seiner ganzen gewaltigen Ausdehnung überblickt, schilderte mir den ganzen Vorgang, den er vom Hospitale aus mit der seltenen Ruhe, die ihn so sehr auszeichnet, beobachtete: wie Anfangs eine Schaukelbewegung und nach Momenten der Ruhe die grässlichen Stöße eintraten, unter welchen die Bauten zusammenstürzten und die ganze Stadt und weithin Meer und Land in eine dichte Staubwolke gehüllt wurden. In 34 Secunden war eigentlich Alles vorüber und nur schwächere Stöße in längeren Abständen erschreckten die fassungslosen Menschen, die immer auf's Neue jammernd aus den Häusern stürzten. Die Zahl der Opfer wird wohl nie bekannt werden und allgemein ist die Meinung verbreitet, daß, wer weiß wie viele unter den Schuttbergen des Bazars begraben liegen dürften. In den letzten Tagen hat, wie mir ein Brief aus Pera vom 11. Juli d. J., dem Jahrestage des Ereignisses, meldet, „der Zug aus dem Lande einen fluchtartigen Charakter angenommen, nachdem einige Weise die Wiederholung der vorjährigen Katastrophe vorausgesagt haben“. Es gibt also auch in Stambul Erdbeben-Propheten!

Die Erdbebenlinie des Constantinopeler Bebens verläuft von West-Nordwest nach Ost-Südost über die Prinzeninseln und den Golf von Ismid. Aber auch das Gebiet des Bosporus wurde mitbetroffen und an vielen Orten sieht man noch jetzt die Spuren davon: geborstene Mauern, zusammengestürzte Häuser, in Reconstruction befindliche Minarets u. dgl. mehr. Sowohl die Erdbebenerscheinungen als auch die Ausdehnung der Bebens vom 11. Juli 1894 stimmen mit jenen des Bebens vom Jahre 1766 recht wohl überein. Ob ein Zusammenhang der jüngsten Constantinopeler Erderschütterung mit dem großen Beben von Lokris im April 1894 besteht, kann natürlich nicht behauptet werden. Auffallend genug ist jedoch, daß die Erschütterungen in Lokris lange anhielten und daran anschließend solche am 21. Mai auf Zante, am 17. Juni in Korinth, am 22. Juni in Patras und am 5. Juli in Gythion (Marathonisi auf Morea) verzeichnet wurden. (Aus dem Jahre 1766 findet sich, nebenbei bemerkt, in der Chronik der Erdbeben von K. E. A. von Hoff keine Erschütterung Griechenlands eingetragen.)

D. Eglinitis („Annales des Géogr.", Paris 1895, IV. Nr. 15) gibt als Gesammtdauer der Erschütterung von Constantinopel nur 18 Secunden an. Am heftigsten sei der Stoß auf den Prinzeninseln gewesen. Die Tiefe des Herdes berechnet er auf 34 *km* (nach Dutton's Methode), die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit (bis Paris) betrug 3 *km* in der Secunde.

Die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der durch das Erdbeben von Constantinopel erregten Erschütterungen hat M. Eschenhagen (Sitzungsberichte d. kgl. preuß. Akademie d. Wissensch., Berlin 1894, 1165—1172) nach Zeitangaben von Constantinopel, Bukarest, Beuthen, Potsdam und Wilhelmshaven auf den verschiedenen Wegstrecken sehr verschieden ausgemittelt, und zwar für Constantinopel—Bukarest mit 3 *km*, für Bukarest—Beuthen (Karpathen) mit 5·8 *km*, für Beuthen—Potsdam (schlesisch-märkisches Tiefland!) mit 2·4 *km* und für Potsdam—Wilhelmshaven mit 3·2 *km* in der Secunde. Das auffallendste dabei ist die Verschiedenheit auf den beiden letzteren Wegstrecken, man wird versucht, daraus auf die wesentliche Verschiedenheit des Baues des Untergrundes der nordwestdeutschen Tiefebene gegenüber des südöstlichen Theiles des norddeutschen Tieflandes zu schließen.

9. Am 27. October 1894 ereignete sich eine weitreichende Erschütterung in Argentinien. Während die Westflanke der Anden überaus häufig Erdbeben-Katastrophen ausgesetzt ist — man gedenke der grässlich verheerenden Erdbeben von Arica am 13. August 1868 und jenes von Conception vom Jahre 1835 — wurde die Ostseite und die ungeheuren Flächen gegen Osten selten betroffen. Dieses Gebiet gehörte mit der großen altkrystallinischen Masse Brasiliens, ähnlich so wie jene der skandinavischen Halbinsel, zu den erdbebenarmen Gebieten der Erde. Auch diesmal ging die Erschütterung offenbar vom Ostrande des großen und verhältnismäßig jungen Kettengebirges aus. Das Centrum soll nach Dr. Hauthal, der als argentinischer Chefgeologe am Museum zu La Plata die leichten Schwingungen, die Ausläufer-Erscheinungen des Bebens beobachtete und darüber nach Europa berichtete („Schwäbischer Mercur" vom 29. November 1894), zwischen La Rioja und San Juan, den am meisten verwüsteten Städten am Andenrande, etwa zu Jachal zu suchen sein. Nach Norden reichte es bis Salta, nach Süden bis an den Rio Negro in Patagonien; über den Uruguay soll es nach Hauthal eigentlich nicht hinüber gereicht haben, erreichte aber südlich davon die Ufer des Atlantic und andererseits gegen Westen über das Gebirge die Ufer des Stillen Oceans in der Gegend von Valparaiso. (Nach der Kartenskizze von Heinrich Delachaux, die Professor W. Sievers in „Petermann's Mittheilungen" publicirte, 1895, Heft 5, Tafel VIII, ist der Bereich der Erschütterungen auch über den Uruguay bis gegen Montevideo ausgedehnt.) Das Gesammt-Schüttergebiet dürfte mit weit über 12.000 Quadrat-Myriameter angenommen werden. Dort, wo die Zerstörungen am heftigsten waren und ganze Städte in Trümmerhaufen verwandelt wurden (wie La Rioja und San Juan), bilden tertiäre und diluviale Ablagerungen, zum Theile am Gebirgsrande in steiler Aufrichtung, den Untergrund. Das ungeheure Schuttergebiet lässt mit Sicherheit auf ein Dislocationsbeben schließen; daß die Schotter- und Lehmmassen zwischen den meridionalen Gebirgszügen und auf den endlos scheinenden Ebenen im Osten ganz besonders in Bewegung versetzt wurden, entspricht den Wahrnehmungen auf den meisten übrigen Erdbebenterritorien.

Aus Berichten der Geologen Bodenbender und Hauthal, (beide haben die Zerstörungsgebiete bereist), die in der „La Plata-Post" (Buenos-Ayres) abgedruckt wurden (27. December 1894 und 13. Jänner 1895), entnehme ich die nachfolgenden Angaben: Auch Bodenbender hat dargelegt, daß die Hauptzerstörungen auf den zwischen den nordsüdlich verlaufenden, weit von einander abstehenden Gebirgsketten sich ausdehnenden Ebenen erfolgt seien. Er betrachtet diese Landstriche als an meridionalen Verwerfungslinien eingesunkene Depressionen, die mit jungen, lockeren Ueberschwemmungs-Gebilden erfüllt sind. Hier traten die weitestgehenden Vernichtungen auf, in den schlecht, aus lufttrockenen Ziegeln (Adoben) gebauten Ansiedelungen und Städten. Dabei habe das Grundwasser, das aus den Erdbebenspalten, mit Thon und Sand gemengt, in der Form von breiigen Massen hervorquoll, eine verderbliche Rolle gespielt. Es erinnert dies an die Vorgänge, die bei den griechischen Erdbeben beobachtet worden sind. Es entstanden auch, wie dort, aus den hervorquellenden Massen förmliche Schlammkegel. Die aus altpaläozoischen (silurischen) Kalken, Sandsteinen und Schiefern bestehenden Sattelzüge zeigten sich viel widerstandsfähiger, eine Erscheinung, die ganz allgemein immer wieder beobachtet wird. Das Beben ist um 4 Uhr 36 Minuten (Cordobazeit) eingetreten; die wellenförmigen Bewegungen schienen aus Osten zu kommen, währten etwa 2 Minuten und wurden von einem von den Cordilleren, also aus West oder Nordwest, herkommenden kanonenschussartigem Krachen eingeleitet. Das Beben begann schwach und wuchs die Intensität immer mehr an. Auf eine vorhergehende schwingende Bewegung folgten heftige Stöße, denen wieder eine Schaukelbewegung, das Erdbeben abschließend, folgte. Die Erdbebenwellen wurden von den Cordilleren förmlich reflectirt. Bodenbender meint, die Erdbebenwellen hätten sich in den festen alten Massen in der Tiefe des Untergrundes rascher bewegt, als in den weniger gebundenen Schwemmsandbildungen und seien auf diese Weise die reflectirten Wellen mit den langsamer vorschreitenden ersten Wellen näher der Oberfläche förmlich zur Interferenz gekommen. Auch die Stöße möchte er sich auf diese Weise erklären.

Hauthal's Vorstellung ist eine etwas andere. Die parallelen Gebirgsketten der Haupt-Schüttergebiete im Westen, die er mit den Stäben eines Rostes vergleicht, betrachtet er als ein großartiges Faltensystem mit Längs-Einbrüchen an gewaltigen Spaltenzügen, aus welchen auch die vulcanischen Ausbrüche erfolgten, deren Massen dort ganze Vulcangebirgszüge bilden. An diesen älteren Bruchlinien hätten sich nun neuerdings Verschiebungen vollzogen. Er kommt auf fünf solche Verwerfungs- oder Verschiebungslinien und daraus auf „fünf lineare Erdbebenherde", von welchen die Wellenbewegungen ausgingen, und durch welche die langen, nordsüdlich verlaufenden, oft 1—2 *m* weit klaffenden, bis 10 *km* langen Erdspalten gebildet worden seien. Es kommen aber auch ostwestlich ziehende Risse vor (z. B. in Angaco), ähnlich so, wie sich auch ostwestlich streichende Vulcanreihen vorfinden. Es sei also ein förmliches Netz von Spalten aufgerissen worden, woraus er wieder auf „vier ostwestlich verlaufende Erdbebenherde" schließt. Dort, wo sich zwei Richtungen kreuzen, seien die Erdbebenwirkungen am stärksten gewesen (er nennt Angaco, Magna, Tocucenco und St. Clara, vier gänzlich zerstörte Ortschaften, als solche Stellen). Nach Bodenbender wurden die auf lockerem Schutt und Geröllboden stehenden Ortschaften Rodeo und Iglesias vollkommen zerstört. Auf der erwähnten Kartenskizze sind zwei Centren angegeben: eines um den Aconcagua und Tupungato (6970 und 6178 *m* hohe Berge, zwischen welchen die Eisenbahnlinie Mendoza—Valparaiso über die Anden führt), das zweite (größere), von Rioja über San Juan und Mendoza bis nach La Paz reichend, umfasst Ebenen mit isolirten Bergzügen. Einzelne Ortschaften seien aber auch durch eine erste Ostwest-Bewegung von einer Nordsüd-Spalte ausgehend, andere durch eine später eingetretene Nordsüd-Bewegung in Folge einer von West nach Ost aufklaffenden Spalte betroffen worden. Indem Hauthal Suess'sche Aussprüche citirt, kommt er zu dem Schlusse, daß sich ein Act des Zusammenbruches des Erdballes vollzogen habe, dass eine plötzliche Auslösung der bei dem faltenden Zusammenschube hervorgerufenen Spannungen aufgetreten sei.

Wie viel dabei Spiel der Phantasie ist, das werden uns vielleicht und hoffentlich die ausführlicheren Aufnahmsarbeiten erkennen lassen.

(Schluss folgt.)

Riemen-Dynamometer.

Von Prof. **M. Kohn**, Pilsen.

Der nachstehend besprochene Dynamometer eignet sich auch zur Ermittlung der Leistung von Maschinen, deren Kraftbedarf wechselt, da der Ablesung des jeweiligen Kraftbedarfes kein Nachspannen einer Feder, Verschiebung eines Laufgewichtes etc. vorangehen muss.

Der Riemen, welcher die zu prüfende Maschine bethätigt, lauft (siehe Fig. 4) durch den Dynamometer, wobei der ziehende Trumm die Scheiben a_1, a_2 und a_3, der gezogene Trumm die Scheiben a_4, a_5 und a_6 umschlingt. Von diesen Scheiben sind die vier kleineren a_1, a_3, a_4, a_6 in dem Gehäuse des Dynamometers gelagert, während die zwei größeren Scheiben a_2 und a_5 auf Bolzen laufen (Fig. 3), die mit den Schienen s_1 und s_2 einen Rahmen bilden, der sich in Führungen des Gehäuses verschieben kann. Dieser Rahmen wird sich, da die Spannung im

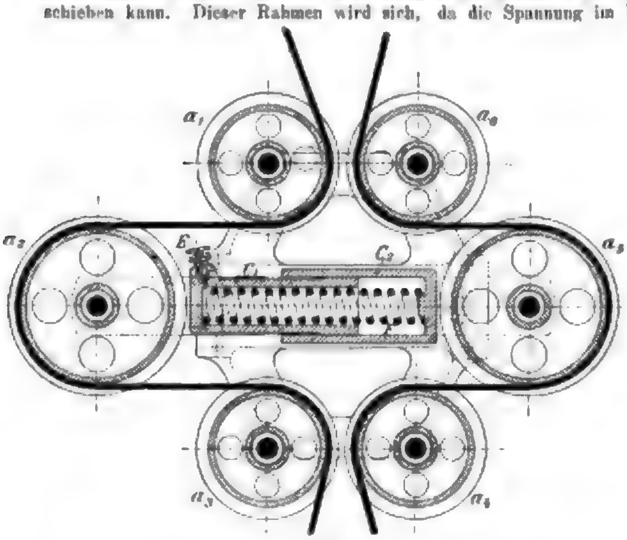


Fig. 1.

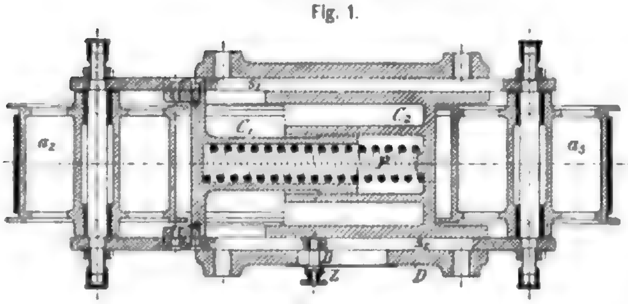


Fig. 3.

ziehenden Riemen größer als im gezogenen ist, gegen den letzteren verschieben wollen. Dem wirkt aber eine Feder F entgegen, die sich einerseits gegen den Boden eines Cylinders C_1 stützt, welcher mit dem Rahmen verbunden ist, anderseits gegen den Boden eines größeren Cylinders C_2, der mit dem Gehäuse ein Stück bildet. Die Belastung der Feder wird $2\,(T - t)$ sein, wenn T die Spannung im ziehenden Trumme, t die im gezogenen bezeichnet, also das Doppelte der übertragenen Kraft P. Jedem Werthe dieser Kraft entspricht eine besondere Gleichgewichtslage der verschiebbaren Riemenscheiben.

In eine der Schienen ist ein Bolzen B eingeschraubt, der durch ein Langloch der Verschlussplatte D nach außen ragt und einen Zeiger Z trägt. Dieser zeigt, sich mit dem Rahmen verschiebend, auf einer empirisch angefertigten Scala die jeweilig übertragene Kraft. Die beiden ineinander geschobenen Cylinder C_1 und C_2 wirken als Dämpfer der Rahmenbewegung. Durch Einstellung der Schraube E lässt sich die Wirkung des Dämpfers regeln.

Die Angaben des Dynamometer bedürfen bei genaueren Messungen in zweifacher Beziehung einer Correctur.

Das Gewicht des Rahmens und der von demselben getragenen Scheiben a_2 und a_5 ist nicht ausgeglichen, bewirkt also in der Regel eine Vergrößerung oder Verkleinerung der Federbelastung. Die Größe derselben lässt sich am besten durch einen Vorversuch bestimmen.

Man bringt dabei, noch ehe der Riemen aufgelegt wird, den Dynamometer in die Stellung, welche er bei den nachfolgenden Messungen einzunehmen hat, und wendet ihn derart, daß

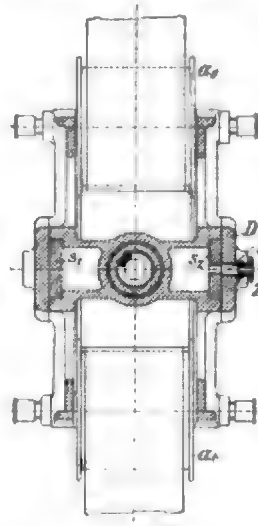


Fig. 2.

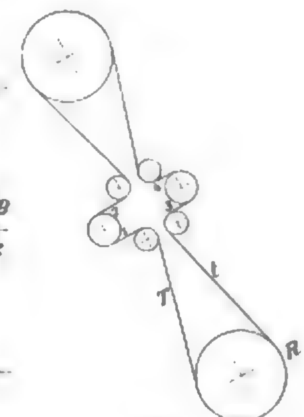


Fig. 4.

das Gewicht der verschiebbaren Theile belastend auf die Feder F wirkt. Der Zeiger gibt dann direct den fraglichen Betrag an. Der Abstand des Zeigers vom Nullpunkte der Scala sei dabei c. Hat man die Einrichtung getroffen, daß sich Z auf dem Bolzen B in der Bewegungsrichtung des Rahmens verschieben lässt, so braucht man den Zeiger blos um das Stück c vor oder zurück zu rücken, je nachdem, ob der Rahmen bei den folgenden Messungen die Feder belastet oder entlastet und hat damit den störenden Einfluss des Rahmengewichtes auf die Angaben des Arbeitsmessers vollständig behoben.

Die Zapfenreibung, welche bei diesem Dynamometer nicht unbedeutend ist, bewirkt, daß die Federbelastung größer als $2\,P$ ist, daß der Zeiger Z also eine größere Kraft angibt als thatsächlich übertragen wird, was aus dem Nachstehenden erhellt.

In Folge der Zapfenreibung wird (siehe Fig. 4) die Spannung des ziehenden Riemens in der Partie 1 größer als T sein, also etwa $T_1 = T\,(1 + \alpha)$. Dieselbe wächst in der Partie 2 auf $T_2 = T_1\,(1 + \alpha_1) = T\,(1 + \alpha)\,(1 + \alpha_1)$ an. Aus demselben Grunde wird die Spannung des gezogenen Riemens in den Partien 3 und 4 auf $t_3 = t\,(1 - \beta)$ und $t_4 = t_3\,(1 - \beta_1) = t\,(1 + \beta)\,(1 - \beta_1)$ sinken. Mit Rücksicht darauf erhält man eine Federbelastung:

$$P_F = (T_2 + T_1) - (t_3 - t_4) \text{ oder}$$

$$P_F = T\,(1 + \alpha)\,(2 + \alpha_1) - t\,(1 - \beta)\,(2 - \beta_1).$$

Setzt man $T = P\,\dfrac{e^{f\mu}}{e^{f\mu} - 1}$ und $t = P\,\dfrac{1}{e^{f\mu} + 1}$, worin e die Basis der natürlichen Logarithmen, f den Coëfficienten der

Reibung zwischen Riemen und Scheibe und μ den vom Riemen umspannten Bogen der Antriebsscheibe *R* (Fig. 4) bezeichnet, so wird:

$$P_g = 2\,P\left[\frac{e^{f\mu}\,(1+\alpha)\,(2+\alpha_1) - (1-\beta)\,(2-\beta_1)}{2\,(e^{f\mu}-1)}\right]$$

Bei passenden Annahmen für die Zapfenreibung etc. wird der Ausdruck innerhalb der eckigen Klammern etwa 1·03 bis 1·06, d. h. die Zapfenreibung erhöht die Federbelastung um 3—6%, das Dynamometer gibt die übertragene Kraft um 3—6% zu hoch an. Schlägt man daher von den Angaben des Arbeitsmessers etwa 4½% ab, so sinkt der Fehler in den Angaben jedenfalls unter 2%.

Man könnte die Einwirkung der Zapfenreibung auf die Federbelastung bei der Anfertigung der Scala in der Art berücksichtigen, daß man beispielsweise die Feder mit 10 (1 + — 0·045) *kg* = 10·45 *kg* belastet, um die Stellung zu finden, bei welcher der Zeiger eine Kraft von 10 *kg* anzugeben hätte u. s. w.

Der Dynamometer lässt sich leicht zu einem registrirenden ausbilden. An Stelle des Zeigers tritt dann ein Schreibstift, an Stelle der fixen Scala ein Papierstreifen, der durch ein Schraubengetriebe oder dergleichen von einer der Scheiben aus senkrecht auf die Bewegungsrichtung des Stiftes vorgeschoben wird. Um höhere Diagramme zu erhalten, kann man auch zwischen dem Bolzen *B* und dem Schreibstifte einen Hubmultiplicator einfügen, gleichwie beim Indicator zwischen Kolben und Schreibstift.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

über die 7. (Wochen-) Versammlung der Session 1895/6.

Samstag, den 14. December 1895.

1. Der Vorsitzende, k. k. Hofrath J. v. Radinger, ertheilt vor Eröffnung der Sitzung dem Herrn k. u. k. Hauptmann Franz Grünebaum das Wort. Derselbe stellt namens mehrerer Vereins-Collegen den Antrag, es möge am 28. December l. J. für die Mitglieder unseres Vereines eine Sylvesterfeier abgehalten, und an den Verwaltungsrath das Ersuchen gerichtet werden, zu gestatten, daß für diese Feier der große Vortragssaal zur Verfügung gestellt werde.

Der Vorsitzende constatirt die Unterstützung dieses Antrages und erklärt, denselben der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

Herr Ober-Ingenieur Hugo Koestler berichtet hierauf im Sinne des Circulares XVI. (siehe an anderer Stelle dieses Blattes) über die provisorisch vereinbarten Details dieses Festes, welche Mittheilung mit großem Beifalle aufgenommen wird.

Hierauf eröffnet

2. der Vorsitzende die Sitzung, gibt die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt (hiezu macht Herr k. u. k. Hauptmann Franz Grünebaum besonders aufmerksam, welch' großes Interesse die Laval'sche Dampfturbine mit Recht in Anspruch nimmt) und bringt

3. zur Kenntnis, daß über Wunsch mehrerer Vereins-Mitglieder die Wochen-Schneekarten des k. k. hydrographischen Central-Bureaus von jetzt an stets im Lesezimmer angeschlagen werden.

4. Sagt der Vorsitzende: „Herr Architekt und k. k. Baurath Julius Dörfel hat sich an unseren Verein mit der Anregung gewendet, dafür zu sorgen, daß demnächst Vorträge über die Wiener Verkehrs-Anlagen und den General-Regulirungsplan von Wien bei uns gehalten werden möchten. Ihr Verwaltungsrath hat sich hierauf abermals bemüht, die bestehenden Hindernisse zu beseitigen, und hofft, dem vollberechtigten Wunsch des Herrn Baurathes Dörfel ehestens erfüllen zu können."

Ueber Anfrage des Vorsitzenden meldet sich

5. Herr Ingenieur Josef Dertina zum Worte, um nach kurzer Begründung folgenden Antrag zu stellen:

„Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein wählt aus seiner Mitte einen mehrgliedrigen Ausschuss und betraut denselben mit der Aufgabe, die in Oesterreich verfügbaren Wasserkräfte über ca. 1000 *PS* in Bezug auf ihre geographische Lage, Wassermengen- und Gefällsverhältnisse (und auch, wie diese variiren) festzustellen, um hiedurch Grundlagen für eine wirthschaftliche Energie-Vertheilung zu schaffen."

Der Vorsitzende constatirt die hinreichende Unterstützung dieses Antrages und erklärt, denselben der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

6. Ladet der Vorsitzende den Herrn Ingenieur und k. k. Baurath Ernst Gaertner ein, den angekündigten Vortrag über den Donau-Uebergang zwischen Fetesti und Cernavoda zu halten.

Zu diesem Vortrage ergreift Herr k. k. Ober-Baurath Sigmund Taussig das Wort, worauf der Vorsitzende dem Herrn Baurath Gaertner für seinen außerordentlich interessanten und lehrreichen Vortrag im Namen des Vereines den verbindlichsten Dank ausspricht.

7. Der Vorsitzende ersucht den Herrn k. u. k. Hauptmann Anton Schindler, über dessen neues Straßenproject Mittheilung zu machen.

Nach Schluss dieser Mittheilung stellt Herr Hauptmann Schindler den folgenden zahlreich unterstützten Antrag:

„Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein möge das Straßenproject Süd- und Staatsbahnhof—Jacquingasse — Reisnerstraße — Liebenberggasse—Stefansplatz (letzterer Straßenzug 25 *m* breit, genau auf den Stefansthurm gerichtet) in einer geeigneten Weise sowohl in verkehrstechnischer als auch in künstlerisch ästhetischer Beziehung einer Kritik unterziehen und über die Existenzberechtigung dieser Straße schlüssig werden."

Der Vorsitzende erklärt, diesen Antrag der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen und schließt sodann mit dem Ausdruck des verbindlichsten Dankes an den Herrn Vortragenden die Sitzung 9¾ Uhr Abends.

L. Gassebner.

Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Versammlung vom 21. November 1895.

Der Obmann, Oberbergrath Rücker eröffnet die Versammlung, begrüßt die zahlreich erschienenen Fachgenossen und gibt dem lebhaften Wunsche Ausdruck, daß unsere Vereinsabende auch in dieser Saison dazu dienen mögen, um durch Vorträge und Discussionen die neueren Erfahrungen und Studien auf dem weiten Gebiete unseres Faches zum Gemeingut Aller zu machen und unser Wissen und Können dadurch weiter zu bilden. Derselbe bemerkt, daß dahin gestrebt werden müsse, daß unser alte, ehrwürdige Stand in dem herrschenden mächtigen Streben, den Beruf der Techniker endlich zur factisch längst errungenen, aber noch immer nicht anerkannten Geltung zu bringen, jenen Platz einnehme, den er von jeher eingenommen hat, d. i. einen in den vordersten Reihen.

Weiters verweist der Obmann darauf hin, daß die Fachgruppe demnächst Gelegenheit finden werde, in einer eminent wichtigen Standesfrage, der Frage der Stellung der Civil-Techniker, Stellung zu nehmen. Bekanntlich ist von unserem Verwaltungsrathe zur Verfassung einer einheitlichen Civil-Techniker-Ordnung für die im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder ein eigenes Comité eingesetzt worden. Für unser specielles Fach haben in bereitwilligster Weise die Herren Ober-Ingenieur Dr. Moriz Caspaar und Ober-Bergcommissär i. P. Dr. Rudolf Pfaffinger die Ausarbeitung der bezüglichen Bestimmungen unternommen und auch durchgeführt. Hiebei wurden diese Herren von dem Herrn Bergrath Eduard Preißig in Prag mit seinen Erfahrungen und Rathschlägen bereitwilligst unterstützt. Allen den genannten Herren spricht der Obmann im Namen der Fachgruppe den Dank aus. Nach einem kurzen Rückblick auf die letztverflossene Zeit, bemerkt der Obmann weiters, daß wir seit unserem letzten Zusammensein herbe Verluste erlitten haben, denn mehrere unserer Collegen haben in dieser Zeit die letzte Schicht verfahren. Ehre ihrem Andenken!

Ganz speciell gedenkt der Obmann des dahingeschiedenen Berghauptmannes für Bosnien und Herzegowina, Wenzel v. Radimsky, und hält demselben folgenden Nachruf: Radimsky war seit seinem Eintritte in bosnische Dienste im Jahre 1884 einer meiner eifrigsten und treuesten Mitarbeiter und aufrichtiger Freund. Er war ein Berghauptmann im wahren Sinne des Wortes. Nicht die Handhabung und Durchführung des Berggesetzes allein nahmen sein Wirken in Anspruch, seine Arbeiten waren zum großen Theile dem praktischen Bergwesen der Hebung und Förderung des Bergbaues in Bosnien gewidmet. Er hat nur wenige bergbehördliche Commissionen durchgeführt, bei denen er nicht zugleich den geologischen und Bergbauverhältnissen des von ihm besuchten Terrains seine volle Aufmerksamkeit geschenkt hätte. Eine ganze Reihe eben so klarer als ausführlicher Berichte über seine Bereisungen gaben Veranlassung zu näheren bergmännischen Studien und Untersuchungen, die theils schon verwerthet sind, theils noch der Verwerthung harren. Seine archäologischen Arbeiten, speciell auf prähistorischem Gebiete sind von größtem Werthe. Eine ganze Reihe diesbezüglicher Publicationen erfreut sich allgemeiner Anerkennung und wurde er von einer großen Anzahl gelehrter Gesellschaften theils zum Ehrenmitgliede, theils zum correspondirenden Mitgliede ernannt. Ein Mann der alten Schule und ganz durchdrungen von ihrem Geiste, war er stets ein gefälliger College und immer bemüht, seine Fachgenossen mit seinen vielseitigen Erfahrungen mit Rath und That zu unterstützen. Begabt mit einem glücklichen Humor war er zugleich ein liebenswürdiger Gesellschafter und von Allen die ihn kannten, geschätzt und geehrt. Am 29. October l. J. verschied plötzlich Radimsky, tief betrauert von seiner Familie und unzähligen Freunden und Bekannten. Ein ehrenvolles Andenken bleibt ihm als Mensch, als Fachmann und Gelehrter im allgemeinen, speciell aber in den Annalen Bosniens gewahrt. Möge ihm die Erde leicht sein!

Der Obmann bringt sodann der Versammlung zur Kenntnis eine Zuschrift des Vereins-Vorstandes wegen Namhaftmachung eines Berg-Ingenieurs, welcher in Südamerika in Silberminen resp. im Tiefbau bewandert ist und ferner eine Zuschrift des Vereins-Vorstandes wegen Wahl von drei Mitgliedern in den Ausschuss für die Stellung der Techniker. Bei dem hierüber zu erstattendem Duplo-Vorschlag wurden gewählt die Herren: Centraldirector Emil Heyrowsky, Ober-Ingenieur Dr. Moriz Caspaar, Bergrath Max Arbesser von Rastburg, Ober-Ingenieur Albert Sailler, Dr. Rudolf Pfaffinger und Bergrath Franz Poech. Der Obmann theilt hierauf noch mit, daß sich wie bisher an die Vorträge gesellige Zusammenkünfte reihen, welche im Restaurationslocale des Vereinsgebäudes stattfinden und ladet zur zahlreichen Betheiligung ein.

Sodann erhielt Herr Bergdirector Rafael Hofmann das Wort zu dem angemeldeten Berichte über den Congress des ungarischen Berg- und Hüttenmännischen Landes-Vereines. Derselbe wurde am 15., 16. und 17. September l. J. in Vajda-Hunyad (Siebenbürgen) abgehalten und erfreute sich eines zahlreichen Zuspruches. Von den internen Berathungsgegenständen sei erwähnt, daß zwei Preisvertheilungen erfolgt sind und daß Se. Excellenz Dr. Wekerle neuerlich 500 fl. für eine selbständige Fachschrift über das ungarische Eisenhüttenwesen oder den Kohlenbergbau gewidmet hat. Es wurden ferner die über Initiative des Vereines erlassene Verordnung des Finanzministers, betreffend die Errichtung von Bergschulen in Fünfkirchen und Petrozseny, dann einer Eisenhüttenmännischen Fachschule in Diosgyör mitgetheilt. Ferner wurde eine Commission ernannt für die Ausarbeitung eines Memorandums, welches die Codificirung des ungarischen Berggesetzes zu urgiren hat, dann eine Commission, die über die Frage referiren soll, ob nicht der Sitz des Vereines von Schemnitz nach Budapest verlegt werden soll. Endlich wurde beschlossen, daß die nächste Generalversammlung anlässlich der nächstjährigen Millenniumsfeier in Budapest, zu welchem die ausländischen Vereine geladen werden sollen, veranstaltet werde. Folgende Vorträge wurden gehalten: Dr. Fehér: Vorschläge zum ungarischen Berggesetze; Ober-Bergrath Otto Cséti: Ein neues ungarisches Gruben-Nivellir-Instrument; Ingenieur Fr. Markus: Ueber das in Hunyad in Verwendung befindliche Horbiger-Lang'sche neue Gebläse-Ventil. Eine Reihe von interessanten Aufsätzen und Brochuren gelangte zur Vertheilung, darunter die Abhandlung des Oberbergrathes Alex. Gesell: Ueber die Verhältnisse des Kremnitzer Bergdistrictes vom montangeologischen Standpunkte, die Abhandlung von Bergdirector Hofmann: Ueber das Lupényer Kohlenbergwerk etc.

Das oben erwähnte Horbiger-Lang'sche neue Gebläseventil zeichnet sich durch leichtes Ein- und Ausdringen der Luft, minimalen schädlichen Raum, feste Construction aus Stahl und sehr leichtes Anziehen des Ventils aus. Folgende Daten über die bei L. Lang construirte Gebläsemaschine dürften von Interesse sein. Der Motor ist eine Compound-Maschine mit Collmann-Steuerung. Durchmesser des kleinen Cylinders 725 mm, des großen 1150 mm, des Gebläse-Cylinders 2070 mm, der Hub 1350 mm. Tourenzahl der Maschine 40 bis 60 pro Minute. Windgeschwindigkeit bei mittlerem Gange bei den Saugventilen 11 m, bei den Druckventilen 16 m. Es sind 180 Druck- und Saugventile. Bei 60 Umdrehungen der Maschine gibt das Gebläse $18^{3}/_{4}$ m^3 Luft pro Secunde mit 150 m/kg Druck. Der schädliche Raum ist 2·8%.

Zu der oben erwähnten Arbeit des Ober-Bergrathes Alexander Gesell bemerkt Redner, daß Ober-Bergrath Gesell darin ein Bild der bisherigen Arbeiten im Ferdinands-Erbstollen, von dessen projectirter Länge von 14 km heute 9·16 km ausgefahren sind, entwirft. Aus den Gesteins- und Gänge-Aufschlüssen im Erbstollen und aus den reichen Anbrüchen in der Kremnitzer, Caroli- und Stadtgrube schließt derselbe auf höheren Goldreichthum der Gänge in der Teufe und betrachtet den erfolgreichen Betrieb des Kremnitzer Bergbaues auf Generationen gesichert.

Großes Interesse bot allen Theilnehmern die Besichtigung des Gyalárer Erzberges und der großartigen neuen Anlagen des Hunyader Eisenhüttenwerkes. Der altberühmte Gyalárer Erzberg ist der bedeutendste Theil des großen Eisenerzvorkommens, das sich von Ruskberg bis Telek erstreckt. Die Mächtigkeit ist bei Gyalár 30—45 m, stellenweise 160 m. In früheren Zeiten war ausschließlich unterirdischer Zechenbetrieb, seit 1863 ist Tagbau in Anwendung. Die Erzeugung von jährlichen 270.000 q im Jahre 1870 und 400.000 q im Jahre 1885 ist im Jahre 1894 auf 1,144.615 q gestiegen und strebt man die Erzeugung von 2,000.000 q pro Jahr an. Die Belegschaft ist 670 Mann, was einer Häuerleistung von 6·1 q pro Schicht entspricht. Die Erzverfrachtung zum alten Limperter Hochofen geschieht durch Bremsberge und Zwischenbahnen, zu den neuen Hunyader Anlagen mittelst einer 8 km langen Theilstrecke der auch für Holztransport eingerichteten $30^{1}/_{2}$ km langen Obach'schen Drahtseilbahn, die 1884 in Betrieb kam. Der vermehrte Bedarf in Hunyad veranlasste die Errichtung einer zweiten Parallellinie Gyalár-Hunyad nur für Eisenerze. Die Drahtseilbahn förderte im Jahre 1894 932.000 q Eisenerze und 471.975 hl Holzkohle. Bei der Drahtseilbahn sind 425 Mann beschäftigt. Der Verbrauch der Holzkohle war bei sämmtlichen Hochöfen 1894 1,796.004 hl. Der alte Limperter Hochofen erzeugt jährlich 83.000 q zumeist halbirtes Roheisen. Die neue große Hunyader Anlage wurde 1882 begonnen. Sie besteht aus vier Oefen, von welchen einer bereits mehr als zehn Jahre im Betriebe steht. Im Jahre 1893 betrug die Erzeugung von drei Oefen, von welchen einer weißes und zwei dunkelgraues Bessemer-Roheisen liefert, 409.221 q. Der vierte neue große Coaks-Hochofen ist 20 m hoch. Derselbe ist mit drei Whitwels-Apparaten ausgestattet zur Erhitzung der Gebläseluft auf 400—450°. Die Erzeugung dieses Ofens, der im August v. J. in Betrieb gesetzt wurde, ist mit jährlich 400.000 q projectirt. Die Gesammtproductionsfähigkeit Hunyads in Roheisen beträgt jährlich 892.000 q. Die Martin-Hütte, die 1892 in Betrieb gesetzt wurde, besteht aus zwei Martin-Siemens-Stahlöfen und zwei kleinen Bessemer Convertern, die bisher nur für Versuchszwecke gedient haben. Die Flusseisen-Erzeugung 1894 betrug 55.717 q.

Ueber das seit August 1892 im Betriebe befindliche Lupényer Kohlen-Bergwerk theilt Director Hofmann mit, daß die Erzeugung 1894 bereits 1,207.615 q betrug und daß gegenwärtig monatlich 200.000 q erzeugt werden. Er weist mehrere Coakstücke von dem im November d. J. in Witkowitz durchgeführten Vercoakungsversuchen vor. 400 q Staubkohle mit 17% Aschengehalt wurden in Witkowitz auf 8% Aschengehalt verwaschen und ein Otto Hofmann-Ofen mit 30 q und ein Gobiet-Solvay-Ofen mit 67 q beschickt. Bei ganz normalem Ofengang ergaben sich 63% Coaksausbringen, wovon 55·4% Stückcoaks und 4·9% Würfelcoaks waren. Der Coaks steht dem Ostrauer an Festigkeit nach, ist aber dem preußisch-schlesischen Zabrzer Coaks in metallurgischer Qualität gleichzustellen. Es ist beim Werke eine Coaksanlage mit Gewinnung der Nebenproducte auf 600.000 q Kleinkohle im Projecte.

An diese mit Beifall aufgenommenen Mittheilungen folgt ein Vortrag des Bergrathes Herrn Freiherrn v. Foullon „Ueber ein neues Asbestvorkommen bei Alilovce in Bosnien."

Unter Vorlage der betreffenden Mineralstufen theilte Baron v. Foullon mit, daß dieser ausgezeichnete spinnbare Asbest von lavendiblauer Farbe theils lose in den Verwitterungsproducten der Werfenerschiefer, theils als Bindemittel einer Kalkbreccie auftritt, welch' letztere in großen abgerissenen Blöcken ebenfalls im Detritus der Werfenerschiefer eingebettet sind. Der Asbest selbst erwies sich bei der chemischen und physikalischen Untersuchung als gleiches Mineral wie das, welches von dem Vortragenden als Rhodusit bezeichnet worden ist.

Dieser wurde von G. Bukowski gelegentlich dessen geologischen Aufnahmen auf der Insel Rhodus im eocänen Flisch von Sklipio aufgefunden, woselbst dieses wasserhaltige Eisen-Magnesiasilikat in Form von Zwischenlagen eine größere Verbreitung besitzt. Der Rhodusit erlangt in mineralogischer Hinsicht ein besonderes Interesse, weil er wahrscheinlich die asbestartige Ausbildung der Hornblendevarietät „Glaukophan" darstellt und der einzige Hornblende-Asbest ist, der eine ausgezeichnete Spinnbarkeit besitzt.

Nachdem der Obmann noch beiden Rednern für ihre interessanten Mittheilungen gedankt, wird die Versammlung geschlossen.

Der Schriftführer: K. Habermann. — Der Obmann: Rücker.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Versammlung vom 10. December 1895.

Der Vorsitzende, Obmann Architekt Th. Bach, eröffnet die Versammlung und bringt nach Erledigung des Protokolles der letzten Versammlung der Fachgruppe eine Zuschrift der Redaction der „Wiener Bauindustrie-Zeitung" zur Verlesung, in welcher die genannte Redaction für die Bewilligung zur Veröffentlichung von Berichten über die Verhandlungen und Vorträge in den Versammlungen dankt und den Mitgliedern der Fachgruppe Abonnementsbegünstigungen einzuräumen erklärt.

Herr k. k. Baurath v. Wielemans erstattet sodann seinen angekündigten Bericht über die Sitzung des Ausschusses für die Erforschung des deutschen Bauerhauses in Garmisch.

Bei der am 10. August d. J. in Garmisch unter Vorsitz des Geh. Baurathes Hinkeldeyn stattgehabten ersten gemeinschaftlichen Berathung des für die Aufnahme deutscher Bauernhäuser aus Vertretern des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns und der Schweiz zusammengesetzten Ausschusses wurden nachfolgende Beschlüsse gefasst und den Einzelvereinen bekannt gegeben:

1. In den Grundriss-Zeichnungen sollen stets die ortsüblichen Bezeichnungen der einzelnen Räume eingetragen werden.
2. Gegebenen Falls sollen auch solche Bauernhäuser aufgenommen werden, welche nach dem Jahre 1800 erbaut worden sind, vorausgesetzt, daß sie ältere, typische Formen in Bauart und Eintheilung charakteristisch wiedergeben.
3. Der Titel des über die Erforschungs-Arbeiten herauszugebenen Werkes soll lauten:

   „Das deutsche Bauernhaus im Deutschen Reich, in Oesterreich-Ungarn, in der Schweiz und in den Grenzgebieten dieser Länder."

   Das Werk soll in vier Abschnitte gegliedert werden, wovon jeder einzeln käuflich sein soll.
4. Die Zeichnungen der zur Classe I gehörigen Aufnahmen sollen der Regel nach auf den Maßstab 1:100 gebracht werden; bei besonders werthvollen Façaden soll jedoch die Wiedergabe in der Größe der Original-Aufnahme, also im Maßstab 1:50 zulässig sein. Für die Tafeln soll Photolithographie, für die Abbildungen im Text Strichätzung gewählt werden.

Die nächste Berathung des Ausschusses wird im Anschlusse an die Wanderversammlung des deutschen Verbandes im Jahre 1896 in Berlin stattfinden.

Herr Hafenbau-Director i. P. Bömches interpellirt wegen des Ausbaues des Stock-im-Eisen Platzes und stellt den Antrag, die Fachgruppe möge Schritte unternehmen, um zu erreichen, daß die Baugruppe zwischen der Singerstraße und dem Stefans-Platze, woselbst eben jetzt das Lazansky'sche Palais zur Demolirung gelangt, in gleichartiger Weise, conform der Architektur des vom Herrn Baurathe v. Wielemans erbauten rechtsseitigen Eckhauses durchgebildet werde.

Der Vorsitzende gibt seinem Zweifel Ausdruck, ob in dieser Angelegenheit erfolgreiche Schritte noch gethan werden können, da die vom Stadtbauamte entworfenen Pläne zur Ausführung angenommen und die bezüglichen Arbeiten bereits sämmtlich ausgeschrieben wurden. Die Versammlung beschließt jedoch über nochmalige Enunciation seitens des Antragstellers, bezüglich dieser Frage geeignete Schritte einzuleiten.

Hierauf folgt der angekündigte Vortrag des Herrn Architekten Anton Weber: „Ueber die Rathhaus-Concurrenz zu Stuttgart." Bei dieser Concurrenz sind 203 Projecte eingereicht worden und war die Begutachtung dieser bedeutenden Zahl von Plänen für die Jury keine leichte Aufgabe. Um für das Programm der Preisbewerbung die geeignete Grundlage zu finden, war seitens des Stadtbauamtes von Stuttgart ein Project ausgearbeitet und die nicht zu überschreitenden Kosten des Rathhauses mit 1,300.000 Mark veranschlagt worden, wonach sich 1 m^3 des Gebäude-Volumens auf circa 26 fl. stellen würde.

In dem bezüglichen Programm erscheint auf die Ausgestaltung der Sitzungsräume großes Gewicht gelegt und sind dieselben mit 540 m^2 Grundfläche bemessen worden; außerdem wurden im Hauptgeschoß geräumige Vorsäle, ein großes Sprechzimmer des Ober-Bürgermeisters und eine Rathhausbibliothek von 200 m^2 Grundfläche verlangt. Im Untergeschoß sollte die Ober-Bürgermeister-Wohnung und der Rathskeller untergebracht werden. Die Jury scheint mit ihrem Votum die in sie gesetzten Hoffnungen der Projectanten nicht erfüllt zu haben, da sie keinem der Projecte den I. Preis zuerkannt hat, sondern nur drei II. Preise à 5000 Mk., zwei III. Preise à 3000 Mk. und zwei IV. Preise à 2000 Mk. vertheilt hat. Des weiteren wurden 6 Projecte, darunter zwei von einem Verfasser zum Ankauf um den Preis von je 1000 Mk. empfohlen. Von durch Wiener Architekten verfassten Projecten wurde weder eines prämiirt noch angekauft. Der Vortragende ging einer Kritik dieses in der That auffälligen Ergebnisses der Preisbewerbung aus dem Wege und besprach nur in treffender Weise die Vorzüge einzelner hervorragender Entwürfe in stylistischer und künstlerischer Hinsicht, sowie unter Berücksichtigung eigenartiger Grundrisslösungen.

Als besonders interessant erschienen unter den prämiirten Projecten die der Architekten Kuder & Müller, Straßburg (II. Preis), Vollmer & Jassoy, Berlin (II. Preis), Semper & Krutisch, Hamburg (III. Preis), Peters, Charlottenburg (IV. Preis), Billing Karlsruhe (IV. Preis), Kösser, Leipzig (III. Preis) und unter den angekauften das Project der Architekten Spalting & Grenender, Berlin. Zum Schlusse führte der Vortragende sein eigenes, mit großer Sorgfalt und Hingebung ausgearbeitetes, in Frührenaissance gehaltenes Project, welches eine interessante Thurmlösung enthält, vor und erwähnte noch einiger der in der stattlichen Anzahl von 50 eingesendeten Wiener Projecte, so des Renaissance-Projectes des Architekten Dick und des Projectes von Flattich & Ulrich mit sehr schöner Treppenanlage.

Der Vorsitzende dankt den beiden Herren Vortragenden und beglückwünscht Herrn Architekten Weber sowie den anwesenden Herrn Architekten Ulrich zu den vorzüglichen Arbeiten, welche sie in ihren Projecten für das Stuttgarter Rathhaus niedergelegt haben.

Hierauf folgt Schluss der Versammlung um 9¼ Uhr.

Der Schriftführer: H. Peschl. — Der Obmann: Theodor Bach.

Vermischtes.

Personalnachricht.

Der Minister-Präsident als Leiter des Ministeriums des Innern hat den Bauadjuncten, Herrn Leonhard Czynciel, zum Ingenieur für den Staatsbaudienst in Galizien ernannt.

Offene Stellen.

98. Eine technische Praktikanten-Stelle mit dem Titel: „Ingenieur-Assistent" kommt mit einem jährlichen Adjutum von 700 fl. beim Stadtbauamte in Graz zur Besetzung. Gesuche sind bis 31. December l. J., 12 Uhr, an den Stadtrath Graz einzusenden.

97. Eine, eventuell zwei Ober-Ingenieur-, Ingenieur- und Bauadjuncten Stellen im Staatsbaudienste Niederösterreich mit den Bezügen der VIII., bzw. IX. und X. Rangsclasse kommen nunmehr zur Besetzung. Gesuche sind bis 12. Jänner 1896 beim k. k. niederösterr. Statthalterei-Präsidium einzubringen.

Preisausschreiben.

Die königl. Freistadt Großwardein schreibt zur Beschaffung von geeigneten Plänen sammt Kostenvoranschlägen für ein neues Rathhaus einen Wettbewerb aus. Die Baukosten dürfen 350.000 fl. nicht übersteigen. Es gelangen drei Preise, u. zw. 3000 fl., 2000 fl. und 1000 fl. zur Vertheilung. Concurrenzpläne sind bis zum 31. März 1896, Mittags 12 Uhr, beim Bürgermeisteramte in Großwardein einzureichen, von wo auch die Behelfe bezogen werden können. Nähere Auskünfte im Vereins-Secretariate.

Zur Erlangung von geeigneten Entwürfen für den Bau eines Rathhauses in Duisburg a. Rh. wird ein allgemeiner Wettbewerb ausgeschrieben. Die Bausumme beträgt inclusive der Heizungsanlage 800.000 Mark. I. Preis 7000 Mark, II. Preis 5000 Mark und III. Preis 3000 Mark. Die näheren Bedingungen mit Lage- und Höhenplan können vom Stadtbauamte kostenfrei bezogen werden. Projecte sind bis 15. April 1896 einzusenden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Arbeiten und Lieferungen für die Reconstruction der Sohle des Choleracanales zwischen dem Ueberfallscanal am Getreidemarkt und der Einmündung des Hauptcanales am Opernring im I. Bezirke, und zwar: Erd- und Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von fl. 3231·90 und fl. 750 Pauschale; Lieferung der hydraulischen Bindemittel im Betrage von fl. 1182·22 und Klinkerlieferung im Kostenbetrage von fl. 3359·52. Am 21. December, 10 Uhr beim Magistrate Wien.

2. Arbeiten und Lieferungen für den Bau eines Krankenhauses in Tetschen im veranschlagten Kostenbetrage von fl. 106.154·46. Offerte sind bis 22. December, 11 Uhr dem Bürgermeisteramte Tetschen einzusenden. Vadium 10%.

3. Einrichtung der elektrischen Beleuchtung, der Aufzugsapparate sammt Elektromotoren in der Centralmarkthalle in Budapest. Offerte sind bis 23. December, 10 Uhr in der VIII. Magistratssection zu überreichen, von wo auch die Bedingnisse pro Arbeitsgattung um fl. 2 bezogen werden können.

4. Bau eines Schulhauses in Buška. Am 28. December, 10 Uhr bei der k. k. Bezirkshauptmannschaft Gurkfeld.

5. Lieferung von 12.097·80 m³ Schotter für die Chaussée Bukarest—Urziceni—Buseau. Am 17. Jänner 1896 beim Bauten-Ministerium in Bukarest.

6. Dammarbeiten im Hafen von Tulcea im Kostenbetrage von Frcs. 91.329·68. Am 22. Jänner 1896 beim Bauten-Ministerium in Bukarest.

7. Lieferung von 7440 m³ Schotter für die Chaussée Galatz—Falciu im veranschlagten Kostenbetrage von Frcs. 58.478·40. Am 23. Jänner 1896 beim Bauten-Ministerium in Bukarest.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

TAGES-ORDNUNG Z. 1843 ex 1895.

der 8. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1895/96.

Samstag, den 21. December 1895.

1. Verificirung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 7. December 1895.
2. Mittheilung der Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mittheilungen des Vorsitzenden.
4. Wahl der Mitglieder:
   a) in den Ausschuss für die Stellung der Techniker;
   b) in den Zeitungs-Ausschuss.
5. Fortsetzung der Berathung des Entwurfes einer Civil-Techniker-Ordnung giltig für die im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder. Referent namens des Verwaltungsrathes: Herr Inspector Josef Freih. v. Engerth.

Zur Ausstellung gelangen:

1. Durch die Buchhandlung Halm & Goldmann eine Sammlung architektonischer Werke.
2. „Moderne Wiener Grabdenkmäler", Serie II.
3. Otto Lueger's Lexikon der gesammten Technik, Band I.

Kommenden Samstag den 28. l. M. findet ein Vortrags-Abend nicht statt. (Siehe Circulare XVI an anderer Stelle des Blattes.)

Z. 1842 ex 1895.

Circulare XVI der Vereinsleitung 1895.

Ueber Wunsch einer großen Zahl von Vereins-Collegen findet Samstag den 28. l. M. für die Mitglieder unseres Vereines eine geschlossene Sylvester-Feier statt. Dieselbe wird in unserem großen Festsaale, der als Speisesaal eingerichtet wird, abgehalten werden. Für die Tafelmusik ist die Salon-Capelle Drescher in Aussicht genommen. Das Abendessen erfolgt gemeinsam.

Anmeldungen wollen bis längstens 25. l. M., 12 Uhr Mittags, an das Vereins-Secretariat gerichtet werden, wo auch ein Subscriptionsbogen aufliegt, und über die weiteren Details Auskunft ertheilt wird.

Der Ausschuss, welcher das Arrangement für diesen Abend übernommen hat, war bestrebt, durch Einladung von Kunstkräften den Abend zu einem besonders heiteren zu gestalten, und bittet die Herren Collegen, ihn in diesem seinen Streben durch Anmeldungen (im Vereins-Secretariat) von Vorträgen oder Productionen anderer Art freundlich zu unterstützen. Ohne viel versprechen zu wollen, glaubt derselbe, einen recht vergnügten Abend in Aussicht stellen zu dürfen, und ladet hiermit die Herren Collegen ein, sich zahlreich an einer Feier zu betheiligen, welche als collegiales Fest die Bande, die uns umschlingen, in angenehmer Weise festigen soll.

Zusammenkunft 7½ Uhr Abends.

An diesem Abende entfällt der wissenschaftliche Vortrag.

Wien, 17. December 1895.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

An die geehrten Abonnenten der Zeitschrift!

Wir erlauben uns um baldigste Erneuerung des Abonnements auf die

„Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines" pro 1896

zu ersuchen und bemerken, daß die Zeitschrift nur ganzjährig abgegeben wird und Beschwerden über nicht erfolgte Zustellung nur dann berücksichtigt werden können, wenn die Bestellung direct bei der unten angegebenen Stelle erfolgt. Preis pro Jahrgang mit Postversendung: für Oesterreich-Ungarn fl. 11.—; für Deutschland Mk. 23.—; für das weitere Ausland Frcs. 30.—.

Die Administration
der „Zeitschr. des Oesterr. Ing.- u. Archit.-Vereines"
Wien, I. Eschenbachgasse Nr. 9.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. XI bei.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

XLVII. Jahrgang. Wien, Freitag den 27. December 1895. Nr. 52.

Ueber Erdbeben.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 26. October 1895, von Prof. Dr. Franz Toula.

(Schluss zu Nr. 51.)

10. Eine Erdbeben-Katastrophe ereignete sich am 16. November des vorigen Jahres auch in Calabrien, dem von Erdbeben so oft heimgesuchten Lande. Alle stärker beschädigten Ortschaften und Städte liegen innerhalb des Zerstörungsgebietes des fürchterlichen Erdbebens vom Jahre 1783, das am 5. Februar begann und Monate lang währte, wobei ganz besonders zu betonen ist, daß weder der Aetna noch der Vesuv während dieser Zeit irgend welche Anzeichen gaben, die auf ein in Mitleidenschaft-Gezogensein hingedeutet hätten. Am 28. März trat der zweitheftigste Stoß ein, der fast alles zertrümmerte, was der erste Hauptstoß am 5. Februar verschont hatte. Als bemerkenswerth ist ferner anzugeben, daß sich die zerstörenden Erschütterungen auf die Westseite der altkrystallinischen Hauptkette des calabrischen Apennin beschränkten und daß hauptsächlich die meerwärts an dieselbe angelagerten jüngeren Bildungen betroffen wurden. Das Centrum der Zerstörungen lag damals in der Gegend von Oppido. Diesmal war es ganz ähnlich. Palmi, welches fast ganz unbewohnbar wurde und die nächstgelegenen Orte (San Procopio, Seminara), wo die Verwüstungen am ärgsten waren und auch viele Menschenleben zu Grunde gingen, liegen auf dem Vorlande, am Meere und in fast derselben geographischen Breite mit dem Bergorte Oppido, welcher diesmals nicht besonders genannt erscheint. Auch diesmal blieben Vesuv und Aetna außer Betracht und obgleich einerseits auf Sizilien Erschütterungen zu verspüren waren und andererseits auch von Stromboli Häuserrisse und Erschütterungen gemeldet worden sind, wurde doch die Meldung, der Vulkan auf Stromboli sei in erhöhte Thätigkeit getreten, sehr bald als eine unrichtige Meldung widerrufen. Die Erschütterungen wiederholten sich schwächer am 18., 21. und am 22. November. Erwähnenswerth ist vielleicht, daß am Tage darauf (am 17. November) Erdbebenerschütterungen in der Gegend von Leoben-Vordernberg und am 18. auch zu Prozor in Bosnien sich ereigneten.

11. Ueber das Erdbeben von Kutschan am 17. Jänner 1895, sind neuere ausführlichere Mittheilungen, so viel ich weiß, nicht erschienen. Kutschan liegt im nördlichen Theile von Chorossan, in dem Lande der Sonne, wie es die Perser nennen, nahe der Grenze des russischen Turkestangebietes, in dem vom Atrek zum Keschef und nach Meschhed ziehenden weiten Thale, zwischen dem Gulistangebirge und dem Ala-dagh, zwischen der russischen Grenzfeste Askabad und dem Türkisfundpunkte Nischapur. Es ist ein Gebiet, welches den Alten besser bekannt gewesen sein dürfte als uns — bis vor Kurzem.

Die russischen Geologen, welche gerade in den Grenzgebieten der Machtsphäre des russischen Weltreiches eine bewunderungswürdige und zielbewusste Thätigkeit entfalten, worin sie kaum von einer anderen Nation übertroffen werden, haben uns auch über den Nordrand von Iran bereits geologische Karten geliefert. K. J. Bogdanowitsch war es (1888), der zuerst auch Chorossan in den Bereich seiner Forschungen zog, und J. W. Muschketow hat die Ergebnisse (1891) in Karte gebracht. Wir entnehmen daraus, daß der erwähnte Thalzug bei Kutschan im Gebiete der oberen Kreide gelegen ist, welche die Wasserscheide bildet, zwischen dem aus Nordwest gegen Südost ziehenden Thale von Schirwan-Kutschan und jenem viel größeren, in derselben Hauptrichtung verlaufenden Thalbecken, in welchem das altberühmte Meschhed gelegen ist. Jungtertiäre Ablagerungen und Löß erfüllen diese beiden Thäler. Südlich aber von Kutschan zieht sich ein in derselben Richtung streichendes trachytisches Ausbruchsgebirge hin.

Ein von Erdbeben wiederholt heimgesuchtes Gebiet, wurde es am 17. Jänner d. J. abermals von einer gewaltigen, von unterirdischem Rollen und Getöse begleiteten Erschütterung betroffen, die so heftig war, daß mit einem Schlage die genannte Stadt vollständig vernichtet worden sein soll, sie wurde nach den Berichten von Süden nach Norden geschleudert und tausende von Menschen wurden unter den Trümmern begraben. Ob die Stadt wirklich versunken ist, wie gleichfalls zu lesen war, wird man durch russische Blätter, welche in erster Linie darüber zu berichten Gelegenheit haben werden, hoffentlich bald erfahren. So viel scheint nach dem St. Petersburger „Herold" vom 17. Februar (1. März) sicher, daß die Stadt vollkommen zerstört, in einen Trümmerhaufen umgewandelt worden ist.

Welches die Ursache des Erdbebens von Kutschan gewesen, darüber werden wir bald genauere Mittheilungen erhalten.

Von Interesse dürften vorerst die Ausführungen K. L. Griesbach's sein, in seiner Abhandlung über das Grenzgebiet von Nord-Afghanistan,*) in welcher er hervorhebt, dass in Chorassan und zwar in der südöstlichen Fortsetzung der erwähnten Thalbecken, Ausbrüche von Trachyten in geologisch jüngerer Zeit erfolgt seien, und daß die Auffaltung der sedimentären Bildungen im Obermiocän begonnen habe und noch fort und fort andauere. Man wird auf das hin die Vermuthung hegen dürfen, daß man es auch in Kutschan mit einer Störung, einer Auslösung des Schichtenverbandes zu thun haben dürfte, die als eine Folge des Gebirgsbildungsprocesses erfolgte, also mit einem tektonischen oder Dislocationsbeben.

12. Das Erdbeben von Laibach, das in der Nacht vom 14. auf den 15. April die alte Landeshauptstadt von Krain zum Theile in eine förmliche Ruinenstätte umwandelte, ist, wie schon aus der weiten Verbreitung der Erschütterung hervorgeht, gleichfalls als ein Dislocationsbeben zu betrachten. Es umfasst den größten Theil der Ostalpen vom Gardasee und Meran bis Ried, vom Rathhausberg in den Centralalpen bis Wien und bis nach Bosnien. Auch das Alpenvorland wurde mit betroffen: Oedenburg, Steinamanger, Czakathurn bis Neu-Gradiska. Von allergrößtem Interesse ist aber die Thatsache, daß auch das südliche Vorland der Alpen von Pavia am Ticino bis an die Adria und am Westufer derselben bis in die Marken (Pesaro und Macerata) mitbetroffen wurde, und daß es sich auch quer durch den Apennin bis nach Florenz fühlbar machte. Wenn ich auf Grund meiner Einzeichnungen das Gebiet des neuesten Erdbebens umgrenze, so ergibt sich, daß es mit Ausnahme des Erdbebens von Innsbruck (vom 8. Juli 1872) eigentlich alle im Bereiche der Ostalpen gelegenen Bebengebiete umfasst, von den Stoßlinien am Gardasee und an der Etsch bis zu der Linie von Veglia nach Agram. Aus einem möglichst vollständigen Verzeichnisse aller bei dem neuesten Erdbeben betroffenen Punkte wird sich ergeben, inwieweit jene, zum Theile freilich hypothetischen Stoßlinien wieder in Mitleidenschaft gezogen worden sind. Das Hauptschüttergebiet des Laibacher Erdbebens, d. h. die Orte, von welchen uns bisher Zerstörungen von Bauwerken gemeldet

*) Berichte der geologischen Landesaufnahme von Indien (Rec. of the geol. Survey of India). XIX, 1886, S. 235—267.

wurden, erstreckt sich annähernd im 46. Parallelkreise, im allgemeinen von West nach Ost, von Pordone, über Udine nach Görz und Laibach und darüber hinaus bis Cilli, Montpreis und Süßenheim. Die zunächst heftig betroffenen Orte verbreitern diese westöstliche Zone um eine beträchtliches nach Süden hin: Venedig, Aquileja, Nabresina, Landstraß, Agram und Dugoselo sind Punkte dieser südlichen Verbreiterung. Laibach liegt nun ebensoweit von Pordone als von Dugoselo entfernt, also annähernd in der Mitte des Bereiches der Haupterschütterung.

Ziehen wir nun die verschiedenen Erdbebenstoßlinien, wie sie z. B. von R. Hörnes angenommen wurden, in Betracht, so ergibt sich vor allem, daß die wichtigste derselben, die Villacher Stoßlinie des großen Erdbebens vom Jahre 1348, in der That in Mitleidenschaft gezogen worden ist. Eine ganze Reihe von Orten, aus welchen uns Wahrnehmungen bekannt geworden sind, liegen auf derselben oder in ihrer unmittelbaren Nähe: Venedig, Udine, Raibl, Tarvis und Villach. R. Hörnes hat diese Linie schräg durch die Alpen mit der Mur-Mürzthallinie in hypothetischen Zusammenhang gebracht und dadurch mit der Erdbebenlinie, welche über den Semmering nach Wiener-Neustadt und weiterhin, als Hauptschütterlinie Niederösterreichs, längs des Bruchrandes der Alpen, über Baden und Mödling bis Wien verläuft. In der That wird uns nun bereits gemeldet, daß sowohl am Ossiachersee und in Feldkirchen, sowie in Friesach, Neumarkt, Judenburg und Knittelfeld Erdbebenwahrnehmungen gemacht wurden. Daß auch der Endpunkt der größten Erdbebenlinie durch die Alpen, Wien, betroffen wurde, ist ja bekannt. Von der von Wiener-Neustadt quer durch den Wienerwald (bei Neulengbach) nach Gars am Kamp und weiter gegen Nordnordwest verlaufenden „Kamplinie" liegt keine Meldung vor.

Nähere Ausführungen in meiner erwähnten Schrift (l. c. S. 423 bis 453). Hier sollen nur die wichtigsten Angaben wiederholt werden.

Interessant wird ein näherer Vergleich mit dem Erdbeben von Belluno (vom 29. Juni 1873) werden, über welches unter anderen auch Alexander Bittner einen trefflichen Bericht geliefert hat. (69. Band der Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften, Aprilheft 1874.) Wien wurde damals schwach erschüttert, Cilli gleichfalls.

Auf der Linie, welche Bittner von Bassano über Vittoria nach Villach zog, liegen nur die früher genannten Punkte der Villacher „Stoßlinie". Verona aber liegt genau in der Fortsetzung der Bittner'schen Linie. Von den Hörnes'schen Linien wäre noch diejenige von Triest nach Littai zu nennen. Triest und Littai wurden neuerlichst mitbetroffen. In ihrer hypothetischen Fortsetzung liegt aber auch das Gebiet von Cilli und das an der unteren Sann. Freilich könnte man auch Cilli mit Laibach, Haidenschaft, Aquileja und Venedig durch eine fast gerade Linie verbinden, und gerade diese Linie scheint für die Erstreckung der zerstörenden Wirkungen orientirend zu sein.

Ueber das Wesen des Erdbebens des weiteren mich auszulassen, müsste mit Recht als verfrüht bezeichnet werden. So viel aber ist gewiss sicher: wir haben es auch bei dem Erdbeben von Laibach mit einem tektonischen Beben zu thun, das auf erneuerte Störungsvorgänge im Gebäude der Alpen zurückzuführen ist, wie sie sich schon so oft ereignet haben und noch gar oft wiederholen werden.

Es scheint fast als wäre eine von alten Spalten begrenzte Scholle neuerdings verschoben (dislocirt) und dabei die angrenzenden mit erschüttert worden.

Groß ist die Anzahl der später eingetroffenen Mittheilungen über gleichzeitig erfolgte Erschütterungen. Als äußerste Punkte werden im Norden Potsdam, im Süden Siracusa zu bezeichnen sein. In Potsdam beobachtete der Astronom Schnauder um $11^h\ 21{\cdot}3^m$ mitteleuropäische Zeit an den beiden von Nord nach Süd gerichteten sehr empfindlichen Libellen des Zenitteleskopes eine sprunghafte Bewegung nach Süd und ein langsames Zurückgehen („Vossische Zeitung" vom 19. April). Es erfolgten 15 bis 20 solche von Süd nach Nord gerichtete Stöße. Auch die West—Ost gerichteten Libellen zeigten sprunghafte Bewegungen in gleichem Tempo ($1 - 1^1/_2$ Sec.). Um $12^h\ 6{\cdot}8^m$ wurde eine zweite Libellenbewegung beobachtet und ein gerade eingestellter Stern fing an, um den Mikrometerfaden förmlich zu pendeln. Es ist dies gewiss eine der verlässlichsten vorliegenden Mittheilungen, und es ginge schon daraus die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Laibacher Bebens hervor, welche jene des Agramer Bebens noch zu übertreffen scheint: Agram $7^h\ 27^m\ 38^s$ — Wien $7^h\ 28^m\ 27^s$, daher für 270 *km* ein Zeitunterschied von 49 Sec. oder 5·5 *km* pro Secunde, während sich für Laibach-Potsdam (710 *km*) eine Geschwindigkeit von 9·1 *km* ergeben würde. Alle diese Schlüsse leiden unter der Schwierigkeit des Abganges vollkommen verlässlicher Zeitangaben und an dem Mangel an selbstregistrirenden, den strengen Anforderungen entsprechenden Seismographen im Bereiche Oesterreichs.

Von der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Akademie wurde in Folge des Laibacher Bebens die Aufstellung solcher Instrumente angestrebt. (Sitzung am 25. April d. J.)

Das unglückliche Laibach ist in seinem dermaligen Zustande eine Sehenswürdigkeit ersten Ranges, besonders in seinen älteren Theilen, wo ganze Häuserreihen, ja ganze Straßenzüge



Fig. 5. Kirche von Vodiz.

nur durch unzählige Stützen aufrecht erhalten werden. Ein Wald von Bauhölzern ist zu der gewiss beispiellos dastehenden Pölzungsarbeit aufgewendet worden.

Wirklich zusammengestürzte Häuser sind verhältnismäßig wenige vorhanden, unhaltbar aber und dem unausbleiblichen Abbruche verfallen werden gewiss viel über hundert sein. Für den Erdbebenforscher ist der Zustand der Häuser in hohem Grade, verwirrend, und es ist keine geringe Aufgabe, welche der mit den betreffenden Aufnahmen Betraute*) zu lösen haben wird, aus dem krausen Durcheinander von Rissen Schlüsse zu ziehen auf Stoßrichtung, Tiefe des Erdbebenherdes u. s. w. Der greuliche Zustand der vielfach altersschwachen Häuserreihen der Altstadt ist ja nicht das Resultat eines Erdstoßes, sondern die Folge wiederholter Rüttel- und Schüttelungen; ganz Laibach ist förmlich durcheinander gebeutelt worden.

Ganz entsetzliche Zerstörungen hat das „Laibacher Erdbeben" auch in der nördlichen Umgebung der Stadt angerichtet: in Tschernutsch, Mannsburg, Vodiz u. s. w.

*) Herr Dr. Franz Eduard Suess, Volontär und Sectionsgeologe der k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien.

Eine Vorstellung mag der Zustand der Kirche von Vodiz geben (Fig. 5). Eine eigenartige Deformation zeigt die nette alte Capelle am Eingange von Mannsburg, wo offenbar der Aufbau momentan gehoben wurde und die eine der beiden Säulen zu Falle gekommen wäre, wenn sie nicht durch den wieder zurücksinkenden Aufbau festgehalten worden wäre.

Daß auch Cilli heimgesucht worden ist, wurde oben erwähnt. Es sei nur eines der interessantesten Objecte vorgeführt, die 72 Meter hohe Esse der ärarischen Zinkhütte, nach eigenen und den von Herrn Bergrath Alb. Brunner mir freundlichst zur Verfügung gestellten Aufnahmen (Fig. 6).

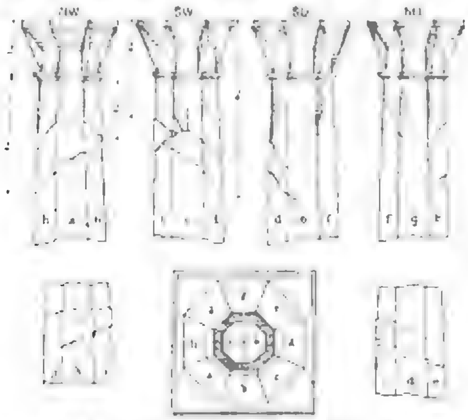


Fig. 6. Central-Esse der k. k. Zinkhütte in Cilli nach dem Laibacher Erdbeben. (72 m hoch.)

Die beiden Skizzen rechts und links vom Grundrisse sind vom Autor an Ort und Stelle aufgenommen worden.

Auch hier bestand die Tendenz zum Abwurfe oder zur Abdrehung des obersten Endes, ähnlich so wie bei den großen Schornsteinen der Grahov'schen Ziegelei zu Agram, welche ich seinerzeit besprochen habe. (Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. 1881. S. 530.)

Ich habe stets nach den Veränderungen an möglichst regelmäßigen Objecten Umschau gehalten, und es haben auch in Laibach die Grabsteine des Friedhofes manche auffallende Drehungserscheinungen beobachten lassen, wie die beiden beistehenden Beispiele zeigen sollen. (Fig. 7.)

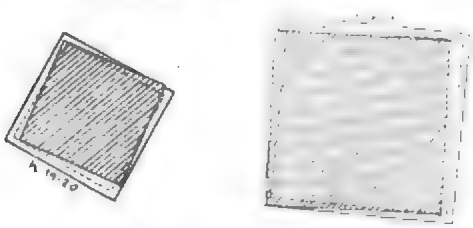


Fig. 7. Durch das Erdbeben von Laibach gedrehte Grabsteine. (Nach N. orientirt.)

Falb vertritt nach wie vor (Berliner Börsen-Courier vom 29., Grazer Tagblatt vom 31. Mai d. J.) die Anschauung, dass die Erdbeben mit einer regeren Thätigkeit der vulcanischen Kräfte der Tiefe in Verbindung zu bringen seien.

Das Beben von Atalanti am 20. April 1894, von Constantinopel am 10. Juli und von Reggio am 17. November desselben Jahres sind ihm Beweise dafür. Er prophezeite Secundärstöße in Laibach für den 26. bis 28. Juni dieses Jahres und wollte die Bewohner dieser Stadt gewarnt wissen! Ein späterer Zeitpunkt sei kaum denkbar. „Damit werde dann die ganze Aufregung ein Ende und Laibach ein paar Jahrhunderte Ruhe haben"! Auch die Tiefe, in welcher diese innerirdischen vulcanischen Kräfte ihr Spiel treiben, erörterte er und meinte, dieselbe scheine jene des rheinischen Bebens (1846), welche auf 40 *km* berechnet worden ist, noch zu übertreffen.

Dr. Franz Eduard Suess (der Sohn unseres berühmten Professors) hat mit Recht auf den Umstand hingewiesen, daß beim Laibacher Erdbeben die Verheerungen in ihrer ganzen Heftigkeit auf dem ebenen Schottergelände aufgetreten seien; eine neue Bestätigung einer alten Erkenntnis! Der Vergleich mit dem Verhalten des Sandes auf einer schwingenden Metallplatte, hinkt zwar, wie dies bei Vergleichen schon die Regel ist, hat aber doch eine gewisse Berechtigung. Denn in der That werden beweglichere Oberflächenbildungen empfindlicher in Mitleidenschaft gezogen werden als fester gefügte. Weitaus die meisten Erscheinungen sprechen dafür. Die Risse der Baulichkeiten erscheinen ja gerade an jenen Stellen, wo durch die baulichen Constructionen der Verband der Theile ein weniger inniger ist. Die photographischen Aufnahmen, welche ich vorführen will, werden uns dies zweifellos immer aufs neue wieder bestätigen. (Man vgl. z. B. Fig. 5.)

13. Wenige Wochen nach dem verheerenden Beben von Laibach und innerhalb der Hauptschütterperiode und des dabei betroffenen Gebietes dieses Erdbebens, erfolgte (am 18. Mai d. J. um 9 Uhr Abends [$8^h\ 53^m$ *)]) in der Gegend von Florenz ein heftiger Erdstoß, welcher nicht geringes Entsetzen und vielfältige Zerstörungen, Verwundungen und Tödtungen verursachte. Bei dreitausend Häuser und Kirchen der Stadt wurden mehr oder minder beschädigt; die Statuen an der Façade von San Giovani wurden von ihren Plätzen gerückt; in den benachbarten Orten Grassina, St. Matino, Tavernuzze, Impruneto, Spanzino, Montebuoni, Sangaggio, Villa la peggi und in dem berühmten Kloster Certosa kam es zum Zusammensturze von Häusern, von Kaminen und Säulen. Die Erschütterung wurde durch die Seismographen von Rom, Rocca di Papa im Albaner Gebirge und auf Ischia verzeichnet. Arezzo, Siena, Pisa, Piacenza, Bologna und Parma wurden erschüttert. In Fiesole löste sich die Façade des berühmten Domes von den Seitenwänden.

Die Schilderungen von den Verheerungen lassen dieselben als wahrhaft grauenvoll erscheinen und sind dieselben umso erschütternder, als viele Prachtbauten und Kunstwerke dabei beschädigt wurden und selbst dem Ruine anheimfielen.

Das letzte größere Erdbeben in Florenz hat am 7. August 1414 stattgefunden.

Diesmal blieb auch der Dom von Florenz nicht verschont. Seine Marmorfaçade bekam Risse und Sprünge und im Innern wurde eine der gewaltigen Eisenstangen der Spitzbogen des Längsschiffes wie ein dünner Draht geknickt.

In der Nacht vom 5. auf den 6. Juni erfolgte in Florenz ein neuerlicher Stoß, der als von NW gegen SO gerichtet, empfunden wurde und 3 Sec. währte, aber glücklicherweise keine neuerlichen Beschädigungen zur Folge hatte. —

14. Am 11. Juni erfolgte ein glücklicherweise schwaches Erdbeben in Mittelschlesien, über welches bereits eine ausführliche Mittheilung vorliegt, während eine weitere von dem mit der Untersuchung betrauten königl. preussischen Landesgeologen Dr. Dathe in Berlin noch in Aussicht steht. Eine förmliche Concurrenzarbeit! Schon vier Wochen nach dem Beben wurde in der Sitzung der Schlesischen Gesellschaft vom 10. Juli der Bericht der Herren Dr. R. Leonhard und Dr. W. Volz vorgelegt. Sie nehmen „zwei Centren" in N und NO des Eulengebirges bei Stachau-Strehlen und Reichenbach an, die durch eine Zone geringster Erschütterung von einander geschieden werden.

Der Gesammt-Flächenraum des erschütterten Gebietes wird mit etwa 25.000 km^2 angenommen.

Die stärksten Wirkungen beschränken sich auf einige Mauerrisse und geringfügige Beschädigungen von Dächern und Schornsteinen.

Es hat nur eine Schütterung stattgefunden, die von einem donnernden und rasselnden Geräusche begleitet war. Es war

*) Das geodynamische Observatorium in Rom gibt als Zeit der fünf Secunden währenden Erschütterung $6^h\ 35^m$ an.

offenbar ein schwaches tektonisches oder Dislocationsbeben, veranlasst durch eine Verschiebung oder Auslösung des Zusammenhanges längs der Klüfte zwischen den Einzelschollen im Innern des betroffenen Gebietes, unbedeutend in den Wirkungen, wie dies glücklicherweise auch für die früheren schlesischen Beben Regel war.

Im Anschlusse an diese zumeist weite Räume umfassenden tektonischen und Dislocationsbeben möchte ich noch zweier Erdbebenregungen gedenken, die auf Räume von viel geringerer Ausdehnung beschränkt erscheinen und zum Theile wenigstens als Folgen menschlicher Thätigkeit betrachtet werden müssen: jene von Kladno und Eisleben.

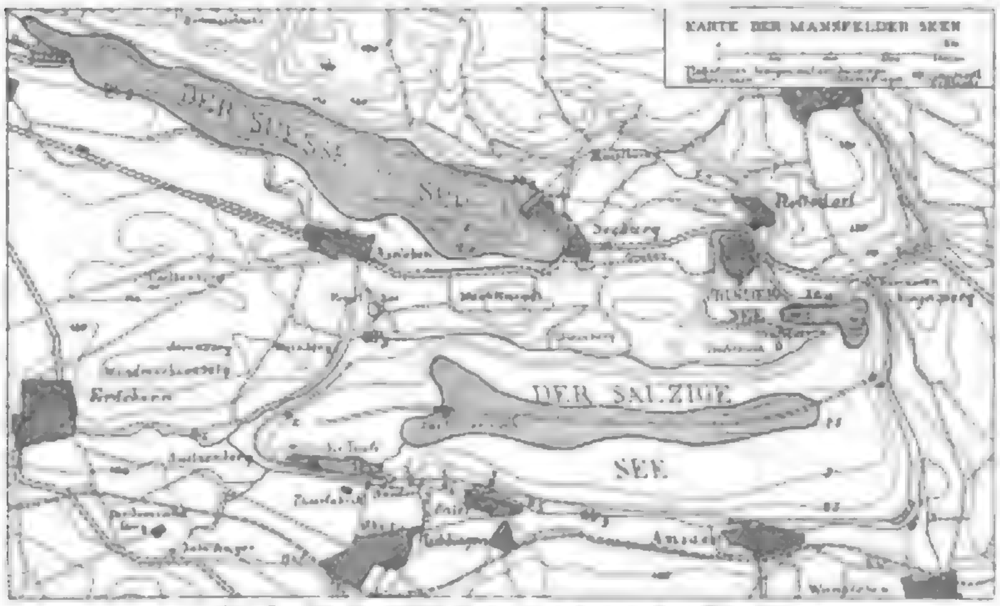


Fig. 8. Die Mansfelder Seen vor und nach dem Einbruche.
(Nach Dr. Willi Ule in Halle a. d. Saale.)

15. Bei den Verhandlungen des Naturforschertages in Wien, im vorigen Jahre, hat Ober-Bergverwalter Franz Schröckenstein eine hochinteressante Mittheilung über locale Erderschütterungen gemacht, die er seit dem Jahre 1889 im Grubenbezirke von Kladno in Böhmen systematischer zu verfolgen Gelegenheit gehabt hat, während seine Wahrnehmungen darüber bis in das Jahr 1875 zurückreichen.

Seit 1889 hat er nicht weniger als 177 Erschütterungen verzeichnet und zwar:

19, 26, 32, 25, 38 und 37 in den aufeinanderfolgenden Jahren bis in die zweite Hälfte des Jahres 1894, Erschütterungen, welche meist von Getösen und Detonationen begleitet waren. Sie sind überhaupt von allen typischen Erdbebenerscheinungen begleitet, von leichten Schüttelungen und Schwankungen beweglicher Gegenstände bis zu Rissbildungen am Gemäuer und Zusammenbrüchen einzelner Bauwerke. Sie treten auf, ohne irgend einen Zusammenhang mit Barometerständen und Mondesphasen zu zeigen. Ihre räumliche Verbreitung scheint verhältnismäßig keine große zu sein, doch wurden immerhin Schütterlängen bis zu 2·7 *km* verzeichnet, ohne daß die Begrenzung sichergestellt werden konnte. Weitaus die meisten (126) Erschütterungen wurden nur unterirdisch in den Grubenbauen wahrgenommen, eine geringere Anzahl betraf gleichzeitig auch die Oberfläche (39); es fehlt aber auch nicht an Beben, welche oberflächlich zur Wahrnehmung kamen, während sie in den Gruben unbemerkt blieben (19).

Die Pausen zwischen den einzelnen Erschütterungen sind ganz ungleich. Die größte Pause in der angegebenen Beobachtungszeit beträgt 69 Tage (vom 19. November 1890 bis zum 27. Jänner 1891), während im Jahre 1894 die größte Pause nur 23 Tage betrug. In der ersten Hälfte des Jahres 1894 werden sogar 16 Erschütterungspausen von nur drei Tagen verzeichnet (!); es ist sonach klar, daß die Beben in neuester Zeit immer häufiger werden.

Schröckenstein führt an, daß diese Erschütterungen in den Gruben förmlich wandern.

Es ist klar, daß man sofort als Ursache auf die Bergbauthätigkeit schließen wird, doch hebt Schröckenstein hervor, daß von den 184 verzeichneten Erschütterungen nur drei mit Verbrüchen des Hangendgesteines der Grubenbaue in zeitliche Verbindung zu bringen waren. Er erzählt, man könne, in einer entlegenen, ruhigen Grubenstrecke lauschend, zu jeder Stunde Geräusche vernehmen, vom leisen Knistern bis zum krachenden Lärmen und zu dumpfen, kurz andauernden, schussartigen Detonationen, die aus weiter Ferne zu stammen scheinen und begleitet werden von einem Niederrieseln von Kohlenstaub, Schwankungen des aufgehängten Grubenlichtes und Abbrüchen ausgetrockneter Kohlenplatten. Es sind offenbar Schallwahrnehmungen, welche Aehnlichkeit haben mit dem Krachen des austrocknenden Holzwerkes in unseren Wohnungen.

Und in der That führt Schröckenstein alle Erschütterungsvorgänge im Kladnoer Revier auf Austrocknung zurück, in Folge der gründlichen Entwässerung der Grubenbaue, in welche seit 1884 etwa 1,370.000 m^3 weniger Wasser eingedrungen ist als vorher. Volumenverminderung der entwässerten Gesteine sei die natürliche Folge, daraus aber entspringen Spannungen, deren Auslösungen zur Entstehung von Rissen und Sprüngen unter den Erscheinungen geringerer Erschütterungen führen müssen.

Die Erdbeben des Kladnoer Reviers können somit als eine mittelbare Folge des Bergbaues selbst betrachtet werden, herbeigeführt durch die im Interesse des Betriebes durchgeführte Entwässerung.

16. Ueber die Vorgänge in Eisleben habe ich in meinem wiederholt citirten Vortrage eine ausführliche Darlegung gegeben (S. 403—422 der angef. Schrift) und kann mich daher hier ganz kurz fassen. Seit Monaten wird Eisleben, die ehrwürdige Lutherstadt, von Erschütterungen heimgesucht, die allmälig immer größere Theile der Stadt gefährden. Einsenkungen des Bodens,



Fig. 9. Abfluss des jetzigen Salzigen Sees zur Teufe.
(Nach einer Aufnahme des Autors.)

Rissbildungen sind von Deformationen der darauf stehenden Baulichkeiten begleitet, so daß schon eine ziemlich große Zahl derselben unbewohnbar, baufällig geworden ist. Hier klaffen weite Risse in den Wänden, dort wird ein Haus förmlich in das andere hineingeschoben, das eine und andere ist wohl auch zum Theile in sich zusammengebrochen. Die bis 300 *m* unter Tag liegenden Abbaue des Kupferschieferflötzes, welche seit dem 12. Jahrhundert betrieben werden, erstrecken sich nun, bei dem rapiden Fortschritte der Förderung, bis unter die Stadt. Seit Langem sind großartige Entwässerungsanlagen (Erbstollen) angelegt, und wiederholt hatten die

Werke mit gewaltigerem Andrange der Grubenwässer zu kämpfen. Im Jahre 1889 und 1891 erfolgten ganz besonders mächtige Wassereinbrüche und der letztere ersäufte die tieferen Baue der Reviere.

Am Beginne des Jahres 1892 begann der Spiegel des etwa 10 *km* von Eisleben befindlichen „Salzigen Sees" zu sinken. (Man vergl. Fig. 8.) Derselbe lag früher in 88·9 *m* Meereshöhe, hatte etwa 7 *m* Tiefe und bedeckte etwa 9 *km*² Fläche. Der zweite, etwas höher liegende „Süsse See" blieb dagegen unverändert.

Der frühere Umfang des „Salzigen Sees" ist aus den Isohypsen leicht ersichtlich, ebenso der Zustand im vorigen Jahre mit dem Entwässerungscanale bis zu der an der Ostseite befindlichen Pumpstation.

Mit *E* sind die Erdfälle am Westende des Sees bezeichnet, auch die „Teufe" und das „Hellerloch" sind solche Erdfälle im See selbst. —

Das Wasser drängte sich der im Westen gelegenen, seit langem bestehenden, tiefsten Stelle, der „Teufe", zu, deren Tiefe von 32 *m* auf 42 *m* sich vergrößerte.

Offenbar fanden die Wässer an dieser Stelle einen Abfluss durch die Spalten und Höhlenzüge bis in die Werke, aus welchen sie mittelst gewaltiger Wasserhaltungsmaschinen als eine 9 bis 12% Salzsole ausgepumpt werden mussten. Das Wasser des „Salzigen Sees" zeigte nur einen Salzgehalt von 1·5‰. Es ist somit klar, daß es sich auf dem Wege in die Werke mit Salz aus dem über dem Kupferschiefer folgenden Salzgebirge anreichert. Wie beträchtlich die in Folge dessen vor sich gegangene Auflösung ist, geht aus folgenden Angaben hervor.

Im Jahre 1892 allein wurden bei 40 Mill. *m*³ 9—12% Sole ausgepumpt und durch den „Schlüsselstollen" aus den Werken geführt und mit demselben etwa 2·3 Mill. *m*³ Salz.*)

Die Annahme liegt somit nahe, daß etwa gerade unter der Stadt ein größerer Salzkörper ausgelaugt und an seiner Stelle Hohlräume entstanden seien, in welche Einbrüche von oben erfolgen, die von Erschütterungen begleitet werden („Einsturzbeben".)

In der That soll unterhalb Eisleben ein großer Salzkörper bei einem Stollenbaue durchfahren worden sein (von 170 *m* Länge nach einer, von 300 *m* Länge nach einer anderen Angabe). Dieses Nachbrechen geht mit Auflockerung, „Schuttung", vor sich und wenn der Betrag dieser Schüttung groß genug sein sollte, wenn sich die Brüche nach oben todtlaufen würden, dann könnten die Erschütterungen wohl auch noch zur Ruhe kommen. Der „Salzige See" ist Eigenthum der Werke geworden. Ein Ringcanal mit Teichen für die Anwohner umfasst ihn heute, um alle zusickernden Tagwässer aufzunehmen. Der See selbst aber soll durch Pumpanlagen vollkommen trocken gelegt werden.

Als ich im October vorigen Jahres am Rande der Teufe stand, floss noch ein ganz netter Bach aus dem mittleren Seeüberreste in die Teufe ab und der Seeschlamm der Hänge folgte langsam nach. (Fig. 9.)

Von Seite der Bergwerks-Interessenten werden die Erschütterungen nach wie vor auf Vorgänge in den obersten Schichten des betroffenen Gebietes zurückgeführt und von einer gründlichen Drainage desselben das Heil, d. h. das Zurückkommen der Erderschütterungen erwartet. Wie bei den bekannten großen Vorgängen, wie sie im Ablaufen des Salzigen Sees ihren sprechenden Ausdruck fanden, durch so geringfügige Mittel eine Abhilfe geschaffen werden sollte, ist kaum begreiflich.

Bemerkungen zur Kartenskizze von Eisleben.

Fig. 10.

Dieselbe ist nach dem geologischen Kartenblatte, Gradabtheilung 57 Blatt 26, aus dem Jahre 1876 hergestellt. Den heutigen Umfang de verbauten Fläche gibt die um die Stadt gezogene punktirte Linie bei

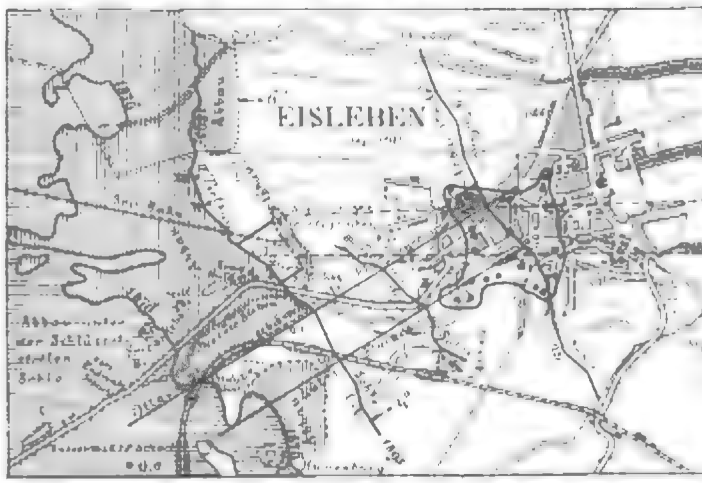


Fig. 10.

läufig an. Das von Störungen betroffene Gebiet ist durch eine stärker ausgezogene Linie umgrenzt, die Hauptstörungspunkte durch schwarze Kreisflächen angegeben. Eingezeichnet ist ferner der unter der Stadt durchziehende „Flötzgraben". Die bis 1879 abgebauten Flächen des Flötzes sind horizontal, die neueren Abbauflächen senkrecht darauf schraffirt. Die drei Tiefbauhorizonte, das Verflächen (4° und 6°) und die beiden Hauptförderstrecken („Ottoschächteflaches und „Hilfsflaches") sind eingezeichnet. Einige Höhenangaben in Meter (126 und 157) sind in Klammern gesetzt, ebenso die Sohlentiefen, die, unter dem Meeresniveau liegend, mit negativen Vorzeichen versehen sind: II. Tiefbausohle mit — 53, III. Tiefbausohle mit — 116, IV. Tiefbausohle mit — 179. Herr Geheimrath Prof. Dr. K. v. Fritsch und Herr Geheimer Bergrath v. Leuschner haben mich bei der Herstellung dieser Skizze wesentlich unterstützt, ersterer durch Zuwendung eines neuen Stadtplanes mit den Störungsstellen und dem Flötzgraben, letzterer durch Angabe der Lage der Tiefbausohlen und die Einzeichnung der nach 1876 abgebauten Strecken, wofür ich beiden verehrten Herren verbindlichen Dank sage. Im Uebrigen verweise ich auf meine citirte ausführliche Darstellung der Verhältnisse.

Durchschnitts-Geschwindigkeiten von Expresszügen.

Die November-Nummern amerikanischer und englischer Fachschriften**) bringen interessante Notizen über die Geschwindigkeit, mit welcher ein Specialtrain der Lake Shore and Michigan Southern Railway am 24. October d. J. die Strecke von Chicago nach Buffalo Creek zurücklegte. Der Zug, welcher aus Maschine, Tender, zwei Wagner-Schlafwagen und einem Privat-Salonwagen bestand (Totalgewicht rund 220 *t*), verließ Morgens um $3^h\ 29^m\ 27^s$ die Ausgangsstation in Chicago, 100. Straße, und erreichte Buffalo Creek um $11^h\ 30^m\ 34^s$ Vormittags. Die Distanz beträgt 820·7 *km*, somit entspricht die Fahrtdauer von $8^h\ 1^m\ 7^s$ einer Durchschnitts-Geschwindigkeit von 102·3 *km/St.*; die Fahrt wurde viermal behufs Maschinenwechsels unterbrochen, einmal musste der Zug auf offener Strecke anhalten, wodurch im Ganzen $10^m\ 57^s$ verloren gingen; die effective Fahrzeit war demnach $7^h\ 50^m\ 10^s$,

*) Seit dem Jahre 1869 sollen auf diese Weise nicht weniger als 8 Mill. *m*³ Salz hinausgeführt worden sein, das würde, in eine Masse vereinigt gedacht, einem Salzwürfel von nicht ganz 300 *m* Seitenlänge entsprechen, fast so hoch wie der Eiffelthurm, mehr als doppelt so hoch, als der Stefansthurm.

**) „American Engineer and Railroad Journal", New-York, S. 488—520; „The Engineer", London, S. 487.

die mittlere Fahrgeschwindigkeit unter Abrechnung der Aufenthalte 104·7 *km/St.* Durch diese Leistung wurde ein neuer „Record for railroad speed over a great distance" geschaffen, denn die viel besprochene Fahrt der New-York Central and Hudson River Railroad am 11. September d. J., bei welcher die bis dahin größten Durchschnitts-Geschwindigkeiten auf langer Strecke resultirten, und welche auch in dieser Zeitschrift (Nr. 50) Erwähnung fand, ergab auf der 702 *km* langen Linie New-York—East Buffalo eine Durchschnitts-Geschwindigkeit von 101·6 *km/St.* und eine mittlere Fahrgeschwindigkeit von 103·5 *km/St.*, während die Durchschnitts-Geschwindigkeit der schnellsten englischen Wettfahrt London—Aberdeen 101·2 *km/St.* nicht überstieg.

Im Folgenden seien die Details der interessanten Fahrt angeführt:

24. October 1895.

Station	Stunde	Fahrzeit	Entfernung Kilometer	Mittlere Fahrgeschwindigkeit km/St.	Anmerkung
Chicago	ab 8h 29m 27s	85m 26s	140·6	98·7	—
Elkhart	an 4h 54m 53s ab 4h 57m 04s	124m 35s	214·6	103·4	—
Toledo	an 7h 01m 39s ab 7h 04m 07s	(106m 6s)	173·4	(98·1)	Aufenthalt auf offener Strecke
Cleveland	an 8h 50m 13s ab 8h 51m 58s	85m 32s	153·7	107·8	—
Erie	an 10h 17m 30s ab 10h 20m 18s	70m 16s	138·4	118·2	—
Buffalo Creek	an 11h 30m 34s				

Man sieht, daß im letzten Theile der Strecke am schnellsten gefahren wurde; die mittlere Fahrgeschwindigkeit war hier 118·2 *km/St.*, die Maximal-Geschwindigkeit (zwischen den Stationen North East und State Line, 8 *km*) betrug 154·5 *km/St.*; eine Geschwindigkeit, welche bisher auf Eisenbahnen nur in seltenen Ausnahmsfällen — auf kurzen Distanzen — erreicht und von einem nicht auf der Probefahrt befindlichen Zuge wohl nur einmal übertroffen wurde.*)

Die Maschine, welche von Erie bis Buffalo Creek in Verwendung stand, wurde in Brooks Locomotive Works, Dunkirk N. Y. gebaut; die Hauptdimensionen und Gewichte sind folgende:

Durchmesser der Treibräder	1727	*mm*
Achsstand der Locomotive (3 Treibachsen, 2 Drehgestellachsen)	7701	„
Gesammt-Achsstand von Locomotive und Tender	14843	„
Belastung der Treibachsen	40180	*kg*
„ „ Drehgestellachsen	11350	„
Gesammtgewicht der Locomotive	51530	„
Cylinder-Durchmesser	432	*mm*
Kolbenhub	610	„
Dampfüberdruck	12·65	At.
Kessel-Durchmesser	1321	*mm*
Siederohr, Anzahl	202	
„ Durchmesser	51	„
Rostfläche	2·60	m^2
Heizfläche in der Feuerkiste	13·47	„
Heizfläche in den Siederohren	135·82	„
Heizfläche Total	149·29	„
Vorrath des Tenders an Wasser	16·8	m^3
„ „ „ Kohle	6·1	*t*
Gewicht des Tenders (beladen)	35410	*kg*

Nach Ankunft des Specialzuges in Buffalo Depôt (3·2 *km* von Buffalo Creek entfernt) benützte ein Theil der Reisenden den Empire State Express, welcher um 10h 15m Abends in New-York eintraf; die Reise von Chicago nach New-York — 1532 *km* — wurde somit sammt Aufenthalten in den Zwischenstationen in 17h 45m (1 Stunde Differenz zwischen Centralzeit und östlicher Zeit) ausgeführt, was eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 86·3 *km* pro Stunde ergibt, ebenfalls ein auf so langer Fahrt bisher nicht erreichtes Resultat. Der wegen seiner Schnelligkeit berühmt gewesene Exposition Flyer, zur Zeit der Ausstellung die rascheste Verbindung zwischen New-York und Chicago (über die New-York Central und Lake Shore Route, Fahrzeit 20 Stunden) legte durchschnittlich 78·9 *km* pro Stunde zurück.

Als Maßstab für die obigen außergewöhnlichen Durchschnitts-Geschwindigkeiten seien im Nachfolgenden einige Zahlen angeführt, wie sie sich aus den diesjährigen Fahrplänen europäischer Bahnen ergeben; von großer Bedeutung ist stets die Länge der durchfahrenen Strecke.

Europäische Expresszüge.*)

Route	Name des Zuges	Fahrplan	Abfahrt	Ankunft	Fahrzeit	Entfernung Kilometer	Durchschn. Geschwindigkeit km/St.	Anmerkung
London—Edinburgh via York New-Castle	Schottischer Special Express	Winter 1895/96	8·00	3·30	7h 30m	636	84·8	
Berlin—Hamburg	Schnellzug	Winter 1895/96	7·30	10·36	3h 36m	286	79·4	
Paris—Lyon	„	Winter 1895/96	9·25	4·53	7h 28m	512	68·6	
Dublin—Queenstown	„	Winter 1895/96	2·00	6·15	4h 15m	286	67·3	
Paris—Bordeaux	„	Winter 1895/96	10·22	7·04	8h 42m	595	67·9	
Wien—Budapest via Marchegg	„	Sommer 1895	6·45	10·58	4h 13m	278	65·9	
Wien—Eger	Karlsbader Luxuszug	Sommer 1895	9·30	4·30	6h 59m	456	65·3	
Berlin—Alexandrowo (russische Grenze)	Schnellzug	Winter 1895/96	7·05	1·19	6h 14m	401	64·3	
Berlin—Wien via Breslau, Oderberg	„	Winter 1895/96	8·45	9·32	12h 47m	786	61·5	
Berlin—Cöln via Magdeburg, Braunschweig	„	Winter 1895/96	1·05	10·37	9h 32m	576	60·4	
Wien—Lemberg	„	Winter 1895/96	7·00	8·40	13h 00m	755	58·1	
Ostende—Wien via Brüssel, Cöln	Ostende Express	Winter 1895/96	4·00	4·35	23h 35m	1320	56·0	1h Zeitdifferenz
Paris—Wien via Straßburg, Karlsruhe	Orient Express	Winter 1895/96	6·50	7·50	24h 05m	1345	55·8	55m Zeitdifferenz
Paris—Madrid	Süd-Express	Winter 1895/96	7·27	11·40	28h 33m	1452	50·9	20m Zeitdifferenz
Wien—Nizza via Venedig, Mailand	Nizza Express	Winter 1895/96	2·15	7·07	29h 47m	1351	45·4	55m Zeitdifferenz

Selbstverständlich wäre ein Vergleich der Fahrgeschwindigkeiten auf verschiedenen Bahnen nur dann strenge richtig, wenn man statt der wirklichen Stationsentfernungen die bezüglichen virtuellen Bahnlängen, in welchen die Neigungs- und Richtungsverhältnisse ausgedrückt sind, in das Auge fasste; auch wäre die Anzahl der Zwischenstationen zu beachten, da ja die Dauer der Aufenthalte und die Zeitverluste beim Ein- und Ausfahren des Zuges auf die Durchschnittsgeschwindigkeit von großem Einflusse sind. Nachdem aber einerseits die Berücksichtigung dieser Factoren sehr umständlich und nur unter Benützung der Dienst-

*) Die in Chicago ausgestellt gewesene Schnellzugs-Locomotive Nr. 999 der New-York Central and Hudson River Railroad beförderte am 9. Mai 1893 den Empire State Express (Totalgewicht incl. Maschine und Tender 256 *t*) von New-York nach Buffalo, auf welcher Fahrt zwischen den Stationen Louneyville und Grimesville (8·05 *km*) eine Durchschnitts-Geschwindigkeit von 138·4 *km/St.*, westlich von Grimesville die Maximal-Geschwindigkeit von 165·4 *km/St.* beobachtet wurde. (Railroad Gazette, New-York, 1893, S. 358.)

*) Nach den Angaben des Reichs-Coursbuches.

fahrpläne möglich wäre, andererseits die oben berechneten Durchschnittsgeschwindigkeiten für den Reisenden thatsächlich allein von Interesse sind und bei allen ähnlichen Betrachtungen eingeführt wurden, erscheint es wohl gerechtfertigt, auch hier jene Zahlen zum Vergleiche heranzuziehen, welche dem Coursbuche entnommen werden können.

Wien, im December 1895.

Dipl. Ing. R. v. Reckenschuss.

Ueber chemisch-physikalische Untersuchungen der gebräuchlichen Eisenanstriche.

Auszug aus dem Vortrage des Herrn Regierungsrathes Professor **Friedrich Kick**, gehalten in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure am 12. November 1895.

Verehrte Herren! Ich nehme mir die Freiheit, über die Arbeiten zu berichten, welche der Director der Gewerbeschule in Aachen J. Spennrath in den Verhandlungen des Vereines für Gewerbefleiß im vorletzten Heft veröffentlicht hat. Es ist dies eine Preisarbeit, welche insbesondere die Eisenanstriche behandelt. Die Anstriche sollen Eisen vor Rost ($Fe_2\,O_3 + 3\,H_2\,O$) schützen. Herr Spennrath hat nun eine Reihe von Versuchen angestellt, welche zeigen, daß Rost auf Eisen nur dann entsteht, wenn der Sauerstoff der Luft und Wasser auf dasselbe einwirken. Wenn man in ein Glasgefäß, welches am Boden Wasser enthält, ein Eisenblech gibt, so zwar, daß dasselbe nicht mit dem Wasser in Berührung kommt und man belässt das Glasgefäß in gleichmäßiger Temperatur, so wird sich auf dem Blech kein Rost bilden; lässt man jedoch eine Abkühlung eintreten, so entsteht dadurch ein Niederschlag von Wasser auf dem Blech und es bildet sich Rost. Sind blanke Eisengegenstände der Atmosphäre ausgesetzt, so sind die Bedingungen zum Rosten immer vorhanden. Ausgekochtes Wasser und Kohlensäure, welche sich immer in der Luft befindet, bilden je für sich keinen Rost, während CO_2 hältiges Wasser Eisencarbonat bildet und dieses setzt sich dann in Rost um. Verdünnte Säuren und Chloride befördern die Rostbildung. Rost ist eine poröse Masse, welche begierig Wasser und Sauerstoff aus der Luft aufnimmt, dieselben verdichtet und dadurch zu weiterer Rostbildung Anlass gibt; man sagt, Rost frisst weiter. In trockener Luft bildet sich kein Rost und von dieser Thatsache kann zur Conservirung chirurgischer Instrumente in der Weise Anwendung gemacht werden, daß man dieselben in Gefäßen aufbewahrt, welche durch Chlorcalcium getrocknete Luft enthalten.

Die Oelfarbe ist ein Gemenge von Pulvern mit gekochtem Leinöl als Bindemittel. Das Trocknen des Oelfarbenanstriches entsteht nicht durch das Verdampfen einer Flüssigkeit, wie es bei Weingeistlacken der Fall ist, sondern durch Aufnahme von Sauerstoff der Luft und das dadurch eintretende Verharzen des Leinöles. Manche von den Farbkörpern, die man in der Oelfarbe verwendet, sind Metalloxyde und es ist oft die Frage aufgeworfen worden, ob sich eine Verseifung, d. i. eine Verbindung mit dem Leinöl bildet oder nicht. Es entsteht keine Verseifung.

Auch Bremerblau verseift nicht, trotzdem der Anstrich beim Trocknen grün wird; dies kommt vielmehr daher, weil das Gelb des Leinöles und das Blau des Farbkörpers die Mischfarbe Grün liefern. Daß diese Oelfarbe keine chemische Verbindung (Leinölkupferoxydseife) ist, ersieht man auch daraus, daß das Mischungsverhältnis beider ein willkürliches ist; daß verdünnte Säuren keine Fettsäure ausscheiden; daß eine 1% Sodalösung den Anstrich löst und bei Bleiweiß-Anstrich keine Kohlensäure entweicht.

Es frägt sich nun, welcher Anstrich der widerstandsfähigste ist. Es ist klar, daß, wenn wir einen Farbkörper anwenden, der gegen Säuren, ja selbst gegen Chlor vollkommen widerstandsfähig ist, wir mit einem solchen Körper eine Anstrichfarbe erhalten, welche so weit widerstandsfähig ist gegen äußere Einflüsse, als es das verharzte Leinöl ist. Gewisse Körper werden angegriffen durch O, andere durch HS. Nehmen wir z. B. Zinkgrau gepulvert, so wird dasselbe oxydiren, während Bleiweiß durch Schwefelwasserstoff in Schwefelblei umgewandelt wird. Wenn man einen Bleiweißanstrich, dessen Leinöl noch nicht verharzt ist, in Berührung bringt mit HS, so wird der Anstrich zunächst schwarz in Folge von $Pb\,S$ Bildung, bringt man denselben wieder in trockene Luft, so wird derselbe wieder weiß, weil eine so lebhafte Oxydation des Leinöles eintritt, daß auch das $Pb\,S$ in schwefelsaures Bleioxyd verwandelt wird. Haben wir zu diesem Versuch einen alten Anstrich verwendet, so wird derselbe durch Einwirkung von HS wohl schwarz, aber beim späteren Einwirken von Luft nicht mehr weiß, da keine Oxydation des Leinöles mehr möglich ist.

Alle jene Farbkörper, welche eine Volumsvermehrung durch Oxydation oder andere Einwirkungen zulassen, können keinen dauernden Anstrich liefern. Setzen wir zwei sehr häufig gebrauchte Anstriche in Vergleich, einen Bleiweiß-Anstrich und Zinkweiß-Anstrich. Der Bleiweiß-Anstrich kann weder oxydiren, noch CO_2 aufnehmen, während das Zinkweiß im Freien in kohlensaures Zink übergeht, das doppelte Volumen einnimmt und hiedurch den Anstrich zerstört. Wenn Mennige mit HS in Berührung tritt, so bildet sich Schwefelblei und es tritt ein Volumsvergrößerung von 83% ein. Die Farbe wird sich auch abblättern, doch tritt dies lange nach dem Trocknen des Leinöles ein. Zinkweiß und rauchende Salzsäure gibt $Zn\,Cl$ und dieses zerfrisst das Leinöl, so daß die Farbe vom Gegenstande abrinnt. Haltbare Farbkörper sind insbesondere: Graphit, Rebenschwarz, natürliches oder künstliches Eisenroth und wenn kein HS vorhanden ist: Bleimennige und Bleiweiß.

Es ist sehr oft die Ansicht ausgesprochen worden, daß die Anstriche schädlich auf Eisen einwirken. Director Spennrath hat nachgewiesen, daß die Anstriche, ja selbst ein Anstrich aus Eisenrost mit Leinöl, auf das Eisen nicht schädlich einwirken.

Mit großer Reclame werden in den Handel gebracht: „Galvanischer Eisenanstrich", „Dauerfarbe", „patentirte Anstrichfarbe", welche Rost wegschaffen sollen, doch sind dieselben belanglos. Aehnliches gilt von der Schuppenpanzerfarbe von Dr. Graf & Co. in Berlin; es ist nach Spennrath der Farbkörper nicht aus Schuppen bestehend, sondern aus unregelmäßigen Stückchen von 88·6% Eisenoxyd, 5·4% Kieselsäure nebst etwas Kalk, Magnesia und Thonerde. Graf's ozonisirter Firnis ist nach Spennrath nichts anderes als guter Leinöl-Firnis.

Nachdem nun der erste Theil der Abhandlung J. Spennrath's den Farbkörpern gewidmet war, namentlich Graphit, Rebenschwarz, Eisenroth als empfehlenswerth hervorgehoben wurden, wendet sich derselbe zur Prüfung der verändernden Einwirkungen auf das Leinöl. Zu diesem Zwecke rührt derselbe Leinöl mit Graphit zusammen, trägt diesen Anstrich auf dünnes Zinkblech und gibt dasselbe nach erfolgter Trocknung des Anstriches in verdünnte Schwefelsäure. Das Zink wird gelöst, während die Farbhaut, bestehend aus verharztem Leinöl und Graphit, zurückbleibt.

Die so erhaltenen Farbhäute wurden verschiedenen Einwirkungen ausgesetzt:

1. Farbhaut 6 Monate unter Regenwasser, blieb elastisch, wurde aber matt. Der Gewichtsverlust betrug 10%.
2. 6 Monate unter Seewasser, Pilzbildung, 4·52% Gewichtsverlust
3. 6 Monate in 10% Kochsalzlösung, 2·4% Gewichtsverlust.
4. 6 „ „ Salmiak, 3·5% Gewichtsverlust.
5. 6 „ „ Chlormagnesium, 1·1% Gewichtsverlust.
6. 6 „ „ 5% Schwefelsäure, 1·65% Gewichtsverlust.
7. 8 „ in 5% Salzsäure, 12·92% Gewichtsverlust.
8. Einige Wochen in 5% Salpetersäure, zerstört.
9. „ „ über Essigsäure, zerstört (in Tropfen abfallend).
10. 6 Monate über Seewasser, schwach klebrig, sonst unversehrt.
11. 6 „ „ Chlorcalcium, ganz unversehrt (0·46% Gewichtszunahme).
12. 6 „ in Steinkohlenaschenlauge, angegriffen, 14·8% Gewichtsverlust.
13. Nach 1 Woche über rauchender Salzsäure zerstört.
14. Einige Tage über Salpetersäure, zerstört.
15. „ „ in 1% Sodalösung, aufgelöst.
16. „ „ über Ammoniak, aufgelöst.
17. „ „ „ Schwefelammonium, aufgelöst.
18. „ „ „ schwefeliger Säure, aufgelöst.
19. 24 Stunden in Wasser von 70°—80° C., 9·83% Gewichtsverlust.

20. Auf 100° C. erhitzt, verliert die Farbhaut die Elasticität, wird spröde, verliert an Gewicht (2 bis 5%) und schrumpft ein.

S p e n n r a t h versuchte durch Mineralöl-Zusatz das Farbhäutchen zäher zu machen, doch zeigte sich das Gegentheil. Wenn statt Graphit Bleiweiß, Zinkweiß oder Mennige als Farbkörper verwendet wird, so wird der Anstrich in der Wärme spröder. Durch Wärme entstehen Luftrisse im Anstrich. Von 2 Anstrichen ist jener gegen Wärme haltbarer, dessen Farbkörper das geringere specifische Gewicht hat. Durch Erwärmen werden weiße Anstriche dunkel und rissig. Dadurch erklärt sich das Nachdunkeln und Rissigwerden der Oelgemälde. Spröde gewordene Anstriche werden leicht abgescheuert und springen leicht ab, weil sie den Dilatationen nicht folgen können. Weißer Anstrich schützt vor zu großer Erwärmung durch die Sonne nur so lange er nicht staubig ist.

Bei einem Wellblechdache, auf der i n n e r e n Seite mit einem Oelfarben-Anstriche versehen, blätterte sich die Farbe an den Wellenbergen, welche direct den Sonnenstrahlen ausgesetzt waren, ab, während die Farbe an den, nach Lage des Daches stets beschatteten Wellenthälern wohl erhalten blieb.

Es treten bei Anstrichen häufig Blasenbildungen ein. Wenn auf Metall oder Holz ein Anstrich gegeben wird, und man das Trocknen desselben nicht abwartet, sondern einen zweiten und dritten Anstrich daraufgibt, so wird die oberste Schicht verharzen und die innere Schicht am Austrocknen verhindern. Es löst sich dann der untere Theil von der Grundlage ab, steigt auf und bildet dadurch Blasen. Um Blasenbildungen zu vermeiden, muss man zu unterst einen mageren Anstrich geben, d. h. einen Anstrich, der mehr Farbkörper enthält, und zu oberst einen fetten Anstrich. Im weiteren Verlauf geht J. S p e n n r a t h auf Anstriche mit Fett, Theer, Asphalt, Graphit über. Doch ist allen diesen Conservirungsmitteln in der Regel ein guter Anstrich mit Leinölfarbe vorzuziehen.

Als Rostschutzmittel für beschränkte Zeit (z. B. bei Montirungen) sind Fette allerdings ganz empfehlenswerth. Das von M ü l l e r & M a n n in Charlottenburg in den Handel gesetzte Monacetin ist die Lösung eines Mineralfettes in Terpentin oder leicht flüssigem Petroleum-Destillat. Bei dem „Ferronat" von R o s e n z w e i g & B a u m a n n in Cassel ist der Fettlösung Magnesia usta (alba) zugesetzt, wodurch der sonst farblose Fettanstrich weiß und leicht sichtbar wird.

Die Elektricität auf der Pariser Ausstellung im Jahre 1900.

Herr G. D u m o n t veröffentlicht in den Mémoiren der „Société des ingénieurs civils de France" (Bulletin vom August d. J.) ein generelles Project für die elektrischen Anlagen bei der nächsten Pariser Weltausstellung, das wir in seinen Hauptzügen in dem Nachstehenden wiedergeben.

Die Ausstellung, welche sich bekanntlich auf dem Marsfelde, dem Trocadéro sammt Umgebung und der Invaliden-Esplanade, die mit einem Theile der Champs Elisées durch eine Brücke von großer Breite vereinigt wird, ausdehnen soll, umfasst einen Flächenraum von 104 *ha*.

Da der Erfolg vom Jahre 1889 zum großen Theile der Nähe des Ausstellungsplatzes von der Stadt zugeschrieben wird, so will man durch Einbeziehung der Champs Elisées den künftigen Ausstellungsraum noch näher an das Centrum von Paris rücken. Hiedurch soll es den breiten Volksschichten, die sich sonst nur Sonntags einfinden würden, ermöglicht werden, jeden freien Abend in der Ausstellung zu verbringen. Dieser abendliche Massenbesuch, den man erwartet, steigert natürlicherweise die Anforderung an die Beleuchtung erheblich.

D u m o n t entwirft nun ein Bild der elektrischen Beleuchtungsanlagen auf den letzten Ausstellungen und kommt zu dem Schlusse, daß der Bedarf an elektrischem Lichte, welcher im Jahre 1889 durch 4000 *HP* gedeckt wurde, mindestens auf das Dreifache, d. i. auf 12.000 *HP* steigern wird. Auch die elektrische Kraftübertragung wird eine ebenso erhöhte Rolle spielen. Ihre Vortheile gegenüber der Uebertragung durch Transmissions-Wellen und Riemen sind so bedeutend, daß man gerne auch eventuell höhere Anlagekosten mit in den Kauf nehmen dürfte.

Durch die Elektricität ist die Möglichkeit geboten, die Kraft von einem Centrum aus ohne complicirte Zwischenglieder nach Belieben an die entferntesten Punkte der Ausstellung zu vertheilen. Wie groß wird nun der Bedarf an motorischer Kraft sein?

Im	Jahre	1855	waren	350	*HP*
„	„	1867	„	635	„
„	„	1878	„	2500	„
„	„	1889	„	5500	„

für den Betrieb der ausgestellten Maschinen in Action. Aus dieser Progression ist zu schließen, daß im Jahre 1900 für denselben Zweck wenigstens 8000 *HP* erforderlich sein werden. Mit dem Bedarfe von 12.000 *HP* für Beleuchtungszwecke ergibt dies ein Gesammterforderniss von 20.000 *HP*.

Durch die Combination dieser beiden Dienstzweige, welche sich gegenseitig Aushilfe leisten können, lassen sich übrigens, wie später des Nähern erörtert wird, nennenswerthe Ersparungen erzielen. Vorläufig wollen wir nur constatiren, daß erfahrungsgemäß die volle Inanspruchnahme der motorischen Kraft nur bei Tage eintritt und nach Einbruch des Abends blos ein Viertel der Maschinen im Gange bleibt. Diese Thatsache wurde auch bei den letzten Ausstellungen in Lyon und Antwerpen bestätigt. D u m o n t bespricht nun die Verhältnisse in Chicago. Dort lieferten 25.000 *HP* einen Strom von 15 Millionen Watts. Wenn man den Leitungsverlust mit 10% in Rechnung zieht, so reducirt sich die Stromstärke auf 13·5 Millionen Watts äquivalent 18.342 *HP*. Der totale Nutzeffect betrug daher 73·37%. Bei der Lyoner Ausstellung ergaben 1800 *HP* einen nutzbaren Strom von 973.500 Watts dem 1324 *HP* entsprechen. Auch hier war der Nutzeffect nahezu der gleiche, nämlich 73·35%. In Chicago war für die Kraftübertragung trotz der enormen Entfernung noch durchaus Gleichstrom von 500 Volt Maximalspannung in Verwendung, während in Lyon Gleich- und Wechselströme sich in diesen Dienst theilten. Hiedurch wurde der praktische Beweis erbracht, daß auch der Wechselstrom in rationeller Weise zur Kraftübertragung benützt werden könne.

Nach dieser Einleitung macht D u m o n t für die elektrischen Anlagen bei der künftigen Pariser Weltausstellung nachstehende Vorschläge: Die Maschinen zur Erzeugung des Stromes sind in Centralstationen zu vereinigen, deren Kessel, Motoren und Dynamos gleichzeitig Ausstellungsobjecte bilden. Der Beleuchtungs- und Kraftlieferungs-Dienst ist zu combiniren. Die Uebertragung, welche sowohl durch Gleich- als auch durch Wechselströme zu geschehen hat, findet theils durch oberirdische, theils durch unterirdische Leitungen statt.

Nach dem Obengesagten wären für den

Betrieb der Maschinen ein Nutzeffect	von		8.000 *HP*
für Beleuchtungszwecke	„	„	„ 12.000 „
also zusammen	„	„	von 20.000 *HP*

zu liefern.

Wenn man den Nutzeffect mit 70% annimmt so

resultiren 8000 : 0·70 = 11.400 *HP* für die Motoren

12.000 : 0·70 = 17.100 „ „ „ Beleuchtung

Zusammen 28.500 erforderliche Pferdekräfte.

Nach den gewonnenen Erfahrungen ist es jedoch gerechtfertigt, anzunehmen, daß Abends blos der vierte Theil der Maschinen zu betreiben sein wird.

Der Bedarf reducirt sich daher bei Tage auf: 11.400 *HP* für die Motoren und des Abends auf $\frac{11.400}{4}$ = 2.900 *HP* für Kraft

und 17.100 „ „ Licht, also

auf zusammen 20.000 *HP*

Für den Fall, daß die Centralstationen aus 40 Einheiten zu 500 *HP* zusammengesetzt werden, wäre bei Tage blos ungefähr die Hälfte im Betriebe. Mit Hilfe von Accumulatoren ließe sich natürlich die Zahl der zu installirenden Einheiten noch weiter verringern und es gäbe deren Anwendung eine willkommene Gelegenheit zur praktischen Beurtheilung der verschiedenen Accumulatorensysteme. In den Centralstationen wären Maschinen der mannigfachen Typen zu installiren und auch den Gasmotoren ein entsprechender Platz einzuräumen.

Ueberdies soll ein Theil des Stromes durch Wasserkraft beigestellt werden. D u m o n t beantragt zu diesem Zwecke bei dem Wehr von Suresnes, welches ungefähr 10 *km* weit vom Ausstellungsplatze liegt, eine hydraulische Centralstation zu errichten, die einen Strom, der nahezu 1200 *HP* entspricht, zu liefern im Stande wäre. Eine derartige An-

lage würde ein sehr instructives Ausstellungsobject bilden, welches die Verwerthung der Naturkräfte für industrielle Zwecke zur Anschauung brächte. Nach Schluss der Ausstellung könnte diese Anlage zur Beleuchtung des Bois de Boulogne, das heute empfindlich an Lichtmangel leidet, weiter bestehen.

Dumont macht nun weitere Vorschläge, durch welche die Installations- und Betriebskosten möglichst verringert und die Abgabe des Stromes an die einzelnen Aussteller geregelt werden soll und schließt seine Abhandlung mit der Bemerkung, daß die Elektricität, deren praktische Anwendung in der Industrie erst vom Jahre 1881 datirt heute dieses Gebiet bereits vollständig erobert habe. Einen derartigen Sieg habe bis nun noch keine Wissenschaft in so kurzer Zeit errungen.

O. S.

Ein Wiener Straßenproject.

Besprochen in der Vollversammlung am 14. December 1895 von Herrn k. u. k. Hauptmann **Anton Schindler**.

Die heutige Mittheilung bezweckt, Sie, hochverehrte Herren, an der Hand einiger Planskizzen in genereller Weise mit meinem Straßenproject bekannt zu machen. Herr Baurath R. v. Goldschmidt hat bereits im Jahre 1888 eine Kaiser Franz Josef-Jubiläumsstraße in der Verlängerung der Liebenberggasse zum Stephansplatz — gegen das Presbyterium des Domes gerichtet — in Vorschlag gebracht; dieselbe Idee wiederholt sich in einigen Generalregulirungsplänen u. A. auch mit dem Alignement dieser Straße gegen die Achse des Stephansthurmes.*) Dieser letzten Variante schließe ich mich ebenfalls an und habe diesbezüglich bereits hier die Ehre gehabt, über das Vortheilhafte dieser Straßenanlage, insbesondere in künstlerisch-ästhetischer Beziehung, zu sprechen.

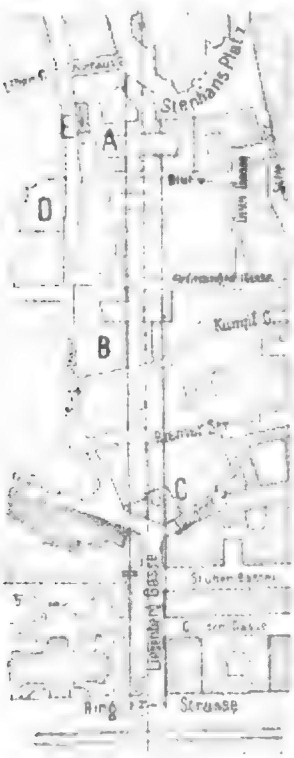


Fig. 1. 1:4150.

Wir werden hiedurch endlich das erste Wahrzeichen Wiens, den Stefansthurm, von der Ringstraße aus in einer Entfernung von circa 550 m vollkommen in seiner großartigen Architektur, welche gerade von hier aus den Thurmriesen besonders schlank in der Silhouette erscheinen lässt, sehen können. Hiezu gesellen sich günstige Niveauverhältnisse. Die neue Straße ist bis zur Riemerstraße nahezu horizontal und erhält dann bis zum Stephansplatz eine mäßige Steigung, also im Allgemeinen ein concaves Ansteigen, welcher Umstand zur Hebung des monumentalen Straßenabschlusses durch den Stefansthurm wesentlich beitragen wird. Auch der Blick vom Stephansplatz zurück in den Stadtpark dürfte sich sehr günstig gestalten, so zwar, daß diese Straße wohl die schönste der inneren Stadt zu werden verspricht.

Der Verkehr in derselben biegt neben dem Stephansdome stumpfwinklig ab, führt direct in die Goldschmidtgasse, aber insbesondere über den breiten Stock-im-Eisen-Platz auf den Graben u. s. w. Es wird also dadurch eine Parallelstraße zur Singerstraße geschaffen; letztere, deren Erweiterung wegen Vorhandenseins der Elisabethkirche *E* (Fig. 1), dann des Brennerpalais *D* und des Staatsschuldencassa-Gebäudes *B* bedeutende Schwierigkeiten verursacht, würde dann in verkehrstechnischer Hinsicht zur neuen Straße eine untergeordnete Rolle spielen. Zwischen beiden Straßen ergeben sich Baublöcke von circa 40 m Tiefe, die sich zur rationellen einheitlichen Erbauung größerer Durchgangs-, resp. Passagebauten besonders eignen würden. Hiedurch könnte eine Altwiener Straße, die Singerstraße, mit zwei Prachtbauten aus der Zeit Fischer von Erlach's erhalten bleiben und durch eine zweckmäßige bauliche Verbindung mit der neuen Radialstraße auch einen Vortheil ziehen.

Nun ist speciell meine Absicht dahin gerichtet, diese neue Straße — in der ansehnlichen Breite von 25 m angelegt — auch zu einer der wichtigsten und verkehrsreichsten Radialstraßen unserer Stadt durch eine geeignete Verlängerung zu erheben. Der Straßenzug des Projectes durchquert nun in einer restringirten Breite von 16 m den Stadtpark, benützt die Reisnerstraße, kreuzt den Rennweg und mündet in die Jacquingasse ein, von deren Endpunkt durch Herstellung einer kurzen, fast horizontalen Straße die beiden Bahnhöfe der Süd- und Staatsbahn erreicht werden. (Fig. 2.) Diese Radialverbindung würde eine namhafte Entlastung der Kärntnerstraße und Favoritenstraße und eine Umgebung des Engpasses unterhalb der Paulanerkirche möglich machen; sie ist um circa 200 m kürzer als besagte Linie — hiebei als Endpunkt *P* zwischen beiden Bahnhöfen angenommen — und weist als Hauptvortheil günstigere Niveauverhältnisse auf; sie ist also prädestinirt, eine elektrische Bahn in der ungefähr 3 km langen Strecke aufzunehmen.

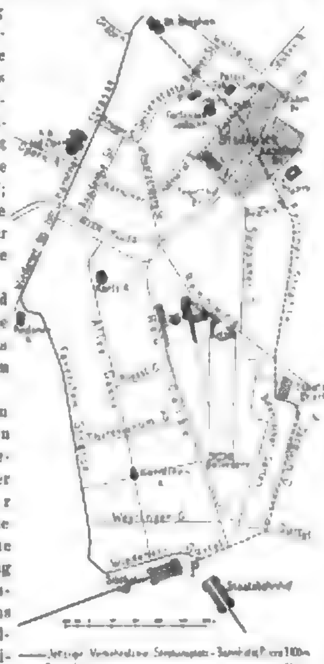


Fig. 2

Das Gefälle der steileren und längeren Rampen der hier in Frage kommenden Straßen kann aus untenstehender Tabelle ersehen werden.

Nun einige Bemerkungen über die Schwierigkeiten dieses Straßenprojectes. Ich beginne am Stefansplatz. Hier müsste das Deutsche Ritterordenshaus *A* in 25 m Breite durchquert werden, und dürfte jedenfalls diese Durchquerung mittelst einer Hauptverkehrsstraße den Intentionen des Ordens besser entsprechen, als eine solche mittelst einer minder qualificirten Straße, wie eine derartige im neuen Regulirungsplan seitens des Stadtbauamtes in schräger Richtung gegen die Singerstraße geplant ist. Zwischen der Blut-, Grünanger- und selbst auch der Singerstraße liegen durchwegs ältere Zinshäuser, deren Demolirung wir keineswegs zu beklagen, im Gegentheil aus sanitären Rücksichten herbeizu-

Strasse	Gefälle (circa)		zwischen
	Promillezahl	Rampenlänge	
Favoritenstraße	33 ‰	350 m	Theresianumgasse und Weyringergasse
Alleegasse	46 ‰	200 „	Plösslgasse und Theresianumgasse
Heugasse	38 ‰	400 „	Plösslgasse und Karolinengasse
Jacquingasse	25 ‰	700 „	Rennweg und Gürtel

*) Der Vorschlag v. Goldschmidt's findet sich ausgearbeitet in dem Generalregulirungsproject des Architekten L. Baumann, während die von dem Vortragenden beantragte, auf die Thurmachse gerichtete Avenue in den Projecten von Hudetz—Wien und Eggert—Berlin enthalten ist. A. d. R.

2

sehnen hätten. Nun folgt ein größeres Object *B*, ein Kunstwerk Fischer von Erlach's, das Staatsschuldencassa-Gebäude, welches gegen die Singerstraße eine monumentale Façade besitzt; dieser Theil bleibt erhalten und würde es sich allerdings um eine umfassende monumentale Ausgestaltung dieses Objectes gegen die neue Straße, etwa mit einem bedeutenden Risalit mit Arkadengang handeln; ich habe diesbezüglich erfahren, daß in dem rückwärtigen Theile des Gebäudes, gegen die Grünangergasse, k. und k. Aemter untergebracht sind, die eventuell in einem Neubaue zusammengefasst werden könnten. In dem zu adaptirenden Hauptgebäude würden sich dann nur k. k. Cassenämter befinden. Weiters sind dann einige Zinshäuser — in der Riemerstraße allerdings ein solches ziemlich neueren Datums — und endlich in der Seilerstätte ein Stiftungshaus *C* situirt.

Die Hauptschwierigkeit meines Straßenprojectes liegt nun meines Erachtens in der Durchquerung des Stadtparkes, der hiedurch scheinbar eine Restringirung, ja eine Trennung erfährt; dieser Straßentheil könnte gewissermaßen als Wiedererstehung der seinerzeit bestandenen Glacisstraße Salesianerstraße—Franziskanerthor gelten. In dieser Beziehung geht meine Ansicht dahin, daß die Wieneinwölbung nicht bis zur Tegetthoffbrücke, sondern bis zur Stubenbrücke und womöglich noch unterhalb dieser aus ästhetischen Gründen fortgesetzt werden sollte. Im Uebrigen gestatten Sie mir ein Gleichnis: falls in einem Landbesitz ein gedeckter und noch so rein gehaltener Bachlauf vorhanden wäre, der in ein offenes Gerinne ausmündet, so wird sich kaum der Eigenthümer an dieser Stelle ein Lusthaus errichten lassen; wie hier im Kleinen verhält es sich im Großen mit der auf einige Kilometer Länge eingewölbten Wien und dem Stadtpark, wo, wie geplant, als wünschenswerthe Ergänzung des Cursalons ein größeres Restaurationsgebäude hergestellt werden soll!

Wird nun die Einwölbung in der gedachten Weise fortgesetzt, so werden zwei Brückenbauten, nämlich der Neubau der unzureichenden Stubenbrücke und dann derjenigen an Stelle des jetzigen Karolinensteges, für die neue Parkstraße erspart und weiters der Stadtpark wesentlich vergrößert. Die Gesammtfläche des Stadtparkes exclusive des Wienbettes beträgt ungefähr 110.000 m^2; durch Einwölben des Wienflussbettes könnte der Stadtpark um circa 26.500 m^2 vergrößert und mit dem Kinderpark zweckmäßig in einheitlicher systematischer Weise verbunden werden; die zu führende Parkstraße, die eigentlich eine Verbreiterung des ohnedies schon in dieser Richtung sehr frequentirten Gehweges (der Karolinensteg liegt bereits im Alignement der Reisnerstraße) bedeutet, würde ungefähr 4800 m^2 dem Parke wegnehmen. Subtrahirt man die beiden letzten Zahlen, so ergibt sich eine thatsächliche Vergrößerung des Stadtparkes um circa 22.200 m^2, welches Ausmaß dem fünften Theile des jetzigen Bestandes ungefähr gleichkommt.

Nun, meine Herren, mir ist jedenfalls die durch die Einwölbung der Wien gewonnene Parkfläche ohne Canalmündung im Weichbilde des Parkes viel lieber, als die nunmehr vollständig brachliegenden, wenn auch üppig bepflanzten Böschungen des Wienflussbettes mit der Ansicht des Gewölbebogens, selbst wenn dieser noch so stylvoll architektonisch durchgebildet wäre.

Es könnten übrigens zur besseren Verbindung über die Parkstraße Stege, die sehr gute Aussichtspunkte bieten würden, oder unter derselben Durchgänge für Passanten angelegt werden, weiters könnte für eine ordentliche Maskirung sowie eine ausgiebige Bespritzung — der Stadtparkteich ist ja unmittelbar daneben — sowie Benützung derselben nur für besseres Fuhrwerk Sorge getragen werden. Falls aber die Durchquerung des Stadtparkes unüberwindlichen Hindernissen begegnen sollte, wäre immerhin die Herstellung der übrigen hier in Vorschlag gebrachten Theile dieser Radialstraße mit Umfahrung des Stadtparkes noch wünschenswerth.

Eine weitere, hingegen ziemlich leicht zu beseitigende Schwierigkeit ist durch die namhafte Steigung und Einengung des untersten Theiles der Reisnerstraße in einer Distanz von ca. 120 *m* vorhanden; dem könnte durch Umbau des Reisnerhofes und seiner Nachbarhäuser und weiters durch Schaffung einer Rampe von mäßiger Steigung, etwa 20‰ bis zur Beatrixgasse hinauf, gesteuert werden, was allerdings eine Erhöhung des Heumarktes und Schaffung von Rampen daselbst bedingen würde; die Parcelle zwischen der Reisnerstraße und dem Münzamt wäre, nebenbei bemerkt, als Theaterbauplatz des III. Bezirkes in Erwägung zu ziehen. Weiters müsste eine Straßenenge, ungefähr in der Mitte der Reisnerstraße gelegen, durch Umbau der einen Häuserreihe aufgehoben und endlich der Rennweg in der Verlängerung der Reisnerstraße im Niveau übersetzt, ein Theil der unteren Wirthschaftspartien des botanischen Gartens eingelöst werden, um durch die Mechelgasse die Jacquingasse zu erreichen. Der Gesammteindruck der Straße muss als ein sehr günstiger bezeichnet werden.

Wenn ein Fremder, an einem der bezeichneten Bahnhöfe ankommend, die elektrische Bahn benützt, so bemerkt er zunächst das Belvedere, dessen gemauerter Zaun schon längst durch ein weitmaschiges Gitter ersetzt sein sollte, weiters lenkt er in die Jacquingasse ein, die auf der einen Seite an den botanischen Garten grenzt und sonst schöne Zins- und Familienhäuser zeigt und kommt in die schönste Straße der Landstraße, in die obere Reisnerstraße, die palastähnliche Gebäude mit Vorgärten besitzt, genießt, im unteren Theile dieser Straße angelangt, über den Stadtpark hinwegsehend, ein selten schönes Stadtbild, das Erzherzog Eugen- und Coburg Palais etc., im Hintergrunde den Stephansthurm, und bewundert plötzlich, nachdem er auch die ungefähr 300 *m* lange Parkstraße hinter sich hat, also in die Ringstraße einmündet, in angemessener Entfernung den Stephansthurm — ein monumentaler Straßenabschluss, wie ihn keine zweite Weltstadt aufzuweisen in der Lage ist; gewiss eine fortgesetzte Steigerung schöner und überaus fesselnder Stadtbilder! Nicht minder imposant wird sich bei einer Ankunft in den Abendstunden der nahezu taghell beleuchtete Stephansplatz vom Stadtpark aus präsentiren!! —

Meine Herren! Mit Recht haben Herr Baurath R. v. Goldschmidt mit seiner im Jahre 1888 projectirten Straße und weiters Herr Riehl im vorigen Jahre bei der Projectirung einer Verlängerung der Praterstraße bis zum Stephansplatz, mit der Realisirung ihrer Projecte den Regierungs-Jubiläumsgedanken verflochten; ich halte dafür, daß es Pflicht und Schuldigkeit eines jeden guten Patrioten ist, eine derartige seltene historische Thatsache so oft als möglich, insbesondere bei größeren Bau-Ausführungen, festzuhalten und auf diese Weise der Nachwelt zu überliefern.

Von den vielen Jahrhunderten Weltgeschichte sind es nur wenige, die 40jährige, ja ganz vereinzelte, welche 50jährige Regierungs-Epochen aufweisen; aus unserer vaterländischen österreichischen Geschichte, die nun fast an 1000 Jahre heranreicht, können wir blos das 15. Jahrhundert, welches ein 50jähriges Regierungs-Jubiläum in sich fasst, anführen, es ist dies die langandauernde Regierung Kaiser Friedrich III., des Vaters Kaiser Maximilian I.

Seine Majestät unser allergnädigster Kaiser und Herr ist der zweite österreichische Herrscher, dem eine so lange und beglückende Regierungszeit beschieden ist und daher haben wir alle Ursache, in unbegrenzter Dankbarkeit dieses zu gewärtigende seltene historische Ereignis: „das 50jährige Jubiläum dieser glorreichen Regierungs-Epoche“ in ganz außergewöhnlicher Weise zu feiern.

Ich wäre glücklich, wenn ich durch diese meine Anregung und durch eine wenn auch nur theilweise Ausführung dieser projectirten Straße bis zum Jahre 1898 zur Verherrlichung des Jubiläumsgedankens Einiges beigetragen haben sollte. Falls ich mir ein günstig lautendes Urtheil Ihrerseits erwerben sollte, verspreche ich, im Vereine mit jenen Männern, welche bei der Verwirklichung dieser Idee thätig sein würden, mein ganzes Wissen und Können, meine ganze Energie voll einzusetzen, um in der Fortsetzung der begonnenen Finanzirung das Project auch zur That werden zu lassen.

(Der Vortragende stellt nun den in dem Berichte über die Vollversammlung vom 14. December l. J. veröffentlichten Antrag, welcher nach erfolgter Unterstützung der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zugeführt wurde.)

Vereins-Angelegenheiten.

Z. 1843 ex 1895.

PROTOKOLL
der 8. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1895/96.

Samstag, den 21. December 1895.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. Hofrath J. v. Radinger.

Anwesend: 181 Mitglieder.

Schriftführer: Secretär, kaiserl. Rath L. Gassebner.

1. Der Vorsitzende eröffnet um 7 Uhr die Sitzung und constatirt die Beschlussfähigkeit derselben als Geschäfts-Versammlung.

2. Das Protokoll der Geschäfts-Versammlung vom 7. December l. J. wird genehmigt und gefertigt; seitens des Plenums durch die Herren Hofräthe Dr. v. Böhm und Ritter v. Hauffe.

3. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. Beilage A.

4. Macht der Vorsitzende die beifälligst aufgenommene Mittheilung, daß Herr k. k. Ober-Baurath Franz Berger vor Schluss der Sitzung eine authentische Darstellung über den am 18. l. J. in Heiligenstadt erfolgten Brunnen-Einsturz geben wird.

5. Gibt der Vorsitzende die Tages-Ordnung der nächstwöchentlichen Vereins-Versammlungen bekannt und ladet

6. die Herren Vereins-Collegen neuerdings ein, sich an der am 28. l. M. stattfindenden Sylvesterfeier recht zahlreich zu betheiligen.

7. Meldet sich Herr k. k. Ober-Baurath Franz Berger zum Worte.

„Ich erlaube mir zu dem Wahlvorschlage für den Ausschuß für Stellung der Techniker eine persönliche Bemerkung zu machen. Die geehrten Herren erinnern sich, daß im Jahre 1891 in Wien der III. österreichische Ingenieur- und Architekten-Tag stattfand, welcher sich bekanntermaßen nur mit unseren Standesfragen beschäftigte und der zur Durchführung der Beschlüsse, zur Ueberreichung der Eingaben und überhaupt zu organisatorischen Arbeiten eine ständige Delegation eingesetzt hat.

Diese ständige Delegation beschäftigt sich seit Jahren mit dem ganzen Complex der Standesfragen in eingehender Weise. Ich bin nun Mitglied dieser ständigen Delegation und bekleide in derselben die Ehrenstelle des Vice-Präsidenten. Ich würde daher, wenn mich die Herren in den Ausschuss für Stellung der Techniker wählen, zweimal in dem gleichen Sinne wirken müssen; deshalb möchte ich dringend gebeten haben, an meiner Stelle einen anderen Herrn zu wählen, nachdem ich ohnehin ein entsprechendes Feld für meine Thätigkeit habe

Es ist allerdings richtig, daß wir in dem langen Zeitraum — die Thätigkeit der ständigen Delegation erstreckt sich auf viele Jahre zurück — noch sehr wenig erreicht haben; vielleicht liegt der Grund darin, daß bisher zu maßvoll und ruhig mit den Wünschen und Forderungen aufgetreten wurde. Es scheint schon fast, als ob die hohen Behörden und Körperschaften, die über das Wohl und Wehe unseres Standes zu entscheiden haben, nur dann unseren Standesfragen Berücksichtigung zuwenden, wenn sie die jetzt beliebte „schärfere Tonart" hören. Wenn es sein muss, so kann diese schärfere Tonart auch von uns angeschlagen werden, und ich hoffe, daß sie angeschlagen werden wird in dem neuen Ausschuss, und deshalb bitte ich Sie, bei der Wahl auf die jüngeren Fachcollegen Rücksicht zu nehmen. Auf Grund dieser Motivirung ersuche ich Sie, mich bei dieser Wahl nicht zu berücksichtigen, aber von meiner Seite das Versprechen entgegenzunehmen, daß ich in meinem Wirkungskreise Alles thun werde, was in meinen schwachen Kräften gelegen ist."

Herr k. k. Baurath Ernst Gaertner ersucht ebenfalls, ihn von der Liste der für die Wahl in den Ausschuss für die Stellung der Techniker Vorgeschlagenen zu streichen.

8. Herr k. k. Ober-Baurath Carl Preuninger:

„Seit mehr als zwei Decennien hat der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein einen eigenen Ausschuss gewählt, welcher sich mit unseren Standesfragen zu beschäftigen hatte und welcher den Namen: Ausschuss für die Stellung der Techniker führte.

Ich glaube mich kaum zu irren, wenn ich sage, daß keiner dieser Ausschüsse eines natürlichen, will sagen geschäftsordnungsmäßigen Todes gestorben ist, jedenfalls war dies bei den beiden zuletzt functionirenden Ausschüssen nicht der Fall. Meiner unmaßgeblichen Meinung nach lag die Ursache hiezu in dem Umstande, daß dieser Ausschuss im Sinne des § 20 unserer Geschäftsordnung nicht als ein ständiger, sondern als ein solcher Ausschuss angesehen wurde, dem die Behandlung einer besonderen Frage obliegt.

Nachdem nun ein auf dieser Basis gewählter Ausschuss sich im Sinne des § 29 der Geschäftsordnung erst nach Erledigung der Frage, für die er gewählt worden ist, auflösen kann, die Frage der Stellung der Techniker aber ihre Erledigung in absehbarer Zeit kaum finden wird, diese vielmehr eine in Permanenz stehende Vereinsangelegenheit ist, so erlaube ich mir, Ihnen den nachfolgenden Antrag zur Genehmigung zu empfehlen:

„Der Oesterreichische Ingenieur- und Architekten-Verein beschließt, daß der Ausschuss für die Stellung der Techniker im Sinne des § 20 der Geschäftsordnung ein ständiger sei, und daß derselbe aus fünfzehn Mitgliedern zu bestehen habe.

Der Verwaltungsrath wird eingeladen, die Zeitdauer, für welche dieser Ausschuss zu wählen sei, sowie die Jahreszahl zu bestimmen, innerhalb welcher ein Theil der Mitglieder desselben (vielleicht ein Drittel) ausscheidet und durch die Wahl neuer Mitglieder zu ersetzen sei."

Da dieser Antrag (Herr Architekt Theodor Reuter spricht gegen die Annahme desselben) hinreichend unterstützt wird, erklärt der Vorsitzende denselben der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

9. Meldet sich Herr k. k. Hofrath Friedrich v. Bischoff zum Worte.

„Wir haben am 29. Juli 1887 von Seite des hohen k. k. Handelsministeriums den Auftrag bekommen, ein Gutachten abzugeben, ob die Cernavoda-Brücke, von der Sie im Vortrag vom 14. d. M. gehört haben, aus Fluss- oder Schweißeisen zu machen sei. Für die Beantwortung dieser Frage haben Sie einen Ausschuss eingesetzt, welcher die Frage studirt und nach bestem Wissen und Gewissen (nachdem wir in Oesterreich keine weiteren Erfahrungen gemacht haben) sich für das Schweißeisen ausgesprochen hat. Ich hatte die Ehre, damals Obmann dieses Ausschusses zu sein, und habe anknüpfend an diese an das Ministerium zu erstattende Aeußerung im Vereine angeregt, man möge diese Frage doch durch ein entsprechend größeres Comité weiterstudiren, um zu sehen, ob wir denn doch nicht vom Schweißeisen abgehen können. Wie Sie sich, meine Herren, erinnern, hat damals der Verein einen zwölfgliederigen Ausschuss, bestehend aus vier Bau-Ingenieuren; zwei Professoren der Technik, zwei Brückenbau-Ingenieuren, und vier Hüttenmännern, eingesetzt. Dieser Ausschuss hat eingehende Studien sowohl hier als auch auswärts gemacht und ist mit einem umfassenden Elaborate an Sie herangetreten. Wir haben damals das basische Martin-Flusseisen als geeignet für den Brückenbau empfohlen. In Folge dieser unserer Empfehlung sind auch dann später durch die General-Inspection grundsätzliche Bestimmungen für die Verwendung des Martin-Flusseisens für die eisernen Brücken aufgestellt worden. Offen blieb die Frage, ob man Thomaseisen zulassen soll. Seit dieser Zeit sind aber ganz entschiedene Fortschritte in der Eisenhütten-Technik gemacht worden, und es entsteht angesichts der diversen Meinungen, welche sich im Auslande über die anstandslose Verwendung des Thomaseisens gebildet haben, die Frage, ob wir denn doch nicht unsere Beschlüsse von damals einer Revision unterziehen sollten; ich möchte Ihnen daher folgenden Antrag zur Annahme empfehlen:

Mit Rücksicht auf die stetigen Fortschritte der Eisen-Hüttentechnik stelle ich den Antrag, der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein möge einen Ausschuss einsetzen, welcher die Aufgabe hätte, die Beschlüsse des Vereines über die Verwendung von Flusseisen, welche in der Geschäfts-Versammlung vom 2. Mai 1891 gefasst wurden, einer Revision zu unterziehen und insbesondere darüber sich zu äußern, ob es nach den heutigen Fabrications-Methoden zulässig wäre, auch das basische Thomas-Eisen zur Verwendung bei eisernen Brücken-Constructionen als geeignet zu erklären, ohne daß dadurch die Qualität

der Brücken in Bezug auf deren Sicherheit beeinträchtigt würde. Der Ausschuss wäre aus zwölf Mitgliedern zu bilden, u. zw. aus fünf Bau-Ingenieuren, zwei Professoren der technischen Hochschule, zwei Delegirten der Brückenbau-Anstalten und drei Delegirten der Hüttenwerke.

(Dieser Antrag wird nach erfolgter Unterstützung der geschäftsordnungsmäßigen Behandlung zugeführt.)

10. Schreitet der Vorsitzende zur Wahl von 15 Mitgliedern in den Ausschuss für die Stellung der Techniker.

Das Scrutinium wird von den Herren Vereins-Collegen: Josef Dertina, Otto Kunze, Ludwig Pentlař u. Josef Wojtechowsky in entgegenkommendster Weise durchgeführt (desgleichen auch das für die Mitglieder des Zeitungs-Ausschusses, s. Punkt 11 des vorliegenden Protokolles), wofür der Vorsitzende den genannten Herren verbindlichst dankte. Nachstehend das Resultat: Abgegeben wurden 148 giltige Stimmzettel. Gewählt erscheinen die Herren:

Dpl. Ingenieur Franz Kapaun mit 104, Albert Stradal mit 104, Heinrich Goldemund mit 100, Josef Wojtechowsky mit 94, Otto Mauthner mit 93, Leopold Simony mit 89, Hugo Koestler mit 86, Leopold Ritter v. Hauffe mit 83, Ludwig Spängler mit 76, Franz Ritter v. Krenn mit 74, Heinrich Jagla mit 71, Josef Frh. v. Engerth mit 70, Ludwig Baumann mit 69, Emil Heyrowsky mit 66 und Friedrich Kick mit 57 Stimmen.

11. Erfolgt die Vornahme der Wahl von 5 Mitgliedern in den Zeitungs-Ausschuss. Abgegeben wurden 138 giltige Stimmzettel.

Gewählt erscheinen die Herren: Schlöss Carl mit 99, Pollack Vincenz mit 96, Krauss Franz Freiherr v. mit 76, Franz Hugo mit 72, Arbesser v. Rastburg mit 69 Stimmen.

12. Ladet der Vorsitzende den Herrn Inspector Josef Freiherrn v. Engerth ein, namens des Verwaltungsrathes über den Entwurf der neuen Civil-Techniker-Ordnung, — in Fortsetzung der Berathung dieses Gegenstandes vom 7. December l. J. — referiren zu wollen.

(Die betreffenden Verhandlungen werden demnächst zum Abdruck gelangen.)

Nachdem dieser Entwurf durchberathen und auch der Wortlaut der bezüglichen Eingabe an die h. k. k. n. ö. Statthalterei genehmigt war, dankt unter dem lebhaftesten Beifalle der Vorsitzende in äußerst anerkennender Weise sowohl dem Herrn Obmann, k. k. Ober-Baurath Franz Berger als auch dem Herrn Referenten Josef Freiherrn v. Engerth und den übrigen Ausschuss-Mitgliedern verbindlichst für deren außerordentliche Mühewaltung, welcher das glückliche Zustandekommen dieses schwierigen Operates zu danken ist, und ersucht hierauf

13. Herrn k. k. Ober-Baurath Franz Berger, über den vorerwähnten Brunnen-Einsturz Mittheilung machen zu wollen.

Herr Ober-Baurath Berger.

Ueber den Unfall, welcher sich in der abgelaufenen Woche bei Herstellung eines Brunnens in Wien ereignete, sind größtentheils unrichtige Darstellungen in die Oeffentlichkeit gelangt, weshalb ich mir erlaube, dem geehrten Vereine in gedrängter Kürze eine genaue Darstellung über den Unfall und über den Verlauf der Rettungsaction zu geben.

Im Garten der Realität XIX. Bezirk Döbling, Silbergasse Nr. 58, bestand ein alter gegen 40 m tiefer Brunnen mit ungefähr 1·1 m lichtem Durchmesser. Der Grundbesitzer entschloss sich, an derselben Stelle einen 2 m weiten Brunnen herstellen, beziehungsweise den vorhandenen Schacht auf dieses Maß erweitern zu lassen. Der neue Brunnenschacht wurde in üblicher Art von oben nach unten stückweise ausgeführt, indem in entsprechenden Abständen die sogenannten Gurten aus stehenden Ziegeln gebildet und der betreffende Ring mit Brunnenziegeln ausgemauert wurde. Die oberen Schichten des Terrains bestehen aus Humus und Anschüttung, dann folgt lettiger Grund, endlich der unter dem Namen Türkenschanz-Sand bekannte weißliche feine Sand, welcher, nass geworden, leicht abfließt, in trockenem Zustande sich schalenförmig ablöst und abfällt.

Am 18. December war die Herstellung des neuen Brunnenschachtes auf ungefähr 13 m gediehen. Der alte Schacht war bis auf diese Tiefe abgetragen und mit Pfosten abgedeckt, auf welchen zwei Arbeiter standen, die damit beschäftigt waren, den fertiggestellten Mauerwerksring unten zu stützen und Sandmateriale wegzuräumen, um Raum für einen neuen Ring zu schaffen. Da stürzte plötzlich (ungefähr 1/28 Uhr Früh) eine beträchtliche Menge Sand aus dem Raum hinter dem Mauerwerke hervor; der untere Theil dieses Mauerwerkes, seiner Hinterfüllung beraubt, fiel ab, weitere Nachstürze von Sand und Schichtmauerwerk folgten in kurzen Zwischenräumen nach, und der untere Theil des Brunnenschachtes, somit auch die zwei Arbeiter, wurden verschüttet. Wie sich später zeigte, waren dieselben in das am Aufzugsseile hängende Zugschaff gesprungen, wohl in der Hoffnung, daß man sie noch zu Tage schaffe, was aber nicht mehr möglich gewesen zu sein schien. Nach diesem Ereignisse war vom Schachtmauerwerke der obere circa 6 m lange Theil frei hängend erhalten geblieben, unter demselben war der Sand ausgeleert und rund herum ein Hohlraum entstanden.

Durch den bald erschienenen diensthabenden Ingenieur des Stadtbauamtes wurde nun der Vorgang für die Rettungsaction in folgender Weise festgesetzt. Zunächst sollte entsprechendes Erdmateriale in den Brunnenschacht eingetragen werden, um die Hohlräume am unteren Ende des stehengebliebenen Schachtmauerwerkes durch Einstampfen auszufüllen, damit ein weiterer Absturz von Erdreich und Mauerwerk hintangehalten werde. Die Durchführung dieser Maßregel, welche ohne Verzug geschah, hat wohl zu den irrigen Nachrichten Anlass gegeben, daß man den verfallenen Schacht ganz ausfüllen, daneben einen neuen Schacht abteufen und einen Querschlag anbringen wolle, um die Verunglückten zu retten. Dies war aber durchaus nicht beabsichtigt. Gleichzeitig wurde eine 1·6 m weite, 5 m lange Brunnenbüchse beschafft, welche so rasch zur Unfallsstelle gelangte, daß selbe gleich nach vollzogener Sicherung des erhalten gebliebenen Schachttheiles in denselben eingeführt und das Eintreiben in die Verschüttung in das Werk gesetzt werden konnte.

An der nun durchzuführenden Arbeit betheiligten sich mehrere mittlerweile erschienene Brunnenmeister und deren Gehilfen in einer nicht genug anzuerkennenden Weise. Es wurde unter Beobachtung größter Vorsicht in denkbar raschester Weise die Absenkung der Brunnenbüchse und die Herausschaffung des Sandes und der Ziegel durchgeführt und als diese Büchse bis gegen den unteren Rand des stehen gebliebenen Schachtes eingetrieben war, sofort eine mittlerweile herbeigeschaffte zweite 1·4 m weite, 4 m lange Brunnenbüchse eingeführt. So war man am folgenden Tage (19. December) gegen 3 Uhr Mittag, also nach ungefähr 31 Stunden nach dem Unfalle, mit dem unteren Rande der zweiten Büchse etwas mehr als 11 m unter Terrain gelangt. Da hörten die unten im Schachte befindlichen Arbeiter plötzlich dumpfe Rufe nach Hilfe!

Die Rettungsarbeiten wurden bisher ohne jede Pause betrieben, obwohl man wenig Hoffnung mehr hegte, die Verschütteten lebend zu finden. Durch die Zurufe, welche allseits eine freudige Erregung hervorriefen, steigerte sich nun das Bestreben, die Verschütteten zu retten, im höchsten Maße, und in fieberhafter Aufregung — jedoch immer unter Beachtung umfassendster Vorsicht für die Arbeitenden — wurden die Arbeiten so viel als möglich beschleunigt.

Bald gelang es, eine Hand, dann auch den Kopf eines der Verschütteten (Maurergehilfe Jungwirth) frei zu machen. Man erkannte bald, daß der Mann in gebückter Stellung außerhalb des Umfanges der Büchse so stand, daß ein weiteres Vortreiben der Büchse nicht mehr möglich war. Der zweite Mann (Brunnenmachergehilfe Eipeldauer) lehnte seitlich rückwärts dicht an dem Erstgenannten.

Bei dem weiteren Ausgraben stürzte fortwährend Materiale nach, wodurch neuerliche Verschüttungen entstanden. Man schob nun ein Brett über den Rücken Jungwirth's, aber dies reichte nicht hin, da Ziegel und Sand fortwährend nachstürzten. Nun wurden oberhalb des Mannes Löcher in die Brunnenbüchse gebohrt und Eisenstäbe in möglichst großer Zahl horizontal eingetrieben. Auf diese Weise bildete man einen Rost, welcher wenigstens das Nachstürzen von Ziegeln hinderte. Nun zeigte sich aber, daß man den Mann nicht nach oben ziehen konnte, denn seine Füße waren durch in das Zugschaff, in welchem er stand, eingefallene Ziegel, dann Werkzeuge u. dgl. festgehalten. Um nun die Ausgrabung fortsetzen zu können, und da ein Nachtreiben der Brunnenbüchse ausgeschlossen war, schob man segmentförmig gebogene Bleche an der freien Wand der Büchse hinab und konnte auf diese Art eine größere Austiefung erzielen. Das Schaff stand aber immer noch so fest, daß man es nur mit Gewaltanwendung hätte hervorziehen können. Dies konnte

man aber mit Rücksicht auf den zweiten Mann, der dann unzweifelhaft neuerlich verschüttet worden wäre, nicht wagen.

Es glaubten nun die Arbeiter wahrgenommen zu haben, daß der zweite Mann (Eipeldauer) kaum mehr am Leben sein könne, denn von ihm hörten sie kein Lebenszeichen. Da mir dieser Umstand von besonderer Wichtigkeit schien, ersuchte ich einen Arzt in den Schacht einzufahren und diesfalls eine genaue Untersuchung vorzunehmen. Der Chefarzt der freiwilligen Rettungsgesellschaft, welcher die Rettungsaction seit deren Beginn in dankenswerthester Weise unterstützte, Herr Dr. Charas, erbot sich hierzu und erklärte nach eingehender Untersuchung in einer allen Zweifel ausschließenden Weise, daß Eipeldauer schon lange Zeit todt, wahrscheinlich gleich bei den ersten Sandeinstürzen erstickt sei. Jungwirth hatte sich durch Vorlegen eines Armes vor das Gesicht vor Eindringen von Sand in Mund und Nase geschützt; die Luft in den verschiedenen kleinen Hohlräumen und im unteren Brunnenschachte scheint ihm das Athmen ermöglicht zu haben. Der Kopf Eipeldauers war ganz in Sand eingehüllt. Nachdem nun der Tod des Letzteren constatirt, also zunächst das Augenmerk nur auf Jungwirth zu richten war, so konnte man mit größerer Gewaltanwendung vorgehen und ist es endlich am dritten Tage (20. December) um halb 10 Uhr Vormittag gelungen, den Körper Jungwirths mit Gurten zu umschließen und selben lebend zu Tage zu fördern. Der Mann war somit volle 50 Stunden in seiner qualvollen Lage gewesen! Die Leiche Eipeldauers ist ungefähr eine Stunde später geborgen worden. Ich will nur noch ausdrücklich constatiren, daß die Rettungsarbeit in der Hauptsache ganz im Sinne der Anordnung des zuerst am Platze erschienenen Stadtbauamtsbeamten, Ing.-Adj. Fr. Rogozinski durchgeführt wurde, und daß weder Baurath A. Sendetzky, welcher den Dienst im weiteren Verlaufe leitete, noch ich eine wesentliche Aenderung anzuordnen für nothwendig fanden. (Beifall.) Ebenso muss ich aber auch wiederholt die aufopfernde sachgemäße Thätigkeit der am Platze erschienenen Brunnenmeister und die todesmuthige Thätigkeit der Gehilfen derselben mit voller Anerkennung hervorheben." (Beifall.)

Mit dem Ausdrucke des Dankes an den Herrn Vortragenden für dessen interessante Mittheilung schließt der Vorsitzende mit einem „Glückliches Neujahr!" die Sitzung 9¾ Uhr Abends.

Der Schriftführer:
L. Gassebner.

Beilage A.

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 8. bis 21. December 1895.

I. Gestorben sind die Herren:

Dostal Wilhelm, k. k. Hofrath, Ober-Inspector der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen i. P. in Wien;
Thalhammer Carl, Baurath des Stadtbauamtes in Wien.

II. Ihren Austritt angemeldet haben die Herren:

Boué Georg von, Ingenieur in Budapest;
Kamper Franz, k. k. Regierungsrath, Ober-Inspector der General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen i. P. in Wien;
Pokorny Josef, k. k. Ingenieur in Prag.

III. Als wirkliche Mitglieder aufgenommen wurden die Herren:

Fiedler Carl, k. k. Baupraktikant der n. ö. Statthalterei in Wien;
Jansky Emanuel, Ingenieur der Brückenbauanstalt Ig. Gridl in Wien;
Kühnert Rudolf, Ingenieur-Adjunct der Nordbahn in Wien;
Mayer Eduard, k. k. Baupraktikant der n. ö. Statthalterei in Wien.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Se. Majestät der Kaiser hat den Baudirector bei der bosn.-herzeg. Landesregierung, Herrn Edmund Stix zum Sectionschef in der IV. Diätenclasse ernannt.

Bei der Kaiser Ferdinands-Nordbahn sind ernannt worden Herr Carl Feldscharek zum Central-Inspector; die Herren Dr. Ludwig Erményi, Othmar Lutz, Carl Neunteufel und Anton Zaunmüller zu Inspectoren; die Herren Carl Havelka und Johann Popovits zu Ober-Ingenieuren; die Herren Heinrich Jagla, Carl Kříž, Alois Kutschera, Josef Moras, Josef Schornstein und Oscar Tedesco zu Ingenieuren.

Im Status des Wiener Stadtbauamtes wurden ernannt: Zu Bauräthen die Herren Josef Buschek, Friedrich Ehlers und Rud. Helmreich; zu Ober-Ingenieuren die Herren Julius Steiner und Carl R. v. Schlag-Scharhelm; zu Ingenieuren die Herren Joh. Podstata und Joh. Strössner; zum Ingenieur-Adjuncten I. Classe Herr Wilh. Glaas.

Offene Stelle.

98. Bei der Stadtgemeinde Cilli gelangt die in Erledigung gekommene Stelle des Stadt-Ingenieurs zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist der Bezug eines Jahresgehaltes per 1500 fl., eines Theuerungsbeitrages von jährlichen 100 fl. und von drei Quinquennien à 100 fl. verbunden. Gesuche sind bis 5. Jänner 1896 beim Stadtamte Cilli einzubringen.

Preisausschreiben.

Zur Erlangung von Planskizzen nebst Kostenvoranschlägen für den Bau einer Bürgerschule für Knaben und Mädchen in Rokycan (Böhmen) wird ein Wettbewerb ausgeschrieben. Für die erwähnten Entwürfe sind zwei Preise zu 300 und 200 Kronen festgesetzt. Projecte sind bis 15. Jänner 1896 dem Ortsschulrathe in Rokycan einzusenden. Bauprogramm etc. liegen im Stadtamte zur Einsicht auf und werden auf Wunsch Abschriften unentgeltlich an die Bewerber zugesendet.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Reconstruction der Sohle des Alserbach-Canales in der Spitalgasse im IX. Bezirke, u. zw. Erd- und Baumeister-Arbeiten, Lieferung von Portland-Cement und der erforderlichen Klinkerziegel im Gesammtbetrage von 6700 fl. und 400 fl. Pauschale. Am 30. December, 10 Uhr beim Magistrate Wien. Vadium 5%.

2. Lieferung und Aufstellung der mechanischen Einrichtungen für die Wasserstationen Niederlindewiese und Setzdorf der im Bau befindlichen Linie Niederlindewiese — Barzdorf. Offerte sind bis längstens 2. Jänner 1896, 12 Uhr im Einreichungs-Protokolle der k. k. Generaldirection der Oesterreichischen Staatsbahnen zu überreichen. Vadium 5%.

3. Bau einer römisch-katholischen Kirche in Chisnye im veranschlagten Kostenbetrage von 21.695 fl. 66 kr. Offerte sind bis 4. Jänner 1896, 11 Uhr beim kgl. ungar. Staatsbauamte in Alsó Kubin einzureichen. Reugeld 5%.

4. Bauarbeiten für die in Abauj-Szántó (Ungarn) zu erbauende Synagoge. Offerte sind bis 15. Jänner 1896 beim Präses der israelitischen Cultusgemeinde in Abauj-Szántó, Leopold Zimmermann einzureichen, woselbst auch die Baupläne etc. zur Einsicht aufliegen.

5. Aus Anlass des Baues der Gürtel-Linie der Wiener Stadtbahn gelangen die Realitäten: Mariahilf, Mollardgasse 90 und Gumpendorferstraße 163, Sechshaus, Carl Waltergasse 1 zur Demolirung. Angebote sind bis 22. Jänner 1896, 12 Uhr bei der k. k. Bauleitung der Wiener Stadtbahn, Section Gürtel Linie, einzureichen.

6. Erbauung und Einrichtung einer elektrischen Central-Anlage in Neusohl für Beleuchtungs- und Kraftübertragungs-Zwecke. Zur Beleuchtung der Stadt sind ungefähr 250 Glühlampen à 25 und 16 Normalkerzen ferner 6 Stück Bogenlampen à 1000 Normalkerzen aufzustellen. Offerte sind bis 31. März 1896 beim Bürgermeisteramte der königl. Freistadt Neusohl einzureichen. Vadium 1000 fl.

Die Wasserversorgung von Paris aus dem Genfersee.

In Genf sind die Ingenieure der Pariser Wasserwerke, die Herren Humblot und Bienvenu nebst zwei Gemeinderäthen von Paris angekommen, um die Frage der Speisung der Stadt Paris mit Wasser aus dem Genfersee zu studiren. In der Sitzung des großen Stadtrathes am 10. d. M. machte der Erbauer der Genfer Wasserwerke, Herr Turrettini, hievon Mittheilung, und rieth der Stadt Genf, welche dadurch eines Theiles der Wasserkräfte, über die sie derzeit verfügt, beraubt würde, einem derartigen Plane kräftigen Widerstand entgegenzusetzen. Es sei zu erwarten, daß auch die französischen Uferbewohner

und die Stadt Lyon, welche dieselben Gründe dagegen geltend mache wie Genf, dieses Unternehmen bekämpfen werden.

In derselben Sitzung bewilligte der große Stadtrath einen Credit von 230.000 Francs zur Herstellung der elektrischen Beleuchtung in den Hauptstraßen der Stadt. J. R.

Bücherschau.

7528. **Ueber einige geodätische Instrumente, deren Libellen und Fernrohre.** Bemerkungen für Architekten, Bautechniker, Landmesser u. s. w. Verfasst von Dr. Arwed Fuhrmann, ordentl Professor a. d. techn. Hochschule Dresden. Leipzig. E. A. Seemann, 1895. 8°. XII und 59 S. mit 19 Textfiguren. Mark 1.50.

Nebst dem Titelblatte besteht diese Druckschrift aus sechs Seiten Vorrede, vier Seiten Inhalts-Verzeichnis, 54 Seiten mit auffallender Raumverschwendung gedruckten illustrirten Textes und fünf Seiten alphabetischen Sachen-Verzeichnisses über zusammen 114 Sachen. Demnach entfallen von dem im Ganzen 1107 Zeilen betragenden eigentlich sachlichen Texte durchschnittlich keine zehn Zeilen auf die einzelne Sache. Diese Berechnung verdient deshalb aufgestellt zu werden, weil daraus die Frage entspringt: Ob es nicht etwa passender gewesen wäre, den eigentlich sachlichen Text als stehendes Capitel in irgend einem Taschenkalender für Architekten, Bautechniker, Landmesser u. s. w. erscheinen zu lassen? — wozu sich dieser (mit nur drei Ausnahmen) didactisch gut bearbeitete Auszug aus vier großen Compendien schon deshalb besser eignen dürfte, als zu einer besonderen Literatur-Erscheinung, weil die Schrift absolut nichts Neues bietet und folglich, in Anbetracht der auf dem Gebiete der praktischen Geometrie seit einer Reihe von Jahren schon so sehr bemerkbaren literarischen Ueberproduction, der Berechtigung zum Anspruche auf eine günstige Kritik völlig entbehrt.

Als die oben angedeuteten drei Ausnahmen sind hervorzuheben: 1. Der dem Anfänger gegebene Rath, er möge das Instrument zerlegen, um sich in dessen Constructions-Eigenthümlichkeiten Einblick zu verschaffen; — wegen seiner Gefährlichkeit für die Integrität des Instrumentes 2. Die Namhaftmachung von 22 Mechaniker-Firmen (worunter eine österreichische, eine schweizerische und 20 deutsche), welche angeblich vortreffliche Instrumente liefern, oder geliefert haben; — wegen Unvereinbarlichkeit mit dem Titel der Druckschrift. 3. Die schon in der Vorrede in so bindender Form gemachte Zusage, nach dieser Schrift in schneller Aufeinanderfolge noch drei weitere solche veröffentlichen zu wollen, — ohne abzuwarten, wie sich die öffentliche Kritik zu dem Vorliegenden verhalten haben wird. Anton Tichy.

7450. **Die Donau als Völkerweg, Schiffahrtsstraße und Reiseroute.** Von A. v. Schweiger-Lerchenfeld. Mit circa 250 Abbildungen, darunter zahlreichen Vollbildern und 50 Karten. Heft 1—6. Seite 1—192. Wien 1895. A. Hartleben. (Vollständig in 30 Lieferungen à 30 kr.)

Das vorliegende, recht hübsch ausgestattete Werk will eine populär-wissenschaftliche Darstellung von all dem geben, was ein Gesammtgemälde unseres grossen Stromes zu bieten vermag. Was in Reiseschilderungen, in historischen Werken, in hydrologischen Fachschriften und an anderen Orten Beachtenswerthes über die Donau aufzufinden war, sammelte der Verfasser, um es in vier großen Abschnitten seines Buches (Hydrologie — Geschichte — Nautik — Schilderei) in gut lesbarer Form zu einem Gesammtbilde zu vereinigen. Er hat sich dabei durchwegs an gute Quellen gehalten, die er auch anführt und aus denen er in den Anmerkungen Detail-Mittheilungen macht. Dabei ist das vorgelegte Material von großer Reichhaltigkeit, was wohl stellenweise den Autor verleitet hat, unserer Ansicht nach, etwas gar zu weit auszuholen; freilich lässt sich diesbezüglich über die Grenzen des noch in die Darstellung Einzubeziehenden verschiedener Meinung sein. Der Bilderschmuck ist ein reicher und zumeist sehr guter. Die bisher erschienenen Hefte enthalten nebst einer allgemeinen Einleitung von dem ersten, hydrologischen und naturwissenschaftlichen Theile die Abschnitte: „Das Stromgebiet der Donau", „Die Gestaltung des Stromlaufes", „Wasserstands-Verhältnisse", „Geologische und bodenplastische Verhältnisse" und „Das organische Leben". Wir können nach all dem das Werk allen Freunden unseres vaterländischen Stromes bestens empfehlen. —l.

7493. **Entwürfe zu bürgerlichen Bauten im Rohbaustyl** von Paul Gründling. Weimar 1895. Preis 8 Mark.

Der Verfasser beabsichtigt mit vorliegendem Werkchen nur ein Nachschlagebuch für Interessenten und Fachleute, aber kein Specialmusterbuch zu schaffen, was auch dem Umfange desselben — 2 · Tafeln in Octav — entspricht. Die Grundrisse sind der reichsdeutschen Wohngepflogenheit angepasst; deren Eintheilung ist eine zweckmäßige zu nennen. Die schematisch gegebenen Façaden sind wohl recht nüchtern, aber sie zeigen wenig direct Unschönes. Die in etwas größerem Maßstabe beigegebenen Details sind correct behandelt. K..

2598. **Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Kalender für 1896.** Von Dr. Rud. Sonndorfer und dpl. Ingenieur J. Melan. Wien, Waldheim. Preis 2 fl.

Durch zeitgemäße Ergänzungen vervollständigt, liegt der 28. Jahrgang dieses in Fachkreisen hochgeschätzten Jahrbüchleins vor uns. Die Ergänzungen betreffen namentlich Angaben über Elasticität und Festigkeit des Betons, Erweiterung der Notizen über Brückenbau, Daten über Wasserversorgung, gesetzliche Bestimmungen über Eisenbahnbau und in der Beilage die Richtigstellung des Preisverzeichnisses für baugewerbliche Arbeiten nach dem neuen Preistarife der Gemeinde Wien.

Es ist auch heuer die Zweitheilung des Buches durchgeführt, welche sich als praktisch erwiesen, und auch sonst hat sich an der bewährten Anordnung des Stoffes nichts geändert. Wir wünschen auch dem neuesten Bändchen dieses alten Nachschlagebuches die wohlverdiente günstige Aufnahme in unseren Fachkreisen. K..

Eingelangte Bücher.

6940. **Handbuch der Hygiene.** 18. Lfg. 8 Band. Specielle Gewerbe-Hygiene, bearbeitet von Dr. M. Füller & C. Meissner. 8°. m. 94 Abb. Preis Mk 9.—. 17. Lfg., 6 Band Schiffs-Hygiene. Asyle, niedere Herbergen, Volksküchen etc. von Knauft, Dr. Weyl und Dr. Kulenkampf. Jena 1895 G. Fischer. Mk. 2.50.

3512. **Fortschritte auf dem Gebiete der Architektur.** Die Volksschulhäuser in Schweden, Norwegen, Dänemark und Finnland von dipl. Arch. C. Hinträger. Darmstadt 1895. A. Bergstraesser. Mk. 10.—.

7282. **Lehrbuch der Experimental-Physik** von A. Wüllner. 2. Band. Die Lehre von der Wärme. 8°. 935 S. m. 131 Abb. 5. Aufl. Leipzig 1896. B. G. Teubner. Mk. 12.

7375. **Methodisches Lehrbuch der Elementar-Mathematik** von Dr. G. Holzmüller. 8°. 228 S. m. 188 Abb. I. Theil. Leipzig 1896. B. G. Teubner. Mk. 2.40.

1810. **Baukunde des Architekten.** I. Band. I. Theil. Der Aufbau der Gebäude. 8°. 830 S. m. 2000 Abb. u. 16 Taf. 4. Aufl. Berlin 1895. E. Toeche. Mk. 12.

1901. **Die Schadenersatzpflicht der Eisenbahnen nach österr. Frachtrechte** von Th. Ritter v. Rinaldini. 8°. 104 S. Wien 1895. Manz. fl. —.90.

6489. **Vergleichende Versuche** über die Feuersicherheit von Speicherstützen. Commissionsbericht, erstattet im Auftrage des Hamburger Senates. 4°. 84 S. m. 17 Taf. Hamburg 1895. Meissner. Mk. 10.—.

6305. **Die schmalspurigen Staatseisenbahnen im Königreiche Sachsen** bearbeitet von Ledig & Ulbricht. 8°. 159 S. m. 43 Taf. 2. Aufl. Leipzig 1895. W. Engelmann. Mk. 13.50.

2190. **Die astronomisch-geodätischen Arbeiten** des k. u. k. militär-geographischen Institutes in Wien. 4°. Band V. u. VI. Wien 1895. Geschenk des Institutes.

7450. **Die Donau als Völkerweg.** Schiffahrtsstraße u. Reiseroute von Schweiger-Lerchenfeld. 8°. Lfg. 21—25. Wien 1895. A. Hartleben. 1 Lfg. fl. —.30.

7443. **Ueber nordamerikanische Straßenbahnen** von H. Koestler. 8°. 184 S. m. 93 Abb. u. 4 Tab. Wien 1896. J. L. Pollak. fl. 3.60.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Samstag den 28. December 1895 findet ein wissenschaftlicher Vortrag nicht statt. (S. Circulare XVI in Nr. 51 der Zeitschrift.)

Z. 1879 ex 1895.

Circulare XVII der Vereinsleitung 1895.

Ich beehre mich die Herren Vereinsmitglieder aufmerksam zu machen, daß laut Vereinsbeschluss die Zusendung von Glückwunschkarten zum Jahreswechsel unterbleiben soll.

Wien, 23. December 1895.

Der Vereins-Vorsteher:
J. v. Radinger.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt" Nr. XII bei.

Beiliegend das Inhalts-Verzeichnis des Jahrganges 1895.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Elektrotechnik,

umfassend die Zeit vom 1. April bis 30. Juni 1894.

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Prasch.

Abkürzungen: E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; L. E. La Lumière électrique, E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World.

(Fortsetzung zu Nr. XIII 1894.)

Voltmeter-Anordnung für Parallelschaltung von Wechselstrommaschinen. Von Herm. Müller. Durch eine eigenartige Combination der Schaltung der Voltmeter lässt sich der Zeitpunkt erkennen, zu welchem eine Wechselstrommaschine mit einer zweiten, bereits in die Leitung eingeschalteten derartigen Maschine in Spannung und Stromphase übereinstimmt, somit mit selber parallel geschaltet werden kann. (E. Z., H. 16, S. 223.)

Isolationsmessung mittelst Galvanoskops, an Gleichstromlagen während des Betriebes. Von Dr. O. Fröhlich. Bei dieser nunmehr dahin abgeänderten Methode, dass ein beliebiges Galvanometer, z. B. das Taschengalvanometer von Siemens & Halske verwendet werden kann, wird das mit variablem Vorschaltwiderstand und Nebenschluss versehene Galvanometer zwischen eine Schiene der Anlage und Erde geschaltet. (E. Z., H. 14, S. 192.)

A universal shunt box for galvanometers. By W. E. Ayrton and T. Mather. Ein neuer Widerstandskasten mit constantem Nebenschluss zum Galvanometer um den dämpfenden Einfluß der im Nebenschluss eingeschalteten Widerstände auf die Schwingungen des ballistischen Galvanometers zu beseitigen. (E. W., H. 16, S. 541.)

Instrument zur Bestimmung von Phasen-Unterschieden bei Wechselstrom. Von M. v. Dolivo Dobrowolsky. Dieses Instrument, welches besonders bei Parallelschaltung von Wechselstrommaschinen die erforderlichen Anhaltspunkte zur Regulirung gibt, ist beschrieben. (E. Z., H. 25, S. 350.)

On the measurement of the power of poliphased currents. By Alexander D. Lunt. Eine Ableitung der für die Meßung von Mehrphasenströmen im Allgemeinen benöthigten Formeln. (E. W., H. 23, S. 771, H. 24, S. 804, H. 25, S. 832.)

A proof of the two watt meter method of measuring a three phase current. By J. D. E. Duncan. Eine einfache Methode zur Messung von Dreiphasenströmen. (E. W., H. 23, S. 763.)

Apparatus for the Taking of alternate current curves. By N. H. Genung. Beschreibung der von Professor Ryan construirten Instrumente, um die Stromcurven von Wechselströmen feststellen zu können. (E. W., H. 14, S. 473.)

Instruments pour l'analyse des fonctions periodiques. Par A. Hess. Beschreibung mehrerer Apparate zur Untersuchung von Wechsel- und Mehrphasenströmen. (L. E., H. 25, S. 551.)

Sur la Mesure de la dipherence de phase. Par P. Clémentitsch de Engelmayer. Beschreibung einer neuen Methode zur Messung von Phasendifferenzen mittelst drehendem Spiegel. (L. E., H. 21, S. 360.)

On optical phase indicator and synchronizer. By Georg S. Moler and Frederik Bedell. Beschreibung eines Instrumentes für Laboratoriums-Untersuchungen, welches auf optischem Wege definitive Auskünfte über die relative Geschwindigkeit und die Phasenlage zwischen Motor und Generator gibt. (E. W., H. 24, S. 805.)

A reliable method of recording variable current curves. By A. C. Crehore. Diese Methode basirt auf der Faraday'schen Entdeckung, daß ein polarisirter Lichtstrahl, welcher durch eine in einem magnetischen Felde liegende Substanz hindurchgeht, sich in derselben Richtung dreht, wie die Richtung des Stromes, welcher das magnetische Feld hervorruft. Die Aufnahme dieser Drehung erfolgt auf photographischem Wege. (E. W., H. 26, S. 867.)

Messungen an Wechselstrom-Transformatoren. Nach dem Berichte über die an den Transformatoren der Frankfurter Ausstellung vorgenommenen Messungen ergaben die Mordey Transformatoren einen Nutzeffect von 94·5 - 96·3, die Transformatoren von Schuckert einen solchen von 94·4% und die Oerlikon-Transformatoren einen solchen von 94%. (E. Z., H. 21, S. 294.)

Ueber die Untersuchungsmethoden der magnetischen Eigenschaften des Eisens. Von Gisbert Kapp. Nach einer Recapitulation der verschiedenen Methoden zur Untersuchung des Eisens werden zwei Apparate beschrieben, welche die Untersuchung für Zwecke der Praxis wesentlich vereinfachen. (E. Z., H. 19, S. 264.)

Apparat zur Bestimmung der magnetischen Eigenschaften des Eisens im absoluten Maaß mit directer Ablesung von Siemens & Halske. Von Dr. A. Koepsel. Beschreibung des Apparates und der Messmethode. (E. Z., H. 15, S. 214.)

Une nouvelle méthode de Photométrie hétérochrome, d'aprés M. Ogden N. Rood. Par Charles Henry. Beschreibung einer Methode der Lichtmessung, bezw. Vergleichung der Lichtstärke zweier Lichtquellen, bei welcher die Farbe des zu messenden Lichtes ohne Einfluß bleibt. (L. E., H. 17, S. 151.)

The Edison pressure recording gauge. Beschreibung dieses selbstregistrirenden Druckmessers. (E. R., H. 857, S. 477.)

III. Telegraphie, Telephonie und elektrische Signalisirung.

Relais Smith et Granville. Kurze Beschreibung. (L. E., H. 14, S. 36.)

The evolution of the typewriter. Eine kurze Geschichte der Entwicklung des Typendrucktelegraphen. (E. R., H. 859, S. 537, H. 861, S. 597.)

Description of the electrical tipeprinter as used by the exchange telegraph company. (E. R., H. 861, S. 599.)

Submarine rapid telegraphy and telephony. Beschreibung der Erfindung von Prof. M. J. Pupin, betreffend die Methoden und Apparate für die Uebertragung von variirenden Strömen auf weite Distanzen, durch welche die elektromagnetische Impedance und die Capacität der Leitung überwunden werden, so daß die heute durch diese Einflüsse hervorgerufene Verzögerung in der telegraphischen Uebertragung bei Unterseekabeln von beträchtlicher Länge beseitigt werden soll. (E. W., H. 20, S. 678.)

Resistance la plus favorable à donner à l'instrument récepteur sur une ligne télégraphique défectueuse par W. E. Ayrton et C. S. Whitehead. Eine Regel zur Feststellung des Leitungswiderstandes der Elektromagnetspulen des Empfangsapparates bei Linienstörungen. (L. E., H. 16, S. 132.) Vide auch die Mittheilungen von W. E. Sumpner. (L. E., H. 18, S. 225.)

Télégraphie et téléphonie simultanées Pickernell. Beschreibung der Einrichtung zum gleichzeitigen Telegraphiren und Telephoniren auf einer gemeinsamen Leitung. (L. E., H. 23, S. 475.)

Sir Henry Mance's battery resistance test in its application to duplex telegraphy. Bespricht den Einfluss des Batteriewiderstandes auf die Duplextelegraphie. (E. R., H. 854, S. 392.)

Telegraphie und Telephonie auf der Weltausstellung in Chicago. Von Jul. H. West. Ein Vortrag über diesen Gegenstand. (E. Z., H. 15, S. 216.)

Telegraph dynamo in the postal telegraph office, San Francisco. Beschreibung dieser Dynamo, welche Ströme verschiedener Intensität an die einzelnen Leitungen abzugeben hat, was durch Anbringung einer Serie von Bürstenabnehmern ermöglicht wird. (E. W., H. 23, S. 767.)

Telephon mit zwei schwingenden Platten. Von S. D. Field. Beschreibung dieses Telephons, bei welchem die beiden Platten übereinstimmend schwingen, somit sich in ihren Wirkungen verstärken, ohne daß die Reinheit des Tones darunter leidet. (Z. E., H. 8, S. 221.)

Dosentelegraph mit regulirbarem Polschuh. Von Heinrich Engelmann. Hier wird der Polschuh, welcher auf mehreren radial zu einander gestellten Hufeisenmagneten aufgesetzt ist, verstellbar gemacht, um die Entfernung zwischen Membrane und Polschuh reguliren zu können. (E. Z., H. 26, S. 359.)

A new Telephone. Bei diesem von der Western Telephone Construction Company in den Handel gebrachten Telephone, werden die kräftigen Magnete des zur Erzeugung der Anrufströme dienenden Magnetinduktors auch für das Sprechtelephon ausgenützt und soll hiedurch die Verwendung von Mikrophonen entbehrlich werden. (E. W., H. 13, S. 443.)

Téléphone Bonnard et Piat. Beschreibung dieser Einrichtung, welche zur Entlastung der Centralen, es den Abonennten gestattet, sich gegenseitig directe in Verbindung zu setzen, ohne daß es hiedurch möglich wäre, eine im Gange befindliche Conversation zu stören. (L. E., H. 16, S. 181.)

Microphone R. Damseaux. Bei diesem sehr empfindlichen Mikrophone wurden die Berührungspunkte der Sprechmembrane mit den contactirenden Kohlenstäbchen auf einen Punkt reducirt und hiedurch eine sehr reine Lautübertragung erzielt. (L. E., H. 15, S. 84.)

Microphon Anizan-Mercadier. Detailbeschreibung. (L. E., H. 20 S. 328.)

An adjustable Microphon. By W. H. Saulby. Beschreibung desselben. (E. R., H. 854, S. 393.)

Adapteur microphonie pour diverses distances de M. M. E. Mercadier et Anizan. Beschreibung einer Vorrichtung, um durch Ein- oder Ausschalten eines Widerstandes von ca. 30 ohm in den Stromkreis für das Mikrophon, letzteres sowohl für kurze, als auch für lange Linien ausnützen zu können. (L. E., H. 14, S. 27.)

La telephonie a grand distance. Par J. Anizan. Beschreibt einige Anordnungen der Einrichtungen unter Anwendung des Doppeltelephones und des Inductophones Mercadier. (L. E., H. 22, S. 427.)

Selbstthätiger Fernsprech-Umschalter von Franz Nissl. Beschreibung dieses Apparates, welcher es ermöglicht, daß eine Reihe von Telephon-Abonnenten an ein und denselben Telephondraht angeschaltet werden kann, ohne daß die Gespräche abzuhören sind und sich

die einzelnen Abonnenten gegenseitig zu stören vermögen. (L. E., H. 12, S. 325.)

Reiner's Einzelanrufer für Fernsprechanlagen. Von L. Kohlfürst. Beschreibung dieses Anrufers, mit welchem von mehreren in eine Telephonlinie hintereinander geschalteten Telephonstationen jede einzelne separat aufgerufen werden kann, ohne daß die anderen Stationen den Anruf mithören. (E. Z., H. 14, S. 191.)

Avertisseur téléphonique Hall et Pickernell. Beschreibung. (L. E., H. 18, S. 238.)

Annonciateur automatique de la Société generale des téléphones. Beschreibung. (L. E., H. 18, S. 233.)

Les compteurs téléphoniques. Par A. Hess. Bespricht den Telephonzähler von M. K. Barth von Wehrenalp. (L. E., H. 17, S. 163.)

Gewitter-Anzeiger für Fernsprechnetze. Von Heinrich Engelmann. Beschreibung eines auf Elektroscop-Wirkung beruhenden Apparates, welcher mit Alarmklingel anzeigt, wann eine Telephon-Anlage wegen Gewitter-Annäherung ausgeschaltet werden soll. (E. Z., H. 22, S. 308.)

Ueber die Störungen des Fernsprechverkehres durch eine elektrische Straßenbahn. Von O. E. Meyer und K. Mützel. Diesbezüglich durchgeführte Versuche haben ergeben, daß die Störungen theils durch Induction, theils durch mangelhafte Isolation der Leitungen, theils durch Uebergangsströme von den Erdleitungen hervorgerufen werden, dieselben sich aber durch Anwendung von Schleifen-Leitungen für die Telephone beseitigen lassen. (E. Z., H. 20, S. 273.)

Selbstthätige Zeitgeber der königlichen Eisenbahn-Direction in Berlin. Von Ludwig Kohlfürst. Beschreibung einer Vorrichtung, um die richtige Bahnzeit auf alle Haupt- und Zweiglinien gleichzeitig abzugeben und so jene Uhren-Differenzen zu vermeiden, welche die pünktliche und sichere Abwicklung des Zugs-Verkehres so nachtheilig beeinflussen. (E. Z., H. 18, S. 245.)

Neue Signal-Controle von A. Prasch. Beschreibung einer neuen Methode, zur absolut sicheren Anzeige der jeweiligen Stellung eines entfernt gelegenen und vom Beobachtungsorte nicht sichtbaren Hauptsignales. Fortsetzung aus H. 6, vom Jahre 1894. (Z. E., H. 7, S. 184.)

Elektrische Einrichtung zur Sicherung des Zugs-Verkehres auf eingeleisigen Strecken. Mittheilung über die Versuchsergebnisse dieser vom Ingenieur Perles ersonnenen Errichtung findet sich (E. Z., H. 14, S. 205.)

Signal automatique Blakey. Beschreibung dieses automatischen Eisenbahnsignales. (L. E., H. 14, S. 35.)

Système de signeaux électriques entre stations et locomotives en marche. Par M. Bormann. Beschreibung dieses automatischen Signales. (L. E., H. 19, S. 275).

Comutateur de sûreté pour block-system Tyer. Beschreibung (L. E., H. 25, S. 581.)

Selbstthätige Umsteuerung für polarisirte Vorrichtungen mit hin- und hergehender Ankerbewegung. Von C. Bohmeyer. Hier werden durch automatischen Wechsel der Stromrichtung in den Elektromagneten, kräftigere Ankerbewegungen als bei den Läutewerken mit Selbstunterbrechung hervorgebracht. (Z. E., H. 9, S. 259.)

Comutateur Bell. Kurze Beschreibung. (L. E., H. 14, S. 83.)

Universalwecker der Actien-Gesellschaft Mix & Genest. Beschrieben. (E. Z., H. 16, S. 220.)

An indicating push button. Neuer Haus-Telegraphentaster mit einem einfachen Galvanometer combinirt, von Dr. C. D. Hunking. (E. W., H. 17, S. 593.)

The Bruce patent electric signaling balloon equipement. Beschreibung. (E. R., H. 858, S. 509.)

Elektrischer Sicherheitsapparat mit Kugelcontact. Von Franz Pohl. Ein Apparat zur Sicherung gegen Einbruch, welcher mit der Thüre einer Wohnung, eines Geschäftlocales, einer Casse u. s. w. in Verbindung gebracht wird. (Z. E., H. 11, S. 306.)

Electrical comunication with lighthouses and light. Vessels Bericht der königl. Commission über diesen Gegenstand. (E. R., H. 856, S. 460.)

Das Feuermeldewesen in Wien. Von Julius Stern. Nach einem historischen Rückblick auf die Entwicklung des Feuermeldewesens, wird an der Hand statistischen Materiales, der große Fortschritt klargelegt, welcher sich aus der elektrischen Feuermeldung für das Feuerlöschwesen ergab. (Z. E., H. 7, S. 191, H. 8, S. 217, H. 9, S. 255, H. 10, S. 275.)

Ueber Abschmelzsicherungen zum Schutze von Telegraphen- und Telephonleitungen. Von F. Uppenborn. Die zur Sicherung von Telegraphen- und Telephonleitungen gegen das Uebertreten von Starkströmen in die Linien eingeschalteten Abschmelzkörper müssen schon bei einer Stromstärke von 0·15 A die Leitung unterbrechen. Hiezu haben sich Silberpapiersicherungen als am Entsprechendsten erwiesen. (E. Z., H. 19, S. 271).

Blocksystem automatique Seaton. Beschreibung. (L. E., H. 25, S. 590.)

Supports de poteaux télégraphiques Fischer Treuenfeld et Siemens. Kurze Beschreibung (L. E., H. 17, S. 179).

Notes sur la flexion des poteaux d'une ligne aérienne. Par Oscar Colard. Bespricht den Einfluß der Biegung von Telegraphensäulen auf den Durchhang der Drähte und stellt die Frage fest, bis zu welcher solch eine Biegung statthaft ist. (L. E., H. 25, S. 557.)

IV. Dynamo-Maschinen, Elektromotoren und zugehörige Apparate.

Neue Dynamomaschine und Elektromotor der Firma Pöschmann & Co. Dresden. Von Thomas Marcher. Nach einigen einleitenden Bemerkungen über die günstigste Form der Magnetkerne folgt die Beschreibung der Dynamo-Maschinen und Motoren, welche sich durch vollkommen funkenloses Arbeiten und einen Nutzeffect von 93% auszeichnen sollen. (E. Z., H. 14, S. 199.)

Die Forbes'schen 5000 P. S. Wechselstrommaschinen für das Niagaraproject. Eine Beschreibung dieser von der Westinghouse Electric and Construction Cy zu Pittsburgh auszuführenden Maschinen, welcher die von Morday gegebene Kritik über das Project vorangesendet wird. (E. Z., H. 18, S. 248.)

Dreileiter-System mit einer einzigen Dynamo. Kurze Beschreibung der von der Compagnie de Fives Lille patentirten Dynamomaschine, welche geeignet ist ein Dreileiter-System zu speisen. (E. Z., H. 22, S. 306, E. R., H. 262, S. 624.)

Herstellung eines Drehfeldes durch Einphasen-Wechselströme. Von Max Déri. Beschreibung einer Methode, nach welcher durch eigenartige Wickelung im Motor und entsprechende Stromverzweigung vom Generator eine Phasenverschiebung von 60° und somit in dem Motor ein Drehfeld hervorgerufen wird. (E. Z., H. 26, S. 253.)

New electrical machinery. Beschreibung der neuen von der Walker Manufacturing Cy erzeugten Generatoren und Motoren für Gleich- und Wechselströme mit einer Leistung von 150–5000 P. S. (E. W., H. 14, S. 473.)

The Warren engine dynamo. Bei dieser direct mit der Dampfmaschine gekuppelten Dynamo ist das Eisen des Schwungrades der Dampfmaschine direct zur Stromerzeugung ausgenützt. Eine Tandem Compound-Maschine mit einem Alternator von 200 *kw*, für 400 Glühlampen ausreichend, beansprucht keinen größeren Raum als 525 [illegible] engl. (E. W., H. 16, S. 547.)

New three phased apparatus. Beschreibung der neuen Dreiphasen-Generatoren der General Electric Cy für Kraftübertragung. (E. W., H. 17, S. 581.)

A new arc light dynamo. Beschreibung der neuen, sich durch Bewegung der Kohlenbürsten um den Comutator selbstthätig regulirenden Bogenlicht-Dynamo von Force Bain. (E. W., H. 19, S. 654.)

A new multipolar dynamo. Beschreibung der neuen Multipolardynamo für Glühlichtbeleuchtung mit constantem Potential von 120 Volts der Ricker Electric Cy in Brooklin. (E. W., H. 20, S. 687.)

Relative advantages of toothed and smooth cor armatures. By Alton D. Adams. Bespricht die Vor- und Nachtheile von gezähnten Ankern bei Dynamomaschinen gegenüber den glatten Ankern und kommt zum Resultate, daß sich bei Anwendung derselben durch geeignete Construction die Nachtheile derselben sehr verringern lassen und bedeutende Ersparnisse in Eisen und Kupfer zu erzielen sind. (E. W., H. 21, S. 711.)

Unipolar Dynamos for electric light and power. By F. B. Crocker and C. H. Parmly. Hier werden die Vorzüge der unipolar Dynamos und Motoren, welche hauptsächlich in deren großer Einfachheit und Leistungsfähigkeit bestehen, hervorgehoben und begründet. (E. W., H. 22, S. 749.)

Two phased system for lighting and power. Beschreibung der von der Stanley Electric Manufacturing Cy in Pittsfield construirten Zweiphasen-Dynamo, welche Licht und Kraft in einem Stromkreis abgegeben und ohne Aenderung der bestehenden Einrichtung in bereits bestehende Wechselstromanlagen eingefügt werden kann. (E. W., H. 24, S. 815.)

Mammoth Generators. Beschreibung einer mit der Dampfmaschine direct gekuppelten Riesendynamo von 2000 P. S. Capacität. (E. W., H. 23, S. 785.)

New Wood alternating apparatus. Beschreibung der von der Fort Wayne Electric Cy erzeugten Wechselstromapparate System Wood. (E. W., H. 26, S. 878.)

Electromoteurs domestiques et dynamos génératrices de faible puissance. Par E. J. Brunswich. Beschreibung einer Serie von Dynamos und Elektromotoren für häusliche Zwecke. (L. E., H. 18, S. 208.)

Bogenlicht-Dynamos auf der Weltausstellung in Chicago. Von J. Sahulka. Eine eingehende Beschreibung der auf der Weltausstellung ausgestellt gewesenen amerikanischen Dynamotypen. (Z. E., H. 8, S. 204, H. 9, S. 245.)

Details de construction dynamo. Par Gustave Richard. Fortsetzung der laufenden Revue aus L. E. vom 24. März 1891, über alle Neuerungen auf dem Gebiete des Baues der Dynamomaschinen. (L. E., H. 18, S. 216, H. 23, S. 462.)

Practical notes on dynamo calculation. By Alfred E. Wiener. Gibt auf Grundlage einer großen Sammlung von Daten über die verschiedensten europäischen und amerikanischen Dynamotypen eine Reihe von Anhaltspunkten zur Berechnung von Gleichstrom-Dynamos. (E. W., H. 20, S. 675, H. 21, S. 713, H. 22, S. 740, H. 23, S. 772, H. 24, S. 803, H. 25, S. 835, H. 26, S. 867.)

Ueber den Einfluss der Erwärmung der Magnetwickelungen bei Dynamomaschinen auf die Tourenzahl der letzteren. Um den elektrischen Effect von Dynamomaschinen bei Erwärmung der Magnetwickelungen auf gleicher Höhe zu erhalten, muss die Tourenzahl der Dynamo erhöht werden. Diese Erhöhung wird für die verschiedenen Stromstärken und Temperaturerhöhungen in einer Tabelle zusammengestellt. (Z. E., H. 12, S. 325.)

Ventilated dynamo brush. Beschreibung einer neuen Bürstenform für Dynamos, welche eine Funkenbildung sowie eine Erhitzung oder Beschädigung des Comutators beseitigen soll. (E. W., H. 16, S. 533.)

Regulir-Apparate für elektrische Centralanlagen. Von Dr. Martin Kallmann. Eine Beschreibung der verschiedenen Regulirapparate in systematischer Anordnung, unter besonderer Berücksichtigung der auf der Weltausstellung in Chicago vorgeführten Constructionen. (E. Z., H. 20, S. 274, H. 25, S. 343.)

Un nouveau moteur synchrone. Par M. G. Ferraris. Beschreibung und theoretische Begründung dieses neuen Motors. (L. E., H. 25, S. 578.)

New Westinghouse electric railway equippement. Beschreibung eines neuen leichten Elektromotors für Strassenbahnwagen, sammt den zugehörigen Hilfsapparaten. (E. W., H. 18, S. 621.)

A new system for regulating motors. Beschreibt das diesbezügliche System von H. Ward Leonard im Detail. (E. R., H. 857, S. 476.)

Simple method of testing large dynamos. By M. G. Warner. Beschreibung einer einfachen Methode zur Untersuchung großer Dynamomaschinen. (E. W., H. 22, S. 750.)

The Connelly motor v. electricity for driving tramcars. By Sydney F. Walker. Der Verfasser kommt zu dem Schlusse, daß die elektrischen Trambahnen mit oberirdischer Stromzuführung, der Concurrenz dieses neuen Petroleummotors ruhig entgegensehen können. (E. R., H. 859, S. 538.)

A new transformer cut-out. Beschreibung des von der Packart Electric Cy construirten Ausschalters von Transformatoren, bei welchem der Transformator aus dem Stromkreise ausgeschaltet und ein ausgebrannter Abschmelzdraht ausgewechselt werden kann, ohne daß ein Werkzeug hiezu benöthigt wird. (E. W., H. 24, S. 812.)

The Wagner transformers. Beschreibung dieses von der Wagner Manufacturing Cy in St. Louis hergestellten regulirbaren Transformators. (E. W., H. 16, S. 553.)

A three phase transformer. Beschreibung des in den Werkstätten der Jura Simplonbahn in Anwendung stehenden Transformators. (E. R., H. 855, S. 426.)

Transformateurs et „Convertisseurs". Par A. Blondel. Schlägt vor, um Begriffsverwirrungen zu vermeiden, die unter dem Sammelnamen Transformatoren bekannten Stromumwandler nach Art und Weise der Wirkung als redresseur, accumulateur und convertisseur zu bezeichnen. (L. E., H. 24, S. 519.)

The postal telegraph-cable company's new building. Beschreibung dieses neuen Gebäudes und der inneren großartigen elektrischen Einrichtungen desselben. (E. W., H. 16, S. 525.)

V. *Elektrische Beleuchtung.*

Les lamps a arc. Par Gustave Richard. Fortsetzung der laufenden Revue aus L. E. vom 10. Februar 1894, über alle Neuerungen auf dem Gebiete der elektrischen Bogenlicht-Beleuchtung. (L. E., H. 16, S. 106, H. 21, S. 361, H. 25, S. 562.)

The new Bain arc lamp. Beschreibung dieser neuen sehr einfachen Bogenlichtlampe der Great Western Electric Cy von Duluth. (E. W., H. 18, S. 620.)

A new arc lamp. Beschreibung der sich durch große Einfachheit auszeichnenden neuen Bogenlichtlampe von William Jandus. (E. W., H. 26, S. 876.)

Small or sub-divided arc lights. Beschreibung der von der Ball electric light Cy in New-York geschaffenen, dies betreffenden Einrichtungen. (E. R., H. 862, S. 625.)

The incandescence lamp. By A. Bainville. Beschreibung verschiedener Methoden zur Herstellung von Glühlampen. (E. R., H. 859, S. 536, H. 861, S. 598, H. 860, S. 747.)

New form of desk light. Beschreibung einer neuen beweglichen Glühlampe mit verstellbarem Lichtschirm, speciell für die Tischbeleuchtung eingerichtet. (E. W., H. 15, S. 507.)

New incandescent lamp. Beschreibung der neuen Glühlichtlampe von Georg C. Swan, bei welcher die Zuführungsdrähte bei Bruch des Kohlenkörpers mehreremale wieder verwendet werden können. (E. W., H. 17, S. 582.)

New Packard lamp. Beschreibung der neuen Glühlampentype von Packard. (E. W., H. 26, S. 880.)

Electricity supply stations. Nr. 17. Coatbridge station. Beschreibung der Anlage. (E. R., H. 855, S. 416.)

Electricity at Messrs. Dobson and Barlows machine shops. Beschreibung der Einrichtung. (E. R., H. 856, S. 449.)

Glasgow electricity supply. Beschreibung der elektrischen Centrale in Glasgow. (E. R., H. 858, S. 515.)

The electrical substations of the Paris compressed air company. By J. Lafargue. Beschreibung. (E. R., H. 859, S. 540.)

L'électricité a Olympia. Par W. de Fonvielle. Beschreibung der elektrischen Einrichtungen des Vergnügungslocales Olympia in Paris. (L. E., H. 19, S. 271.)

Eclairage des grands hôtels de Ragaz. Beschreibung der Einrichtungen. (L. E., H. 22, S. 435.)

Leclairage electrique par les piles. Par E. Barnet. Beschreibung der Einrichtung Barnets zur Erzeugung elektrischen Lichtes für häusliche Zwecke. (L. E., H. 25, S. 568.)

Eclairage électrique domestique. Beschreibung zweier Methoden zur Erzeugung der elektrischen Energie für die häusliche Beleuchtung und zwar 1. durch Batterien, welche Accumulatoren laden, 2. durch einen mit einer Dynamo gekuppelten hydraulischen Motor, für welchen das Wasser unter einen Druck von 4 Atmosphären gesetzt wird. (L. E., H. 14, S. 30.)

On the effect of heavy gases in incandescent lamps. Vergleichende Untersuchung des Effectverbrauches und der Dauerhaftigkeit der mit Bromine-Gas gefüllten und der evacuirten Glühlampen, welche zu Gunsten der letzteren ausfallen. (E. R., H. 858, S. 510.)

Small arcs or large incandescents. By Albert Scheible. Gibt mit Rücksicht auf die großen Fortschritte der Glühlampenfabrication, welche Lampen von geringerem Energieverbrauch zu erzeugen vermögen, den Glühlampen größerer Leuchtkraft vor kleinen Bogenlampen den Vorzug. (E. R., H. 859, S. 544.)

Testing for grounds on incandescent circuits. By Austin S. O. Latsch. Beschreibung einer einfachen Methode zur Untersuchung von Lichtleitungen auf Erdschlüsse. (E. R., H. 860, S. 570.)

The cost of electrical energy. Bespricht die Crompton'schen diesbezüglichen Tabellen, und gibt weitere Erfahrungsresultate bekannt. (E. R., H. 860, S. 561.)

Economy in electrical distribution. By Albert L. Clough. Der Verfasser gibt eine Methode der Stromvertheilung bekannt, nach welcher entsprechend dem jeweiligen, durch die Oekonomie des Betriebes gegebenen Bedarfe, mit Gleichstrom oder Wechselstrom betrieben werden kann. (E. W., H. 18, S. 605.)

The cost of producing electricity. By Jas. B. Cahoon. Angeregt durch den Bericht der Electric light association über den Verbrauch an Kohle pro indicirte P. S., welche für einzelne Anlagen bis zu 20 Pfund engl. per P. S. Stunde aufwies, gibt derselbe eine einfache graphische Darstellung, aus welcher sich der Nutzeffect herausrechnen lässt. (E. W. H., 18, S. 602, H. 19, S. 635.)

Present conditions of installing electric mains in the premises of costumers supplied from central stations. Bespricht kritisch die Methoden der Einführung elektrischer Leitung in die Gebäude und die für die Regulation und Sicherheit gebräuchlichen Vorrichtungen. (E. R., H. 855, S. 421.)

Der Spannungsverlust in den Hauptknotenpunkten von Stromvertheilungsnetzen. Von Dr. E. Mühlendorff. Bespricht die Berechnung der Speiseleitungen, um bei bekannten Spannungsverlusten in den Leitungen die geringste Kupfermenge zu erhalten. (E. Z., H. 17, S. 236.)

Questions d'exploitation régularité de voltage et distributions a trois fils. Par G. Claude. Bespricht die Stromvertheilung nach dem Dreileiter-System. (L. E., H. 22, S. 401, H. 23, S. 471.)

Ecrans transparents conducteurs pour apparails électriques et autres. Par W. E. Ayrton et T. Mather. Durchsichtige Lichtschirme um elektrische Apparate beobachten zu können und selbe gleichzeitig gegen elektrostatische Einflüsse zu schützen. (L. E., H. 17, S. 183.

Coup de foudre dans une station centrale d'électricité. Par Paul Robert. Beschreibung eines Blitzes und der Wirkungen desselben, welcher durch eine unterirdische Leitung in eine elektrische Beleuchtungs-Centrale einschlug. (L. E., H. 19, S. 262.)

VI. *Elektrische Kraftübertragung.*

Application méchaniques de l'électricité. Par Gustave Richard. Fortsetzung der laufenden Revue aus L. E. vom 3. März 1894, über alle mechanischen Anwendungen der Elektricität. (L. E., H. 15, S. 59, H. 17, S. 154, H. 20, S. 315, H. 22 S. 416.)

Die Kraftübertragungsanlage von Hellsjön-Grängesberg in Schweden. Von Robert Dahlander. Beschreibung dieser Anlage, bei welcher eine Wasserkraft von ca. 350 P. S. auf elektrischem Wege nach dem Dreiphasenstrom-Systeme auf ca. 13·7 km Distanz übertragen wird. (E. Z., H. 14, S. 201.)

Energie-Uebertragung Frankfurt—Lauffen. Auszug aus dem von Prof. Dr. H. E. Weber verfassten Berichte der Prüfungs-Commission über die an dieser Anlage im Jahre 1891 ausgeführten Untersuchungen. (E. Z., H. 17, S. 241, Z. E., H. 11, S. 302.)

Ueber einen Versuch der Kraftübertragung auf 46 km Distanz mit Spannungen bis 33.000 V in der Maschinenfabrik Oerlikon. Von Dr. Behn-Eschenburg. Die auf rechnerischem Wege ermittelten Nutzeffecte befanden sich in hinreichender Uebereinstimmung mit dem gemessenen Nutzeffect. Es ergab sich ferner, daß die Energieübertragung mit so hohen Spannungen erst bei großen Energiemengen von Vortheil sei. (E. Z., H. 19, S. 261.)

Kraftübertragung mittelst hochgespannter Gleichströme. Von Ernst Schulz. Um Kräfte mit Gleichströmen auf weitere Entfernungen zu übertragen, werden, da höhere Spannungen als 3000 V mit Gleichstrommaschine schwer erreicht werden können, die Maschinen in Serien

geschaltet und die Spannung in der Empfangsstelle durch entsprechende Schaltung reducirt. (E. Z., H. 20 S. 278.)

Abschätzung der Streckenlänge, bis zu welcher die Wasserkraft der Niagarafälle mit Rücksicht auf den wirthschaftlichen Erfolg übertragen werden kann. Elwin L. Houston und A. E. Kennelly kamen nach eingehender Berücksichtigung aller maaßgebenden Factoren zu dem Schlusse, daß bis zu einer Entfernung von 330 km der elektrische Betrieb um mindestens 10 % billiger kommt als der Dampfbetrieb an Ort und Stelle. (E. Z., H. 23, S. 325.)

Die elektrische Kraftübertragung von Lauchertbal nach Sigmaringen für Licht- und Kraftzwecke. Eingehende Beschreibung dieser Anlage, bei welcher Wasserkräfte aus dem Lauchertbal mit ca. 182 P. S. ausgenützt werden und die Kraftübertragung mittelst höher gespanntem Gleichstrom erfolgt. (E. Z., H. 26, S. 354.)

The Portland General-Electric-Power Plant. Eine eingehende, gut illustrirte Beschreibung dieser großartigen elektrischen Kraftübertragungs-Anlage, bei welcher dem Willamette-River mittelst 20 Turbinen ca. 12.000 PS entnommen und auf elektrischem Wege nach dem ca. 12 Meilen (19 km) entfernten Portland übertragen werden, findet sich (E. W., H. 14, S 457).

A new system of poliphase distribution. By Lieut. F. Jarvis Patten. Beschreibung einer neuen Methode zur Combinirung des Arbeitens mit Zweiphasen- und Dreiphasenströmen so die Vortheile jedes dieser Systeme vereinigend. (E. W., H. 18. S. 609.)

Three-phased power transmision. Beschreibung einer Dreiphasenstrom-Kraftübertragungs-Anlage von Baltic nach Taftville Conn. auf 4½ engl. Meilen zur Versorgung der Baumwollspinnereien mit Betriebskraft. (E. W., H. 18, S. 619. E. R. H. 861, S. 593.)

Power transmission for Omaha. In dem Jahresberichte für 1893 des Stadtingenieurs von Omaha wird nachgewiesen daß die sieben Meilen von Omaha gelegene Wasserkraft bei Uebertragung nach dort billiger zu stehen kommt als die gleiche nutzbare Kraft direct am Verbrauchsorte durch Kohlen erzeugt werden kann, und daß die elektrische Kraftübertragung vortheilhafter ist als die Uebertragung mit comprimirter Luft. (E. W., H. 18, S. 595.)

The Niagara transmission scheme. Gibt Mittheilung über die projectirte elektrische Kraftvertheilungs-Anlage, und sucht nachzuweisen, daß die Kraft der Niagarafälle auf 200 engl. Meilen im Umkreis billiger übertragen werden kann, als die Kraft am Verbrauchsorte zu erzeugen ist. (E. R., H. 861, S. 599.)

Transmission De Force Motrice Par Courants Polyphasés Aux Atelier Du Jura-Simplon. Beschreibung der elektrischen Kraftübertragungs-Anlage der Jura-Simplonbahn von den Fällen der Suze nach Biel. (L. E., H. 14, S. 10, H. 15, S. 73.)

Transport de force chez M. M. Menier, a Noisiel. Par Paul Boucherot. Beschreibung der elektrischen Kraftübertragungs-Anlagen auf den Besitzungen von Menier in Noisiel. (L. E., H. 20, S. 301, H. 21, S. 369.)

Transport d'energie électrique entre la Chapelle et Épinay. Par F. Guilbert. Beschreibung der Kraftübertragungs-Anlage zwischen La Chapelle und dem Bahnhofe in Epinay, bei welcher Gleichstrom von 120 Volts erzeugt durch den Transformator von Hutin und Leblanc in drei Phasenstrom von 4500 Volts transformirt und in der Verbrauchsstation wieder in Gleichstrom umgesetzt wird. (L. E., H. 24, S. 501.)

Chemins de fer et tramways électriques. Par Gustave Richard. Fortsetzung der laufenden Revue aus L. E. vom 17. Febrnar 1894, über alle Neuerungen auf dem Gebiete der elektrischen Traction. (L. E., H. 19, S. 263, H. 24, S. 520.)

Elektrischer Betrieb von Trambahnen. Mittheilungen über die englischen Trambahnen und deren Zukunft. (E. Z., H. 16, S 225.)

Die elektrische Eisenbahn auf der Insel Guernsey. Eine kurze Beschreibung dieser von der Firma Siemens Broth. & Co. eingerichteten Bahn. (E. Z., H. 18, S. 252.)

Die Wichtigkeit vollständiger metallischer Stromkreise bei elektrischen Eisenbahnen. Bespricht die Nothwendigkeit vollkommen metallischer Rückleitungen in der Weise, daß die Schienenverbindungen vorzüglich elektrisch leitend hergestellt werden und die Stromzuleitung mittelst Feederleitungen zu den Schienen hergestellt werde. Hiedurch werden nicht nur die elektrolytischen Zerstörungen benachbarter Röhrenleitungen hintangehalten, sondern auch der Kohlenverbrauch bedeutend reducirt. (E. Z., H. 18, S. 250.)

Die elektrische Zahnstangenbahn auf den Mont Salève. Eingehende Beschreibung dieser Bahnanlage, die als erstes Beispiel der Benützung elektrischer Zugkraft in Steigungen bis zu 25%, sowie in Bezug auf die Zuführung der Betriebs-Wasserkraft, welche Schwierigkeiten begegnete, Interesse erweckt. (E. Z., H. 21, S. 289.)

Die elektrische Straßenbahn Zürich — Hirslanden. Beschreibung dieser Bahn, bei welcher das erste Mal Accumulatoren als stationäre Kraftquelle mitverwendet werden um den aus dem Betriebe sich ergebenden ungemein schwankenden Stromverbrauch auszugleichen. (E. Z. H. 26, S. 357.)

The Heilmann Electric Locomotive. Eine detaillirte Beschreibung dieser großes Aufsehen erregenden Locomotive, welche bei der französischen Westbahn dauernd in Betrieb genommen wurde, findet sich (E. W., 1894, H. 13, S 429).

Suggestions for transit systems. By S. D. Mott. Beschreibung eines Projectes einer elektrischen Zweiradbahn mit unterirdischer Stromzuführung, welche manche beachtenswerthe Details enthält. (E. W., H. 16, S. 576, H. 21, S. 719, H. 26, S. 873.)

Destructive effects of electrical currents on subterenean metal pipes. By J. H. Farnham. Bespricht die Ursachen des Zerfressens von in feuchtem Boden verlegten Metallröhren durch Elektrolysis, auf Grund der Untersuchung der Einwirkung der von der West-Ende-Straßenbahn ausgehenden Erdströme auf die Telephonkabel in Boston, und gibt die Mittel an, durch welche dieser Einfluss der Erdströme von Starkstrom-Anlagen aufgehoben werden kann. (E. W., H. 17, S. 567.)

The Lawrence conduit for street railways. Neues unterirdisches Stromzuführungs-System der Lawrence Electric Cy, welches eingehend erprobt wurde, und sich selbst bei einer Ueberschwemmung bestens bewährt haben soll. (E. W., H. 18, S 625.)

Street railway conduit system. Beschreibung des neuen unterirdischen Stromzuführungs-Systemes von H. Petersen in Milwaukee. (E. W., H. 19, S. 655.)

The Johnston-Lundell electric railway system. Beschreibung dieses Systemes, welches auf einer Combination directer, u. zw. unterirdischer Stromzuführung und Accumulatoren-Betrieb basirt. (E. W., H. 19, S. 651.)

The Card electric railway equippement. Beschreibung des neuen Motors der Card Electric Cy für Straßenbahnwagen von 18 Fuß Länge, welche keine größeren Steigerungen als 6% zu überwinden haben. (E. W., H 23, S. 782.)

Die elektrischen Bahnen in Remscheid. Kurze Mittheilungen über diese Bahn, welche die denkbarst ungünstigen Neigung-Verhältnisse aufweist und dabei insbesondere in Bezug auf die Elektromotoren als Musterbahn anzusehen ist. (Z. E., H. 10, S. 283.)

Tests of Reckenzaun tramway motors and gearing. Beschreibt den Reckenzaun-Motor und gibt einige Ergebnisse über mit selbem durchgeführte Versuche. (E. R., H. 860, S. 567.)

Elektrisch betriebene Boote. Beschreibung der von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin, auf dem Wannsee in den Dienst gestellten Boote mit elektrischer Betriebskraft. (Z. E., H. 11, S. 299.)

Electric Canal Towing. Ein neues System zum elektrischen Transport von Schleppschiffen von und zu den Schleusen von Canälen, welches bereits am Oswego- und Erie-Canal praktische Verwendung gefunden hat. (E. W., H. 14, S. 471.)

An electric carriage. Die Firma G. K. Cummings bringt eine mittelst Accumulatoren angetriebene elektrische Equipage auf den Markt, für welche sich die Betriebskosten bei einem täglichen Weg von 50 engl. Meilen auf 10 Dollar per Monat belaufen sollen. (E. W., H. 21, S. 722.)

Wind motors. Beschreibung der Rollason'schen Einrichtung mittelst Windmotoren Elektricität zu erzeugen. (E. R., H. 856, S. 455.)

Ein Kraftvertheilungs-System für Werkstätten-Betrieb. Von Ludwig Baumgardt. Es wird hiebei eine Methode entwickelt und rechnerisch begründet, nach welcher durch einfache Schaltungsänderung, die Drehzahl eines Elektromotors innerhalb gewisser Grenzen in verschiedenen Abstufungen variirt werden kann und hierauf das Kraftvertheilungs-System aufgebaut. (E. Z., H. 16, S. 221.)

Electric mining plants. Beschreibung der elektrischen Förderanlage in der Beare Rune Mine der Blossburg-Coal Cy. Tioga-County. (E. W., H. 15. S. 511.)

Combined fan and electroller. Eine hübsche Verbindung eines von einem Elektromotor angetriebenen Fächers mit einem Luster für Glühlampen. (E. W., H. 16, S. 547.)

Electricity at Cramps ship yard. Die Schiff- und Maschinenbau Compagnie von William Cramp & Sons in Philadelphia verwendet für ihre Zwecke eine Reihe elektrischer Einrichtungen und Maschinen. (E. W., H. 21. S. 699.)

Ueber elektrische Eisenbahnen. Von Ernst Egger. Ein Vortrag, in welchem die elektrischen Strassenbahnen Amerikas einer eingehenderen Besprechung unterzogen werden. (Z. E., H. 10, S. 271. H. 11, S. 294.)

An electric power drill. Beschreibung eines elektrisch angetriebenen Bohrers für Kohlenwerke. (E. W., H 26, S. 860.)

Presse hydraulique pour la fabrication de l'enveloppe de plomb des cables. Par Carl Huber. Beschreibung. (L. E., H. 20, S. 308.)

VII. Elektrochemie und Elektrometallurgie.

The Burnley Cartrige Battery. Diese Batterie ist eine modificirte Leclanché-Batterie mit einem Diaphragma, aus speciell präparirtem Papier. (E. W., H. 13, S. 441.)

The Hayden carbon porous cup cell. Eine neue Form des Leclanché-Elementes mit einem Diaphragma aus poröser Kohle, welche große Vortheile zu haben scheint. (E. W., H. 21, S. 721.)

Pile Wacker et Wilkins. Beschreibung. (L. E. H. 18, S. 231.)

Pile Cudell. Kurze Beschreibung. (L. E., H. 22, S. 435.)

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Eisenbahnbau.

Bearbeitet vom dipl. Ingenieur Alfred Birk.

Abkürzungen: A. f. G. u. B. Annalen für Gewerbe und Bauwesen; A. i. Annales industrielles; E. Engineer, Eg. Engineering; I. Z. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure; L. Z. Zeitschrift für Local- und Straßenbahnwesen; O. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens; Oe. E. Z. Oesterreichische Eisenbahnzeitung; R. g. Revue générale des chemins de fer; R. R. Railway Review; Schw. B. Schweizer. Bauzeitung; Z. V. D. E. Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen; Z. f. K. Zeitschrift für Kleinbahnwesen, V. Z. Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines; Z. f. E. Zeitschrift für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt.

Allgemeines.

Oesterreichische Eisenbahn Projecte. Es werden besprochen: Die Tauernbahn, Vintschgauer Bahn und schließlich in allgemeinen Zügen die große Zahl neuer Localbahnprojecte, für welche gewisse wichtige und gemeinsame Fragen bestehen. (Oe. E. Z. 1894, S. 413—416.)

Der Bau des zweiten Geleises der Gotthardbahn. (Oe. E. Z. 1894, S. 423—426.)

Zur Reform des Personentarifs in Ungarn. Ministerialrath E. v. Szabo verurtheilt in scharfer und entschiedener Weise den Zonentarif. — (Z. V. D. E. V. 1894, S. 729 und 730.) Entgegnung des commerciellen Directors der kgl. ung. Staatseisenbahnen, Ministerialrath von Schober. (Z. V. D. E. 1894, S. 803 und 813.) Auszugsweise in der Oe. E. Z. 1894, S. 361.

Zur Bewältigung großen Personenverkehrs auf Staatsbahnen empfiehlt Wittfeld nicht nur die Wagen, sondern auch die Bahnsteige zweistöckig anzuordnen. (A. f. G. u. B. 1894, II, S. 52.)

Ueber den gegenwärtigen Stand der öffentlichen Verkehrsanlagen in Wien. Von R. Ziffer. Mit einer Uebersichtskarte. (L. Z. 1894, S. 135—161.)

Eine Studie über die Wienthalbahn. Von Ingenieur N. R. Rode. (V. Z. 1894, S. 216—218.)

Die Stadtbahn in Paris. Erörterung des Vorschlags Villain's, der die Bahn in einem Einschnitte führen und letzteren mit Glasplatten derart überdecken will, daß zu beiden Seiten der Glasdecke Oeffnungen von 2 m Breite verbleiben, die zur Lüftung dienen. Die Kosten sollen nicht bedeutend sein. Mit Abb. (A. i. 1894, II, Seite 420 und 490.)

Ueber den Betrieb der Hochbahnen in den Vereinigten Staaten. M. Demoulin beschreibt die Bahnen in New-York und Chicago, bespricht interessante Einzelheiten in deren Anlage und Betrieb und erörtert speciell die Unzulänglichkeit der städtischen Verkehrsmittel in New-York. Mit Abb. (R. g. 1894, II, S. 47—64.)

Die Londoner Untergrundbahnen und die New-Yorker Hochbahn. Von H. Köstler. (V. Z. 1894, S. 445—448.)

Das Eisenbahnwesen auf der Internationalen Ausstellung in Wien. Bericht vom dipl. Ingenieur A. Birk. (Z. V. D. E. 1894, S. 361 und 369.)

Das Eisenbahnwesen auf der Landesausstellung in Lemberg. Von Prof. Rom. Freih. v. Gostkowski. (Z. f. E. 1894, S. 619 bis 627.)

Von der sibirischen Eisenbahn. Mit einer Situation. (Oe. E. Z. 1894, S. 145—148.)

Die schweizerische Eisenbahnschule in Biel. Ausführliche Mittheilung der Organisation und des Lehrplanes. (Oe. E. Z. 1894, S. 374 bis 378.)

Statistik.

Die Eisenbahnen der Erde 1888—1892. Gesammtlänge 653.937 km; Zuwachs seit 1888: 80.135 km. Europa besitzt 232.317 km Eisenbahnen, Amerika 352.230 km, Asien 37.367 km. Tabellen über die Vertheilung der Eisenbahnen nach den Einzelländern, pro Flächengröße und Bevölkerungszahl. (Z. V. D. E. 1894, S. 513—515. Oe. E. Z. 1894, S. 243—245.)

Verwaltungsbericht der Oesterr. Staatsbahnen für 1893. (Z. V. D. E. 1894, S. 391—39?. Z. f. E. 1894, S. 429—438.)

Oesterreichische Eisenbahnstatistik für das Jahr 1892. (Oe. E. Z. 1894, S. 266—269.)

Eröffnung neuer Eisenbahnstrecken in Oesterreich-Ungarn und im Occupationsgebiete im Jahre 1893. (Z. V. D. E. 1894, S. 249 und 250.)

Die Betriebsergebnisse der größeren österreichischen Eisenbahnen im Jahre 1893. (Oe. E. Z. 1894, S. 301 und 312.)

Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für das Rechnungsjahr 1892. (Z. V. D. E. 1894, S. 379 und 401. Oe. E. Z. 1894, S. 279—282.)

Statistik der Eisenbahnen Deutschlands für das Betriebsjahr 1892—93. (Z. V. D. E. 1894, S. 757, 769, 78?.)

Die Reichseisenbahnen und die Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahnen im Rechnungsjahre 1892/3. (Z. V. D. E. 1894, S. 381 u. 382.)

Die sächsischen Staatsbahnen. Von Dr. Otto Ballerstedt. (Z. f. E. 1894, S. 613 und 658.)

Die Betriebs-Ergebnisse der preußischen Staatseisenbahnen im Jahre 1892—1893. (Z. V. 1894, S. 572 u. 580.

Verwaltungsbericht der königl. württembergischen Verkehrsanstalten für das Rechnungsjahr 1892—1893. (Z. V. D. E. 1894, S. 164.

Das Eisenbahnwesen im Großherzogthum Hessen. (Z. V. D. E. 1894, S. 323—326.)

Statistisches über die Eisenbahnen Russlands aus dem Jahre 1891. (Z. V. D. E. 1894, S. 307 u. 327.)

Die norwegischen Eisenbahnen im Jahre 1892—1893. (Z. V. D. E. 1894, S. 717 u. 718.)

Statistik der griechischen Eisenbahnen für das Jahr 1890. Gesammtlänge der im Betriebe gestandenen Bahnen betrug 702 km; mit Ausnahme einer einzigen Bahn (Athen—Piräus, 9 km lang) sind alle Bahnen mit 1·00 m Spurweite erbaut. (R. g. 1894, II, S. 130—133.)

Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten im Jahre 1893. (Z. V. D. E. 1894, S. 704.)

Bahnhofsbauten.

Die neueren Bahnhofsbauten der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. (V. Z. 1894, S. 307 u. 316.)

Die Umgestaltung der Dresdener Bahnhöfe. Besprechung der Erweiterung und Vervollständigung der ursprünglichen generellen Pläne namentlich in Bezug auf die städtischen Verkehrsbedürfnisse und die voraussichtlich zunehmende Größe des Eisenbahnverkehres. Mit Situationsplan. (Z. V. D. E. 1894, S. 181—185.)

Das Empfangsgebäude auf dem Hauptbahnhofe zu Köln. Mit Abb. (Z. V. D. E. 1894, S. 399 u. 409.)

Eisenbahn-Oberbau.

Verwendung von Hilf'schen Schienen auf Querschwellen. Es werden die Verhältnisse dargelegt, unter welchen die abgenutzten Schienen wieder verwendet werden können; es wird empfohlen, für eine 9 m lange Schiene 12 Schwellen einzulegen; die Kosten stellen sich wesentlich geringer, als bei neuen Schienen. (Z. V. D. E. 1894, S. 925 u. 926.)

Der verstärkte Oberbau der italienischen Mittelmeerbahn. In Folge der ungewöhnlich raschen Abnützung, welche die Schienen auf den Gebirgsstrecken und in den Tunnels erfuhren, kommen von jetzt an 12 m lange Schienen von 45 kg Gewicht pro Meter in Anwendung. Es sind Doppelkopfschienen, deren unterer Kopf aber flach geformt ist, so daß er mehr dem Fuße einer breitbasigen Schiene gleicht. Die Schienen sind 150 mm hoch; der obere Kopf ist 72 mm, der untere 90 mm breit, der Steg 15 mm dick; die Laschen sind 445 mm lang und 16 kg pro Stück schwer; die Schienenstühle wiegen 19 kg. Jede Schiene lagert auf 15 Schwellen. Mit Abb. (R. g. 1894, II, S. 126—129.)

Die Stoßfangschine der Dresdener Bank besteht aus der aus alten Schienen herstellbaren eigentlichen Stoßfangschiene, ferner aus einer Schienenfuß und Schienenkopf an sechs bis acht Stellen berührenden Einlage und aus Unterlagsplatten auf den Stoßschwellen. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1894, II, S. 149—153.)

Eine neue Art der Schienenbefestigungen, System Lorenz, besteht aus einem Haupt- und einem Nebennagel. Ersterer hat an der Rückseite eine nach unten in einer Curve auslaufende Nuth, in welche der zweite Nagel eingeführt wird, so daß er sich gleichmäßig biegt. Versuche sind in Vorbereitung. Mit Abb. (A. f. G. u. B. 1894, II, S. 15 u. 16.)

Der Oberbau und die Baumaschinen der amerikanischen Eisenbahnen. Von H. Koestler. Mit Abb. (V. Z. 1894, S. 171 u. 183.)

Einzelheiten von Ausweichungen der Eisenbahngeleise. Prof. Goering bespricht die verschiedenen Constructionsarten bei deutschen, österreichischen, englischen und anderen größeren Bahnen. (A. f. G. u. B. 1894, II, S. 18 u. 19.)

Nebenbahnwesen.

Studien zur Straßenbahnfrage. H. Koestler erörtert unter Anführung zahlreicher statistischer Daten die Verkehrsverhältnisse in den großen amerikanischen Städten und stellt damit jene in Wien in Vergleich. Er empfiehlt die Schaffung eines neuen, den Anforderungen der Gegenwart entsprechenden Gesetzes, welches die Competenzen regelt und den Unternehmungen eine gesunde Entwicklung sichert. (Z. f. E. 1894, S. 441 u. 457.)

Die Berliner Straßenbahnen. Von Dr. K. Hilse. Bericht über den Stand der Unternehmungen im Jahre 1893 auf statistischer Grundlage. (Z. f. E. 1894, S. 585 u. 603.)

Zur Spurweitenfrage. Peters erörtert an der Hand praktischer Ausführungen und statistischer Daten die Brauchbarkeit der schmalen Spurweite für Bahnen von örtlicher Bedeutung. (Z. f. K. 1894, S. 417 bis 422.)

Ueber die Beförderung der vollspurigen Wagen auf schmalspurigen Bahnen äußert sich Rigaux auf Grund seiner Beobachtungen in Württemberg und Sachsen, die ausführlich mitgetheilt und besprochen worden, sehr anerkennend; er erörtert die Bedingungen, unter denen dieses Betriebs-System in Frankreich Anwendung finden könnte. Mit Abb. (A. f. 1894, II, S. 108, 143, 169 u. 204.)

Ueber Anlage- und Betriebskosten von Straßenbahnen verschiedener Tractions-Systeme. Von C. Pieper, Betriebs-Director der Hamburg-Altonaer Trambahn-Gesellschaft. Vergleich zwischen Pferdebetrieb, elektrischem Betrieb und Gasmotorenbetrieb. Für das gewählte Bahnnetz ergeben sich die Betriebskosten je nach dem Tractions-System zu 51·2, resp. 49·2 und 48·1 Pf. pro Wagenkilometer, wobei die Geschwindigkeit bei elektrischem Betriebe 20 km, bei den übrigen 10 km beträgt. (L. Z. 1894, S. 118—123.)

Die mechanische Zugsförderung auf Straßenbahnen. Marchéna bespricht den Kabelbetrieb, den elektrischen Betrieb (mit Centralstation und mit Accumulatoren), den Betrieb mit Pressluft- und mit Dampfmotoren. Mit Abb. (A. f. 1894, II, S. 293, 324 u. 357.)

Die Rentabilität der Neben- und Kleinbahnen. E. Fränkel entwickelt unter Beachtung der Ergebnisse bestehender Schmalspurbahnen die Bedingungen für die Rentabilität. (Z. f. K. 1884, S. 471—476.)

Ueber den Betrieb von Kleinbahnen. W. Hostmann stellt die wichtigsten Regeln für den zweckmäßigen Betrieb von Kleinbahnen auf und warnt besonders vor Schablone und Bureaukratie. (L. Z. 1894, S. 117 und 118.)

Die VIII. Generalversammlung des Internationalen permanenten Straßenbahnvereines. (Z. f. E. 1894, S. 651, 667, 699 u. 722.)

Gleisoberbau für Straßenbahnen. Bericht des Bauruthes Fischer-Dick bei der 8. Hauptversammlung des Intern. permanenten Straßenb.-Vereines. (Z. f. K. 1894, S. 580—582.)

Schienen-Reinigungsmaschine für Straßenbahnen. System Carl Th. Bischoff. Mit Abb. (V. Z. 1894, S. 398—400.)

Statistik der Schmalspurbahnen. Birk bespricht ausführlich „Zezula's Statistik der Schmalspurbahnen" und bringt die wichtigsten Daten aus derselben. (Z. V. D. E. 1894, S. 195—198.)

Epochen im österreichischen Localbahnwesen. Von Merta. (Oe. E. Z. 1894, S. 381—383.)

Ueber schmalspurige Waldbahnen mit Dampfbetrieb in Galizien. Von Bauunternehmer Fleischl. Mit Abb. (Mitth. f. d. Förder. d. Local- und Straßenbahnw. 1894, S. 287—297.)

Ueber den gegenwärtigen Stand des Localbahnwesens in Ungarn und seine Betriebsergebnisse für 1892. Von E. A. Ziffer. (Z. f. K. 1894, S. 502—508.)

Schmalspurbahnen im Gebiete der Bahnen des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. (Z. V. D. E. 1894, S. 412.)

Uebersicht der Schmalspurbahnen Deutschlands für das Jahr 1892/3. (Z. V. D. E. 1894, S. 465—468.)

Von den preussischen Kleinbahnen und deren Stand Ende 1893. (Oe. E. Z. 1894, S. 358—361.)

Die Betriebsergebnisse der staatlichen Localbahnen in Bayern im Jahre 1893. Uebersichtliche Zusammenstellung. (Z. V. D. E. 1894, S. 581 und 582.)

Betriebsergebnisse der Localbahn Gotteszell-Viechtach im Jahre 1893. (Z. V. D. E. 1894, S. 452.)

Die Erbauung von Secundärbahnen im Großherzogthum Hessen unter der Herrschaft des Gesetzes vom 29. Mai 1885. (Z. V. D. E. 1894, S. 429, 439 und 449.)

Das neue Localbahngesetz in Frankreich. Entwurf der Regierung; Kritik der Fachpresse, die mit ihm nicht einverstanden ist. (Z. V. D. E. 1894, S. 252 und 253.)

Neuere Localbahnen in Frankreich. Besprechung der von Considère vorgeschlagenen und für die Localbahnen in dem Departement Finistère angenommenen Betriebsformel. (Z. V. D. E. 1894, S. 697—699.)

Die Schmalspurbahnen Ostindiens im Jahre 1892/3. (Z. f. K. 1894, S. 434—437.)

Außergewöhnliche Eisenbahnsysteme.

Erfahrungen im Betriebe der Zahnradbahnen. Besprechung des bezüglichen Werkes von Schneider; Vergleich des Systems Abt mit System Riggenbach. (Z. V. D. E. 1894, S. 203, 235 und 247.)

Die elektrische Zahnradbahn auf den Mont Salève bei Genf. Sehr ausführliche Beschreibung mit Abb. (Uhlands Wochenschrift 1894, S. 253 und 259.)

Elektrische Straßenbahnen. Von Reg.-Baumeister Zeise. Die oberirdische Stromzuführung bietet in wirthschaftlicher und technischer Beziehung die größten Vortheile. Accumulatorenbetrieb erscheint ausgeschlossen. Detaillirte Beschreibung der Einrichtung einer elektrischen Bahn. Mit Abb. (I. Z. 1894, S. 671—685.)

Elektrische Straßenbahn mit unterirdischer Stromzuleitung, System Hoerde. — Mit Abb. (Z. f. K. 1894, S. 506—510.)

Elektrische Eisenbahnen in Oesterreich-Ungarn. Aufsatz von Birk über die Bahnen in Budapest, Lemberg, Baden-Vöslau und die Entwürfe für Wien und Budapest. (Z. V. D. E. 1894, S. 657—677.)

Elektrische Bahn Baden—Vöslau. (Oe. E. Z. 1894, S. 229—231).

Die Eisenerz-Vordernberger Localbahn. M. Abb. (Oe. E. Z. 1894, S. 251—255.)

Die elektrische Bahn in Lemberg. (V. Z. 1894, S. 348.)

Die elektrische Untergrundbahn in Budapest. Ausführliche Mittheilungen über das Project von Siemens & Halske. (Oe. E. Z. 1894, S. 333—337.)

Eisenbahnanlagen im Wupperthale, insbesondere die Barmer elektrische Zahnradbahn. Letztere hat die Spurweite von 1 m, ist 1630 m lang und steigt in maximo 1 : 5·4; sie ist zweigeleisig. Zahnstange System Riggenbach. Stromzuführung oberirdisch. (Z. V. D. E. 1894, S. 451 u. 452.)

Die elektrische Straßenbahn in Chemnitz i. S. Vier Linien von zusammen circa 14 km Länge; 0·91 m Spurweite. Stromleitung oberirdisch. Die Dynamomaschinen, welche von Dampfmaschinen bethätigt werden, liefern bei je 500 Touren 100 Kilowatt für 500 Volt Betriebsspannung. (Uhland's Wochenschrift 1894, S. 271 u. 272.)

Elektrischer Betrieb mit Accumulatoren in New-York. (V. Z. 1894, S. 425.)

Die Liverpooler elektrische Hochbahn. Beschreibung der gesammten Bahnanlage, Besprechung der Betriebsergebnisse an der Hand einer Schrift der Ingenieure J. H. Greathead und F. Fox. M. Plan. (Z. V. D. E. 1894, S. 285, 304 u. 315; Oe. E. Z. 1894, S. 263—266.)

Die Langen'sche Schwebebahn. M. Abb. (Uhland's Wochenschrift 1894, S. 267.)

Die Plattformbahn. Ausführliche Beschreibung der in Chicago ausgeführten Anlage. M. Abb. (Z. f. K. 1894, S. 401—404.)

Construction Otto'scher Drahtseilbahnen. Von J. Pohlig. M. Abb. (I. Z. 1894, S. 864—868.)

Eisenbahnbetrieb.

Der Gebirgswald als Object des Bahnerhaltungsdienstes. Von Ing. A. Tichy. (V. Z. 1894, S. 349—352.)

Die sogenannten Rutschungen in Rapperswil bei Ausführung des 700 m langen Einschnittes vor dem Bahnhofe in Rapperswil. M. Abb. (Schw. B. 1894, XXIV, S. 40—43.)

Weisses Licht und Sternlicht. Kecker empfiehlt auf Grund eingehender Versuche das Brennen der Signallaternen durch ungeblendetes weißes Licht, die Stellung des Signals durch Verwendung blauen Lichtes nach rückwärts kenntlich zu machen; letzteres sei als Sternlicht in Anwendung zu bringen. (Z. V. D. E. 1894, S. 511—513.)

Anwendung elektrischer Stations-Deckungssignale bei Central-Weichenanlagen. O. Wehr erörtert die besonderen Vortheile derselben und tritt entschieden für ihre Anwendung ein. (Oe. E. Z. 1894, S. 141—143.)

Ueber elektrische Weichen- und Signalstellung. Bau-Director Ast bespricht die Construction der Firma Siemens & Halske. Das Charakteristische besteht darin, daß der mit der Stellvorrichtung gekuppelte Elektromotor mit dem Apparate im Centralwerke und einer Stromquelle durch drei Leitungen verbunden ist, von denen die eine den Strom zur Bewegung des Motors in dem einen Sinne, die andere den Strom zur Bewegung des Motors in dem anderen Sinne zuleitet, während die dritte immer als Rückleitung dient. Auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn werden Versuche mit dem Systeme durchgeführt. M. Abb. (Oe. E. Z. 1894, S. 188—194.)

Weichen- und Signalsicherungen auf der Weltausstellung in Chicago 1893. Beschreibung der Systeme: Hall, Union Switch and Signal-Co., Rowell Potter Safety Co., Frank E. Kinsman, Sykes-Patenall. M. Abb. (I. Z. 1894, S. 868, 926 u. 1194.)

Das neue Haltsignal der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn. Bemerkenswerth wegen der Construction des Mastes und der Beleuchtungsvorrichtung. M. Abb. (R. g. 1894, II, S. 89—96.)

Elektrische Beleuchtung im Bahnhofe Würzburg. Die Außenräume werden durch Bogenlicht, die Innenräume durch Bogen- und Glühlicht erhellt. M. Abb. (I. Z. 1894, S. 597—602.)

Die Telephonanlage im Arlberg-Tunnel. O. Wehr beschreibt die Reconstruction, welche unter Verwerthung aller während des sechsjährigen Betriebes gewonnenen Erfahrungen durchgeführt wurde. (Z. V. D. E. 1894, S. 483—485.)

Elektrotechnik,

umfassend die Zeit vom 1. April bis 30. Juni 1894.

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Prasch.

Abkürzungen: E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; L. E. La Lumière électrique; E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World.

(Schluss.)

Some storage battery phenomena. By W. W. Griscom. Es werden hier eine Reihe sehr interessanter Beobachtungen über das Wirken der Accumulatoren vorgeführt und daraus Schlüsse gezogen, in welcher Art und Weise die Accumulatoren zu behandeln sind. (E. W., H. 25, S. 837.)

Accumulateur Petschel. Kurze Beschreibung. (L. E., H. 14, S. 33.)

Les accumulateurs Peyrusson. Par H. de Graffigny. Beschreibung. (L. E., H. 18, S. 221.)

Accumulateur Erving. Kurze Beschreibung. (L. E., H. 22, S. 435.)

Accumulateur Schoop. Beschreibung. (L. E., H. 26, S. 621.)

Verfahren zur Darstellung von Barium & Strontiumoxid auf elektrischem Wege von Henry Taquet in Paris. Barium und Strontiumsulphate werden zuerst in Chloride verwandelt und sodann auf elektrolytischem Wege in Chlor und Oxide geschieden. Das Chlor bildet mit dem Eisen der Anode Eisenchlorid, welches wieder zur Umsetzung der Sulphate in Chloride verwendet wird. (Z. E., H. 8, S. 228.)

L'industrie chimique et l'électricité. Par A. Rigaut. Bespricht eine Reihe von neueren elektrolytischen Processen und gibt ein Verzeichnis jener Industrien in welchem die Elektrolyse bereits mit Vortheil eingeführt ist. (L. E., H. 18, S. 213.)

Project der industriellen Wasserstoff- und Sauerstoffgewinnung auf elektrolytischem Wege. Von Prof. D. A. Latschinow. Der Verfasser weist nach, daß sich Sauerstoff und Wasserstoff für industrielle Zwecke, letzterer namentlich zur Füllung von Luftballons, auf elektrolytischem Wege viel billiger herstellen lässt als auf chemischem Wege und beschreibt dann eingehend, die von ihm erdachten Vorrichtungen zur Erzeugung und Aufbewahrung dieser Gase. (Z. E., H. 12, S. 338.)

Preparation électrolytique du bichromate de cerium, par M. Bricout. Beschreibung einer elektrolytischen Methode Cerium von Didyme und Lanthan zu trennen. (L. E., H. 14, S. 32.)

L'Alumium et son Electrometallurgie. Par Gustave Richard. (L. E., H. 14, S. 16.)

Epuration parélectrolyse des jus sucrés. Beschreibung der Methode des Dr. W. Bersh, den aus den Rüben gewonnenen Zuckersaft auf elektrolytischem Weg zu reinigen. (L. E., H. 16, S. 121.)

Sur quelques produits chimiques obtenu par électrolyse: Le chloral et le chloroforme, les derivés iodes des phénols, l'aristol. Kurze Beschreibung der Methoden. (L. E., H 18, S. 226.)

Fabrication electrolytique du sodium procédé Vautin. Beschreibung des Processes. (L. E., H. 18, S. 228.)

Fabrication électrolytique de la céruse procédé Ferranti Noad. Beschreibung des Processes zur elektrolytischen Darstellung von Bleiweiss. (L. E., H. 20, S. 327.)

Preparation de quelques couleurs minérales par électrolyse. Beschreibung der elektrolitischen Darstellung von Scheelegrün, Mitisgrün, Cadmiumgelb, Zinnober- und Japanroth. (L. E., H. 21, S. 376.)

Fabrication électrolytique du chrome et de ses alliages. Par Placet et Bonnet. Beschreibung der elektrolytischen Darstellung von Chrom und seiner Legirungen. (L. E., H. 21, S. 377.)

Electrolyse de l'eau Siemens-Obach. Kurze Beschreibung des zur Anwendung gebrachten Apparates. (L. E., H. 21 S. 378.)

Fabrication de la sonde Graney. Beschreibung des Processes Graney zur elektrolytischen Erzeugung von Soda. (L. E., H. 26, S. 620.)

Ueber die Unzulässigkeit des Vernickelns elektrischer und magnetischer Apparate. Von Dr. A. Ebeling. Da vernickelte Gegenstände, wie Versuche zeigten, magnetisch werden, ist die Vernickelung von feineren Apparaten unzulässig. (Z. E., H. 11, S. 305.)

L'assainissement électrique. Par A. Rigaut. Bespricht die Vortheile des Processes von M. Hermite in Bezug auf die Desinfection der Kanäle und gibt die Kosten dieses Verfahrens für Seestädte und abseits davon liegende Ortschaften getrennt bekannt. (L. E., H. 20, S. 323.)

Hermite's System der Reinigung von Abwässern. Ein Bericht über dessen elektrolytisches System, welcher sich günstig über selbes ausspricht. (E. Z., H. 24, S. 334.)

Electrical sanitation. Gibt eine Reihe von Details über den Hermite-Process zur Reinigung der Abfallwässer. (E. R., H. 857, S. 481.)

Electrolyseur oscillant Castner. Kurze Beschreibung. (L. E., H. 18, S. 224.)

Electrolyseur Lythe. Beschreibung. (L. E., H. 18, S. 232.)

Tannage électrique d'Humy. Beschreibung eines neuen elektrischen Gerbeverfahrens. (L. E. H. 24, S. 528.)

A reverberatory electric furnace. Kurze Beschreibung des neuen elektrischen Schmelzofens für continuirlichen Betrieb von H. Moissan. (E. R., H. 855, S. 415.)

Some improvements in electric smelting. Mittheilung über die neuen elektrischen Schmelzöfen von T. L. Wilson und R. Nieworth. (E. R., H. 859, S. 541.)

Electrical smelting in Germany. By Frank H. Mason. Bericht des General-Consuls Frank H. Mason über die Erfindung des Eduard Taussig zum elektrischen Schmelzen und Gießen von Metallen. Dieser Bericht lehrt in hervorragender Weise, welchen Werth die Zutheilung technischer Attaché's zu den Gesandtschaften und General-Consulaten hat. (E. W., H. 26, S. 865.)

Electrical heat in the chemical industries. Ueber die Verwerthung der elektrischen Hitze zur Concentration von Schwefel- und Essigsäure. (E. R., H. 859, S. 542.)

Acidimètre électrique R. et A. Colette. Apparat zur Messung des Säuregehaltes von Flüssigkeiten. (L. E., H. 18, S. 229.)

VIII. Vermischtes.

Vorträge, gehalten in der zweiten Jahres-Versammlung des Verbandes der Elektrotechniker Deutschlands am 7. bis 9. Juni 1894 und zwar über:

1. Entwicklung und Lage der englischen Elektrotechnik. Von Gisbert Kapp;

2. über Bleisicherungen. Von Clarence P. Feldmann;

3. über die specifische Leitungsfähigkeit des Kupfers; ein Vorschlag zur Einführung einer einheitlichen Bezeichnungsweise. Von J. Teichmüller;

4. über die Spannungs- und Stromcurven verschiedener Typen von Wechselstrommaschinen und deren Einfluss auf die Leuchtkraft von Wechselstrom-Bogenlampen. Von G. Roessler und W. Wedding;

5. einige neuere Galvanometerformen von H. du Bois und H. Rubens;

6. Gleichstrommaschine für Dreileitersystem von M. von Dolivo-Dobrowolsky;

7. die wissenschaftliche Elektochemie der Gegenwart und die technische der Zukunft. Von Prof. Dr. Ostwald;

8. über direct zeigende Mess-Instrumente von Dr. Th. Brugger finden sich niedergelegt in (E. Z., H. 23, S. 310, H. 24, S. 339).

A non-arcing railway lightning arrester. Beschreibung des Blitzableiters von Wurts für Eisenbahnen. (E. W., H. 15, S. 507.)

Discriminating lightning arresters, and recent progress in means for protection against lightning. By Alexander Jay Wurts. Beschreibung von Versuchen zum Schutze einer Starkstromleitung gegen Blitzschläge. (E. W., H. 228, S. 787.)

Parafoudre Elihu Thomson. Blitzableiter für Dynamoanlagen. (L. E., H. 14, S. 37, H. 21, S. 378.)

Interrupteur pour circuits à grande self-induction. Par H. Muller. Kurze Beschreibung. (L. E., H. 17, S. 184.)

L'indicateur automatique de niveau d'eau. Beschreibung des Wasserstandanzeigers der India Rubber Co in Silvertown. (L. E., H. 17, S. 181.)

On Electric Brake. Eine neue Form einer elektrischen Bremse erfunden von E. B. Skinner, Ogden Utach ist beschrieben. (E. W., H. 13, S. 441.)

A New Electric fan. Die Dayton Fan and Motor Company bringt einen neuen elektrischen Fächer auf den Markt, der sich durch große Leistungsfähigkeit bei sehr compendiöser, dabei aber compacter Form auszeichnet. (E. W., H. 13, S 441.)

Automatic electrical date and time stamp. Eine neue elektrische Stempelmaschine, welche Datum und Zeit automatisch einstellt, und welche auch als Controle für Nachtwächter, Feuer-Alarm und Polizeianzeigen verwendet werden kann. (E. W., H. 18, S. 624.)

Electrically timing races. Beschreibung des in Montreal für Wettrennen gebräuchlichen automatischen Zeitbestimmers. (E. R., H. 859, S. 535.)

Experimental electrical apparatus. Das Institut für Home study electricity of Cleveland, bringt eine Dynamomaschine und einen Elektromotor, sowie ein combinirtes Mess-Instrument auf den Markt, welche das praktische Studium der Maschinen und Messkunde wesentlich fördern. Die Dynamo und der Elektromotor sind nicht montirt und können dieselben für Gleich-, Wechsel- und Mehrphasenstrom eingerichtet werden. Dem Lernenden bleibt es überlassen die Zusammenstellung selbst durchzuführen. (E. W., H. 23, S. 784.)

Regulateur thermostatique Butre. Kurze Beschreibung. (L. E., H. 14, S. 34.)

Electric cooking. Beschreibt die elektrische Küche der Central Electric Heating Cy in New-York, sowie die verschiedenen elektrischen Oefen und sonstigen Utensilien, als Bügeleisen, Theekanne etc., und bespricht die Vortheile derselben, die in der Reinlichkeit, der Möglichkeit sofort die benöthigte Wärme zu haben etc., liegen, hebt aber auch hervor, daß der Verbrauch an Elektricität theuerer zu stehen kommt, als die gewöhnliche Heitzung. (E. W., H. 25, S. 812.)

Trolley tower wagon. Beschreibung eines Wagens mit einem umlegbarem Thurm, behufs Untersuchung der Leitungen und Durchführung von Montagen in größerer Entfernung vom Erdboden. (E. W., H. 16, S. 510.)

A new Conduit. Beschreibung einer neuen Leitungsführung für Untergrundverlegung der Leitungsdrähte, der Fibre Conduit Company N.-Y. Dieselbe ist mit dem Bergmann'schen Installationssystem fast identisch, nur daß an Stelle von Papierröhren, Fiberröhren zur Verwendung gelangen. (E. W., H. 15, S. 507.)

Electricity in pipe laying. Beschreibung einer Methode der Verlegung von Röhren in den Straßen unter Verwendung einer von Accumulatoren angetriebenen elektrischen Locomotive von 8 P. S. (E. R., H. 854, S. 389.)

Questions relatives a l'exploitation des stations centrales. Par G. Claude. Bespricht die Frage der elektrischen Centralen vom commerziellen Standpunkte. (L. E., H. 15, S. 52.)

Ueber die Statistik der elektrischen Centralanlagen. Hierüber finden sich eingehende Mittheilungen und Zahlenangaben. (E. Z., H. 18, S. 256.)

Die Erzeugung elektrischen Stromes mittelst Dampfkraft. Nach dem statistischen Bureaux in Preussen, waren im Jahre 1891 in Preussen 983 Dampfmaschinen, mit 49.489 P. S., im Jahre 1892, 1190 Maschinen mit 66.803 P. S. und im Jahre 1893, 1409 Dampfmaschinen mit 76.015 P. S. zur Erzeugung elektrischen Stromes im Betriebe. (E. Z., H. 21, S. 294.)

Statistische Zusammenstellung der Betriebsergebnisse einiger Elektricitätswerke aus dem Jahre 1892/93. Von Dr. O. Gnsinde. Diese sehr interessante Auskünfte ertheilende Zusammenstellung wurde

im Auftrage der statistischen Commission der „freien Vereinigung der Vertreter von Elektricitätswerken" erstellt. (E. Z., H. 21, S. 285.)

Bemerkungen zu den Vorsichtsbedingungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen des Verbandes deutscher Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften. Von Dr. O. Gusinde. Unterzieht diese in der E. Z. vom Jahre 1893 auf S. 307 abgedruckten Bedingungen einer eingehenden Kritik und schlägt in einigen Fällen Aenderungen und präcisere Fassung vor. (E. Z., H. 22, S. 298.)

Italienischer Gesetzentwurf für die Uebertragung der elektrischen Energie auf größere Entfernungen. Derselbe ist vollinhaltlich aufgenommen. (Z. E., H. 10, S. 284.)

Switzerland as the present electrical centre of Europe. By Frederick Bathurst. Spricht sich vorerst über die außerordentliche Entwicklung der elektrotechnischen Industrie und der Verwerthung der Elektricität in der Schweiz aus, und beschreibt sodann einige bemerkenswerthe Anlagen. (E. W., H. 22, S. 731, H. 23, S. 765, H. 24, S. 797, H. 25, S. 829, H. 26, S. 859.)

Watt hours per pound of coal. Giebt für den verschiedenen Kohlenverbrauch per P. S. Stunde, die entsprechend zu gewinnenden Wattstunden an. (E. R., H. 855, S. 419.)

Oil fuel at the worlds faire. Bespricht die Vortheile der Oelfeuerung gegenüber der Kohlenfeuerung, welch' letztere für die Kesselfeuerung allerdings billiger zu stehen kommt. (E. R., H. 859, S. 535.)

Abfuhrstoffe als Feuerungsmateriale für Electricitätswerke. Bespricht die Construction der Refuse Destructors oder Mullverbrennungsöfen, bei welchen die Abfuhrstoffe größerer Städte zerstört und die gewonnene Wärme zur Electricitätserzeugung verwerthet werden sollen. (E. Z., H. 24, S. 335.)

The home of the Card motor and dynamo Company. Beschreibung der Einrichtungen der Card Motor-Fabrik in Cincinnati. (E. W., H. 16, S. 499.)

The advisability of becoming an electrical engineer. By Henry Floy. Bespricht die dermalige Entwicklung der elektrischen Industrie und die Aussichten, welche sich einem jungen Electrotechniker bieten, die nichts weniger als rosig genannt werden können. (E. W., H. 15, S. 493.)

Etudes de quelques nouveaux types de moteurs a gaz et a pétrole. Par H. de Graffigny. Gibt eine Beschreibung verschiedener neuerer Gas- und Petroleummotoren und bringt vergleichende Daten über deren Wirkungsgrade und Betriebskosten. (L. E., H. 16, S. 120, H. 17, S. 170.)

The eight hours day movement. Bericht über die Ergebnisse der Einführung des Acht-Stundentages in den Electricitätswerken von Mather & Platt, welche sehr günstig für diese Neuerung lauten. (E. R., Nr. 864, S. 385.)

Brückenbau und Tunnelbau.

Bearbeitet von Dpl. Ingenieur Paul.

Abkürzungen: B. f. U. — Bauzeitung für Ungarn. — Bt. — Der Bautechniker. — B. t. = Bulletin technologique. — B. V. = Bayerische Verkehrsblätter. — C. d. B. = Centralblatt der Bauverwaltung. — C. T. — Der Civil-Techniker. — D. B. — Deutsche Bauzeitung. — M. S. d. I. c. — Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des Ingénieurs civils. — N. A. d. l. C. = Nouvelles Annales de la Construction. — R. g. — Railroad gazette. — R. t. — Revue technique. — S. B. — Schweizerische Bauzeitung. — Str. — Die Straßenbahn. — St. u. E. = Stahl und Eisen. — Z. d. A. u. I. V. z. H. — Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Hannover. — Z. d. Oe. I. u. A. V. = Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Allgemeines.

Berner Brückenbau-Angelegenheit. Neuerliche Mittheilungen hierüber in (S. B. 1894, Bd. 24, S. 101, 109).

Auf Schraubenpfählen gegründete Brücken der französischen Südbahn. Einige Metallbrücken auf dem Localbahnnetz dieser Bahn im Departement Var und auf den dieser Gesellschaft gehörigen Tramways im Departement Côte-d'Or sind auf Schraubenpfählen fundirt. Ausführliche Mittheilungen über alle Details der bezüglichen Anordnungen macht G. Cerbeland in (N. A. d. l. C. 1894, S. 1—4, m. 2 Taf.). Auszug hieraus in (B. t. 1894, S. 156—157). Hiezu sei noch angeführt ein Aufsatz von Ph. Rousseau über sein patentirtes System von Schraubenpfählen für festes Erdreich (ebda. 1894, S. 290—291).

Eine neue starre Brückenfahrbahn wird eingehend beschrieben in (R. g. 1894, S. 516 m. Abb.).

Versuche über Auskolkungen an Brückenpfeilern. Ueber solche Modellversuche im hydraulischen Observatorium der technischen Hochschule in Dresden berichtet Prof. Engels in (D. B. 1894, S. 547).

Zusammenstellung der Literatur über Brückenbau von Prof. Henry S. Jacoby in (R. g. 1894, S. 559—560, 590—591).

Ueber die Berechnung der Brücken-Auflager. Theoretischer Aufsatz von Prof. Dr. Weyrauch in (Z. d. A. u. I. V. z. H. 1894, S. 131—144 m. Abb.).

Normal-Brückenbelastungen. Einen Aufsatz zu dieser in Amerika viel discutirten Frage von C. E. Fowler bringt (R. g. 1894, S. 473). Ein weiterer von Ward Baldwin (ebda. 1894, S. 479 m. Abb.). Eine Mittheilung von J. A. L. Waddell findet sich (ebda. 1894, S. 625).

Armirte Stahlträger für die Fahrbahn von Hängebrücken nach dem System F. Arnodin. Beachtenswerthe Mittheilungen über diese Neuerung finden sich in (R. t. 1894, S. 62—64 m. Abb.)

Das Holzklotzpflaster der Strombrücke in Magdeburg. Mittheilungen hierüber von Beer in (C. d. B. 1894, S. 111—112 m. Abb.). Bemerkungen hiezu von Prof. E. Dietrich (ebda. 1894, S. 143). Weiters von Robert Maschke (ebda. 1894, S. 144).

Riegelvorrichtung an Drehbrücken. An einer Drehbrücke über die untere Schelde bei Gent ist eine von Vanderlinden erfundene neue Riegelvorrichtung ausgeführt, welche kurz beschrieben wird in (C. d. B. 1894, S. 490 m. Abb.).

Untersuchung der Brücken in der Schweiz. Kurze Notiz hierüber in (B. V. 1894, S. 115).

Eine Liste von Brückeneinstürzen, Brückenbränden u. s. w. in den Vereinigten Staaten für den Zeitraum vom 23. April bis 10. Mai d. J., die leider sehr stattlich ausfällt, findet sich in (C. d. B. 1894, S. 372).

Der Verkehr auf der Brooklyn-Brücke bei New-York im Jahre 1893. Interessante Daten aus dem Berichte der Aufsichtsbehörde der Brooklyn-Brücke über den Verkehr und Betrieb der Brücke bringt (C. d. B. 1894, S. 372).

Beobachtung der Brückenverordnung. Einen diesbezüglichen Erlass der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen theilt mit (Bt. 1894, S. 671).

Eine mittelst Wasserkraft bethätigte Drehbrücke findet sich bei der Uebersetzung des Neches River in Beaumont (Texas) durch die Southern Pacific Railroad. Die Spannweite beträgt 76·20 m und die Bewegungszeit $1^{1}/_{2}$ bis 2 Minuten. Näheres in (R. g. 1894, S. 638).

Spannungs-Ermittlung und Stellung der Trägerquerschnitte für Biegungsmomente, welche nach Größe und Richtung veränderlich sind. Theoretischer Aufsatz von Prof. G. Barkhausen in (Z. d. A. u. I. V. z. H. 1894, S. 447—456 m. Abb.).

Beanspruchung der Diagonalen bei elastischen Deformationen eines Parallelträgers. Theoretischer Aufsatz von C. Birault in (R. t. 1894, S. 152—156 m. Abb.).

Brückenbauten der Stadt Berlin. Ein Bericht über den Stand der Arbeiten an den in Bau begriffenen Brücken, namentlich der Moabiter-, Eberts-, Weidendammer-, Friedrichs-, Langen- oder Kurfürsten-, Waisen-, Getrauden- und Oberbaumbrücke findet sich in (D. B. 1894, S. 265 bis 266). Einen weiteren Bericht über die Brückenbauten der Stadt Berlin bringt (D. B. 1894, S. 514—515).

Die Brücken der Bombay, Baroda and Central India Railroad. Kurze Mittheilungen hierüber in (R. g. 1894, S. 659). Ergänzende Angaben hierüber (ebda. 1894, S. 727).

Ueber neuere Brücken in der Umgebung von Chicago. Aus einem Vortrage von Grosse werden Auszüge gemacht in (D. B. 1894, S. 231).

Mittheilungen über Instrumente für Brückenprüfungen. Aus einem Vortrage von Leschinsky im Verein für Eisenbahnkunde werden auszugsweise Mittheilungen hierüber gemacht in (R. g. 1894, S. 665—666 m. Abb.).

Verwendung der Seibt'schen Schlauchwage bei Brückenprüfungen. Lesenswerther Aufsatz von Leschinsky in (C. d. B., 1894, S. 92—93 m. Abb.).

Messungs-Ergebnisse mit dem Balcke'schen Spannungsmesser. Ueber solche Messungen an drei Brücken von verschiedener Bauart und über die Erfahrungen mit dem Mess-Apparat berichtet Breuer in (D. B. 1894, S. 135—136 m. Abb.). Eine eingehende Erwiderung hierauf von Dr. W. Fränkel (ebda. 1894, S. 249—251 m. Abb.).

Beobachtung der Schwingungen von Brücken durch Photographie. Kurze Mittheilungen hierüber bringt (R. g. 1894, S. 569).

Beanspruchungen und Formänderungen bei Brückenfahrbahnen. Aus einem hierüber handelnden Berichte von Henry Goldmark werden die recht beachtenswerthen resumirenden Schlussfolgerungen mitgetheilt in (R. g. 1894, S. 700—701 m. Abb.).

Steinerne Brücken.

Gewölbte Brücke über die Saône in Charrey. Die Gesammtlänge beträgt 181·30 m, es sind 5 Bögen von 30·20 und 30·25 m Weite. Die Gewölbe sind Kreissegmentbögen von 3·75 m Pfeilhöhe. Die Gesammtkosten belaufen sich auf 328.000 Frcs. Näheres in (M. S. d. I. c. 1894, S. 206—207). Die Pfeiler haben an den Kämpfern der Gewölbe 3 m Breite. Das Verhältnis von der Pfeilhöhe zur Spannhöhe beträgt 1 : 8, die Gewölbstärke am Scheitel 1·20, am Kämpfer 1·50 m. Die Fundirung erfolgte mittelst Luftdruckes und eiserner Caissons. Näheres in (R. t. 1894, S. 128—130 m. Abb.).

Ueber die Berechnung großer gewölbter Brücken. Von Sigmund Kulka in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 365—369 und 377 bis 381 m. Abb. u. 1 Taf.).

Brücken nach dem System Melan. In New-York sollen demnächst Belastungsproben mit solchen Gewölben vorgenommen werden. Nähere Mittheilungen hierüber in (R. g. 1894, S. 744).

(Fortsetzung folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Brückenbau und Tunnelbau.

Bearbeitet von Dpl. Ingenieur Paul.

(Fortsetzung und Schluss.)

Umbau der Rabenbrücke zu Straßburg i. E. Es war dies eine gusseiserne Röhren-Bogenbrücke von 27 m Spannweite und 10 m Breite; sie wurde in eine steinerne Bogenbrücke mit einer Oeffnung für den Flusslauf und einer kleineren für den Treidelweg umgebaut. Ausführliche Mittheilungen über den interessanten Bau finden sich in (D. B. 1894, S. 213—214 m. Abb.).

Die größte gewölbte Eisenbahnbrücke der Welt ist die Pruthbrücke bei Jaremcze auf der Staatsbahnlinie Stanislau—Woronienka. Näheres über sie in (B. V. 1894, S. 115).

Die Bauvollendung der großen gewölbten Brücken der k. k. Staatsbahn Stanislau—Woronienka. Von Ludwig Huss in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 533—535 m. Abb.).

Die Mainbrücke für die Localbahn von Kitzingen nach Gerolzhofen. Die Pfeiler der für Aufnahme eines Geleises angeordneten gewölbten Brücke sind mit Ausnahme des ersten, welcher 3·15 m Kämpferstärke hat, durchwegs 3 m am Kämpfer breit und 3·8 m lang. Es sind ihrer im ganzen fünf. Die beiden Widerlager sind einfache Fortsetzungen der äußersten Bögen und von rechteckigem Querschnitt, der sich gegen die Sohle zu nach beiden Richtungen entsprechend vergrößert. Die Feldweiten von Pfeilermitte zu Pfeilermitte sind 25·26 m, 39·61 m, 37·55 m, 35·16 m, 33·30 m und 39·21 m. Die Innenlaibungen sämmtlicher Bögen sind Korbbögen, die Scheitelstärke des kürzesten Bogens beträgt 80 cm, bei allen anderen fünf Bögen aber 1 m. Im Gewölbemauerwerk wurden eiserne Schließen angeordnet. In der Uebermauerung der Pfeiler und Bogenschenkel wurden Sparbögen von je 2 m Weite ausgeführt, die ebenfalls als Korbbögen mit 80 cm Scheitelstärke angeordnet sind. Die Pfeiler dieser Sparbögen sind je nach ihrer Höhe 60—90 cm stark. Es werden weiter noch Mittheilungen über die Fahrbahnconstructionen, die Fundirung, die Baumaterialien, das Gerüste, den Baubetrieb und die Baukosten (insgesammt 153.000 Mk.) gemacht von Aug. Hofmann in (D. B. 1894, S. 308—311 und 320—322 m. Abb.).

Die Betonbrücke bei Munderkingen. Mittheilungen über diese Brücke finden sich in (R. t. 1894, S. 71). Ausführlicher Aufsatz von Reihling in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 461—463 m. Abb. u. 1 Taf.). Umfassender Bericht hierüber von Gugenhan in (D. B. 1894, S. 493—495 m. Abb.).

Die Altväterbrücke im Muldenthale bei Freiberg in Sachsen, mit deren Bau im Jahre 1690 begonnen wurde, deren Vollendung aber erst 1712—1715 erfolgte, wurde im October 1893 niedergerissen. Sie war aus Gneiß-Bruchsteinen hergestellt, maß 187 m in der Länge, 2·36 m in der Breite und 20 m in der Höhe. Sie bestand aus 13 Pfeilern und 12 Halbkreisbögen von 8·2 bis zu 13·6 m Spannweite. Ueber die interessante Brücke berichtet Stecher in (C. d. B. 1894, S. 103 m. Abb.).

Eiserne Brücken.

Was für Verkehrsbelastungen sind der Berechnung eiserner Bahnbrücken zu Grunde zu legen? Lesenswerther Aufsatz von Fr. Engesser in (D. B. 1894, S. 141—142).

Die neue Straßenbrücke über die Elbe zwischen Loschwitz und Blasewitz ist eine steife Hängebrücke mit drei Gelenken in der Mittelöffnung. Die Tragweiten sind für die Mittelöffnung 146·68 m, für die beiden Seitenöffnungen je 61·96 m. Die Pfeilerhöhe der Mittelöffnung ist 24 m. Als Form des Mitteltheiles ist die Hyperbel gewählt, die Gurte der Seitenträger sind nach Kreisbogen von 375 m Halbmesser gekrümmt. Die Fahrbahn, für Wagenverkehr 7 m breit, mit beiderseitigen 2·1 m breiten Fußstegen, steigt gegen die Mitte vom Ufer aus an. Als Neuerungen sind zu erwähnen die Verbindung der Pilonen mit den Trägerhälften der Hauptöffnung, die Anwendung von Federn zu den Gelenken, die Anbringung des Scheitelgelenkes unter der Fahrbahn, die kreuzweise Anordnung der Querträger und die Anwendung von mit je etwa 1500 t Schlacken und Roheisen belasteten Ankern zur Uebertragung der Schubkräfte auf den Erdboden. Die Construction erfolgte unter Befolgung der Ideen Köpcke's. Näheres findet sich in (St. u. E. 1894, S. 381—383 m. Abb.).

Die Hubbrücke über den Chicagofluss in der Süd-Halsted-Straße in Chicago. Mittheilungen über diese imposante Brücke macht Th. Landsberg in (C. d. B. 1894, S. 102—103 m. Abb.). Am 16. Juli 1894 erfolgte ein kleiner Unfall, der den Betrieb auf einige Stunden unterbrach. Näheres in (R. g. 1894, S. 511).

Hebung der Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Buchs. Ein ausführlicher Aufsatz nach der in unserer „Ztschr." veröffentlichten Abhandlung Oscar Meltzer's findet sich von M. Socvil in (R. t. 1894, S. 5—9 m. Abb. u. 1 Taf.).

Eisenbahnbrücke in Budapest. Die Brücke der Bahnlinie Budapest—Gran wird in der Verlängerung der Pester und Neupester Hotterlinie über die kleine Donau, die Volksinsel und die große Donau führen, auch einen Steg für Fußgeher erhalten und vom Pester bis zum Altofner Ufer 1250 m lang werden. Näheres in (Bt. 1894, S. 525).

Eine Brücke über den Hudson. Notiz hierüber in (R. g. 1894, S. 451—452).

Viaduct über das Thal der Loire bei Gien. Am linken Ufer wurde ein gemauerter Viaduct von 1230 m Länge, bestehend aus 96 Bögen von 11 m Weite, erbaut, woran sich eine eiserne Brücke mit 7 Feldern von 398 m Weite schließt, worauf am rechten Ufer ein 300 m langer Viaduct folgt. Näheres hierüber in (M. S. d. I. c. 1894, S. 205—206).

Neue Brücke in Budapest. Dieselbe soll in der Verlängerung der Andrássystraße über den Stadtwäldchenteich zur Palatinalinsel führen, drei Oeffnungen erhalten und 82 m lang und 16 m breit werden. Näheres in (Bt. 1894, S. 525).

Umbau der Morand- und der Lafayettebrücke über die Rhône in Lyon. Mittheilungen über den Umbau dieser Holzbrücken in stählerne Bogenbrücken finden sich in (M. S. d. I. c. 1894, S. 78—79).

Der Entwurf für die große Weserbrücke in Bremen. Recht interessante Darlegung der Schwierigkeiten, welche das mit dem ersten Preise gekrönte Project Hermann Billing's fand, bevor es zur Ausführung bestimmt wurde, in (C. d. B. 1894, S. 118—119 m. Abb.). Die Brücke dient zur Ueberführung einer sehr belebten Straße, sowie zur Aufnahme großer Rohrleitungen. Sie erhält eine 9 m breite Fahrbahn und 2 je 3 m breite Fußwege. Die zur Verfügung stehende Constructionshöhe beträgt nur 1·12 m. Es wurden niedrig gelegene Hauptträger mit steifen Halbrahmen, gebildet aus den Querträgern und den steif angeschlossenen Verticalen, angeordnet. Das Trägerwerk stellt ein Ausleger-System dar, das den Fluss unter Benützung zweier Strompfeiler in drei Oeffnungen übersetzt, von denen die mittlere fast die doppelte Breite der seitlichen hat. Die Auslegerarme erhielten auf dem größten Theil ihrer Länge einen Zwischengurt, um bei den hohen Theilen der Träger übermäßig lange Diagonalen zu vermeiden, natürlich sind ausgekragte Fußwege angeordnet. Die Gestaltung der Hauptträger ist eine derartige, daß sie der Momentencurve für gleichmäßig vertheilte Last sehr nahe kommt. Der zwischen den Gelenken liegende Trägertheil wurde als einfaches Dreieck-System in Halbparabelform ausgebildet. Die Aufhängung dieses Theiles an den Auslegerträgern erfolgt mit senkrecht zur Brückenachse gestellten Stahlbändern; die Auslegerarme selbst sind statisch bestimmte Systeme. Als Widerstand wirkt die mit Buckelblechen ausgesteifte Fahrbahn. Die Lagerung ist auch in horizontalem Sinne eine statisch bestimmte. Mitgetheilt wird auch ein günstiges Urtheil von Prof. Müller-Breslau, und werden die Einwände, welche Prof. Barkhausen gegen den Entwurf erhob, besprochen und dagegen erwidert. Die recht interessante Abhandlung rührt von Th. Rehbock her und findet sich (ebda. 1894, S. 288—291 m. Abb.). Ein ausführlicher Aufsatz über diese Angelegenheit ist auch enthalten in (D. B. 1894, S. 129—130 m. Abb.). Hiezu eine Erwiderung von H. Billing (ebda. 1894, S. 156). Der diesbezügliche Gegenentwurf der „Freien Vereinigung Bremer Künstler und Ingenieure" ist dargestellt und wird besprochen (ebda. 1894, S. 205—206 m. Abb.).

Die neue Donaubrücke bei Gran. Von Prof. J. Melan in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 453—455 m. Abb. u. 1 Taf.).

Ueber Metallbrücken in Russland. Vortrag von Prof. N. Belelubsky in (M. S. d. I. c. 1894, S. 39—45).

Brücke über die Saale in Bernburg. Ein ausführlicher Aufsatz über diese von uns schon erwähnte eiserne Brücke findet sich in (N. A. d. I. C. 1894, S. 33—37 m. Abb. u. 3 Taf.).

Ein neues Ueberbrückungs-System. Die Anordnung der Brücke von Portugalete nach Los Arenas wird besprochen von Otto Seligmann in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 390—391 m. Abb.). Hiezu erinnert Prof. Schoen an ein in den Principien ähnliches Project von J. W. Morse aus dem Jahre 1869 für eine Ueberfuhr über den East River (ebda. 1894, S. 415).

Wirkung von Locomotivgasen auf eiserne Brückenconstructionen. Man bemerkte kürzlich, daß der Viaduct in der West Van Buren-Straße in Chicago, der über Eisenbahngeleise hinwegführt, durch die Rauchgase der Locomotiven corodirt erscheint. Die Eisenconstruction ist den Wirkungen des Rauches durch 15 Jahre ausgesetzt gewesen und hat bedeutenden Schaden gelitten, so daß die Construction völlig erneuert werden muss. Näheres, wobei auch das Aussehen der beschädigten Theile dargestellt wird, findet sich in (R. g. 1894, S. 681 m. Abb.).

Umsetzen des Drehbrücken-Ueberbaues der Mac Combs-Brücke in New-York. Im Zuge des Mac Combs Dam Road in New-York wird der Harlemfluss mit einer eisernen Drehbrücke von 125 m Länge überschritten. Am westlichen Ufer ist ein 127 m langer eiserner Viaduct angeschlossen. Am östlichen Ufer ist die Brücke ebenfalls als eiserner Viaduct fortgeführt. Ursprünglich war dort eine Straßenbrücke, welche aus einer hölzernen Drehbrücke von 62·5 m Länge, zwei festen Oeffnungen mit eisernem Ueberbau und einer am östlichen Ufer anschließenden Gerüstbrücke bestand. Der Neubau der eisernen Drehbrücke konnte erst nach Beseitigung der alten Brücke zu Ende geführt werden. Da aber der Verkehr über den Fluss hinweg nicht unterbrochen werden

durfte, wurde der Bau einer Hilfsbrücke erforderlich, die ebenfalls mit einer Drehöffnung versehen werden musste. Der Ueberbau der alten Drehbrücke wurde in die Hilfsbrücke verpflanzt und musste zu diesem Zwecke von dem alten Drehpfeiler abgehoben, nach dem neuen Pfeiler gebracht und auf diesem niedergelassen werden. Durch den Umstand jedoch, daß der letztere um 2½ m tiefer lag, wurde die Arbeit nicht unwesentlich erschwert. Der Arbeitsvorgang hiebei wird geschildert in (C. d. B. 1894, S. 468 m. Abb.).

Die New-York- and New-Jersey-Brücke. An der Stelle, wo ein Pfeiler zu stehen käme, werden jetzt Bohrungen zum Erkennen der Bodenart der Flussohle vorgenommen. Näheres in (R. g. 1894, S. 497). Weitere Mittheilungen über das Brückenproject, werden gemacht (ebda. 1894, S. 601). Ein ausführlicher amtlicher Bericht wird zum Abdruck gebracht (ebda. 1894, S. 608—611). Eine Besprechung dieses Berichtes findet sich (ebda. 1894, S. 617—618). Zwei Entwürfe, und zwar einer für eine Hängebrücke und ein zweiter für eine Auslegerbrücke werden eingehend besprochen (ebda. 1894, S. 629 m. Abb.). Die Gesammtlänge der Hängebrücke, die zur Ausführung kommt, wird circa 1256 m betragen, wovon auf die Anfangs- und Endspannweiten je etwa 247 m, auf die Mittelöffnung 640 m und der Rest auf die beiden Tragthürme entfallen sollen. Der Bau, welcher mit 24 Millionen Dollars veranschlagt ist, soll innerhalb fünf Jahren vollendet werden. Näheres in (Bt. 1894, S. 850).

Eine neue Hubbrücke in Chicago. Die Northwestern Elevated-Railroad beabsichtigt bei der Well street eine neue Brücke nach dem Muster der Halsted Straßenbrücke zu erbauen; die Spannweite wird eine größere, nämlich 62·79 m, sein; die Aufzugthürme an jeder Seite werden an 61 m hoch werden; die Brücke muss im aufgezogenen Zustande 45·72 m Lichthöhe besitzen. Näheres in (R. g. 1894, S. 600).

Drehbare Canalbrücke bei Barton. Diese Brücke wurde an Stelle einer gewölbten, drei Stichbögen besitzenden Canalbrücke erbaut, welche den Bridgewater-Canal über den Irwell-Fluss führt, dessen Lauf jetzt an dieser Stelle von dem Manchester Seecanal eingenommen wird. Die neue Brücke ist in Eisen ausgeführt, mit zwei gleichlangen Armen. Sie ist in der Canalmitte auf einem längeren Damm gelagert, der gleichzeitig auch als Stutzpunkt für eine Straßen-Drehbrücke dient. Auf der einen Seite des Irwell schließt sich ein gewölbter Viaduct an. Die Brücke wird mit dem gesammten Wasserinhalte gedreht. Sie besitzt zwei als Fachwerksträger ausgebildete Hauptträger, die in einem Abstande von 6·80 m von Mitte zu Mitte liegen, und eine Gesammtlänge von 71·67 m haben. Der Untergurt dieser Träger ist wagrecht, ebenso der Obergurt im Mittelfelde, gegen die Enden neigt er sich, so daß die mittlere Höhe von 10·05 auf 8·77 m abnimmt. Ober- und Untergurt sind kastenförmig. Die Brücke liegt auf 64 Rollen; der mittlere Durchmesser des Rollenkranzes misst 8·22 m. Weiteres in (D. B. 1894, S. 406—407 m. Abb.).

Unfall bei der Jeffersonville-Brücke. Hierüber berichtet auch noch (M. S. d. I. c. 1894, S. 68—70). Ausführlich besprochen in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 397—398). Danach auch in (B. f. U. 1894, S. 195—196). Weitere Mittheilungen auch in (S. B. 1894, Bd. 24, S. 60—61).

Die eiserne Hochbrücke bei Levensau wird kurz beschrieben in (B. V. 1894, S. 158). Die Brücke ist am 3. December 1894 feierlich dem Verkehre übergeben worden. Sie dient zur Ueberführung der eingeleisigen Bahn und der Chaussée Kiel—Eckernförde, ist jedoch zweigeleisig angelegt und berechnet. Die Stützweite dieser Bogenbrücke mit einer Oeffnung beträgt 163·4 m. Die Ueberbauten enthalten 2700 t Schweißeisen, 70 t Gusseisen und 40 t Stahl. Näheres berichtet K o c h in (C. d. B. 1894, S. 508—509 m. Abb.).

Einsturz einer eisernen Straßenbrücke. Die Brücke über den Chiarsò bei der italienischen Stadt Paularo stürzte bei der Probebelastung plötzlich ein, während noch die Last aufgebracht wurde. Näheres in (C. d. B. 1894, S. 360) und in (S. B. 1894, Bd. 24, S. 31).

Zerreißversuche mit altem Eisenmaterial aus der Frankenwerft-Unterführung in Köln. Zur Beurtheilung der Frage, ob durch oftmals wiederholte Spannungswechsel das Gefüge und die Festigkeit des Eisens einer Aenderung unterliegen, sind Versuche gelegentlich des Umbaues der auf dem linken Rheinufer an die Kölner Rheinbrücke anschließenden Frankenwerft-Unterführung angestellt worden, über welche ausführlich berichtet C l a s s e n in (C. d. B. 1894, S. 397—398 m. Abb.).

Beitrag zur Frage der Dauer eiserner Brücken. Mittheilungen über den Abbruch der von uns schon erwähnten englischen Brücke in (C. T. 1894, S. 91). Einen ausführlichen Aufsatz über die Proben mit einer schweizerischen Brücke der Jura-Simplon-Bahn, bei welchen die Brücke bis zum Zusammenbruch belastet wurde, veröffentlicht Th. D e l m a r in (R. g. 1894, S. 488—489 m. Abb.). Einen ausführlichen Bericht über diese Probe, betreffend die Brücke bei W o l h u s e n der Jura-Simplon-Bahn, bringt (R. t. 1894, S. 188—199).

Bruchbelastung einer größeren Eisenbahnbrücke. An den eisernen Ueberbauten der Brücke über die Neisse bei F o r s t hatten sich vor einiger Zeit Mängel gezeigt. Man beschloss, um eine Entscheidung darüber zu gewinnen, ob eine völlige Auswechslung der Eisenconstruction oder eine Verstärkung derselben zweckmäßiger sei, eine der sechs Brückenkörper bis zum Bruche zu belasten. Der Bruch trat schon bei ⅔ der rechnungsmäßigen Bruchlast ein. Das Nachgeben ist veranlasst worden durch das wagerechte Ausbiegen der Druckgurte in den Mittelfeldern; hätte der Obergurt statt des die beiden Hälften verbindenden Gitterwerkes eine kräftigere Versteifung, etwa in Form einer vollen Blechwand, besessen, so wäre der Bruch erst bei bedeutend höherer Last erfolgt. Die Ausbiegung der Gurte der offenen Brücke erstreckte sich nicht über die ganze Trägerlänge, sondern nur über je ein Feld. Näheres findet sich in (C. d. B. 1894, S. 484). Ueber diese Bruchbelastung, sowie über die der Brücke von W o l h u s e n über die E m m e, berichtet (R. t. 1894, S. 143).

Eiserne Brücke Leoben-Waasenvorstadt. Kurze Notiz in (Bt. 1894, S. 479).

Brückenbauten-Concurrenz in Budapest. Mittheilungen über die beabsichtigte Art der Ausführung der beiden der Concurrenz unterzogenen Brücken finden sich in (Bt. 1894, S. 480). Kurze Notiz über die Concurrenz in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 340 und 356). Mittheilungen auch in (B. f. U. 1894, S. 53 und 58—60), weiters in (St. u. E. 1894, S. 512) und in (R. g. 1894, S. 451). Eine große, ins Detail gehende Abhandlung über die Ergebnisse dieses großen Wettbewerbes von A. C z a k ó findet sich in (C. d. B. 1894, S. 295—297, 305—308, 322—323, 325—327, 342—344, 357—359, 361—362, 378—380, 392—393, 436—438 und 445 bis 447 m. Abb.), ferners in (Bt. 1894, S. 588), in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 384). Weiteres in (B. f. U. 1894, S. 136, 140—141 und 142), ferner in (S. B. 1894, Bd. 24, S. 6 m. 1 Taf., 20—21 m. Abb., 38, 52 m. Abb.) dann in (D. B. 1894, S. 282—283 m. 1 Taf., 300, 353—354 m. Abb.).

Ueber amerikanische Fachwerkbrücken nach dem System Pratt, insbesondere über die Missouri-Eisenbahnbrücke im Staate Nebraska. Die in Rede stehende Brücke besteht aus einem 442·55 m langen eisernen Viaduct, von 48 Spannungen, drei Feldern mit oben liegender Fahrbahn von 61·72 m, 62·19 m und 62·63 m Länge, zwei Feldern mit unten liegender Fahrbahn von je 122·23 m Länge und einem 40·07 m langen, eisernen Viaduct. Die Gesammtlänge der eingeleisigen Brücke beträgt sonach 914·22 m. Als wesentliche Merkmale des P r a t t'schen Systems werden hervorgehoben: die Art der Verbindung der einzelnen Glieder des Fachwerkes durch Bolzen, um welche sich die betreffenden Theile charnirartig drehen können, die durch die Anwendung dieser Bolzen bedingte Form der Theile (Lamellen) des Trägers, welche auf Zug beansprucht werden, die rechteckige Gestalt der oberen Gurtung und des schrägen Endpfostens. Die Vorzüge des Pratt'schen Systems werden an der Hand der genannten Brücke eingehend kritisch erörtert von H. W e i s s e in (D. B. 1894, S. 165—166, 173—175 und 185—187 m. Abb.).

Die neue Tower-Brücke in London. Mittheilungen über die Eröffnung derselben finden sich in (C. d. B. 1894, S. 290). Kurze Darstellung unter Angabe der Hauptabmessungen ist enthalten in (Str. 1894, S. 265). Notiz in (S. B. 1894, Bd. 24, S. 8).

Ueber das Eigengewicht schmiedeeiserner Brückenpfeiler. Von Prof. Fr. E n g e s s e r in (Z. d. A. u. I. V. z. H. 1894, S. 319 bis 336 m. Abb.).

Bedingungen für die Lieferung von Eisenconstructionen zu Brücken und Hochbauten der königl. sächs. Staats-Eisenbahnen. Lesenswerthe Mittheilungen hierüber in (S. B. 1894, Bd. 24, S. 32—37).

Die längste Straßenbrücke der Welt. Die Brücke bei Galveston (Texas) ist beschrieben in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 484).

Ueberbrückung des Lukasbadteiches in Budapest. Notiz in (Bt. 1894, S. 649). Die Kosten der geplanten Brücke sind mit 50.000 fl. veranschlagt. Näheres in (B. f. U. 1894, S. 197).

Ueberbrückung des Canals La Manche. Kurze Mittheilungen über den Entwurf von S c h n e i d e r und H e r s e n t in (B. V. 1894, S. 102). Notiz auch in (R. t. 1894, S. 119).

Eiserne Brücken in Amerika. Auszug aus einem Vortrage von Prof. L a n d s b e r g in (D. B. 1894, S. 471).

New-York Long Island-Brücke. Mit dem Aushub für die Pfeiler dieser Brücke, deren dieselbe sechs zählt, ist am 20. August 1894 begonnen worden. Näheres in (R. g. 1894, S. 602). Die Brücke, die den Flussarm über die Blackwell-Insel hinweg übersetzt, hat zwei Flussöffnungen von je 260 m Weite, getrennt durch eine mittlere Oeffnung von 194 m Weite, und an den Enden je eine kurze Landöffnung. Die Brücke, deren Gesammtlänge 870 m beträgt, ist für Eisenbahnzwecke bestimmt. Weitere Mittheilungen finden sich in (S. B. 1894, Bd. 24, S. 135).

Baugeschichtliches vom Mühlendamm in Berlin. Kurze Beschreibungen der Mühlendamm-Brücken über dem großen und kleinen Gerinne, sowie über der Schleuse, der Mühlweg-Brücken über der Schleuse und dem kleinen und großen Gerinne, endlich der Fischer-Brücke werden gegeben von P i n k e n b u r g in (C. d. B. 1894, S. 259 und 269 bis 270 m. Abb.).

Umbau von Drehbrücken auf der Jacksonville, Tampa and Key West Railroad. In der Strecke zwischen Jacksonville und Sanford waren vier Drehbrücken umzubauen, wobei sowohl der Verkehr der Eisenbahn als auch derjenige auf dem Flusse aufrecht zu erhalten waren. Es konnte keine Hilfsbrücke angelegt werden. Die sehr interessanten Lösungen dieser Aufgabe werden ausführlich besprochen in (R. g. 1894, S. 473 bis 475 m. Abb.).

Ueber die Ausbildung der Lager eiserner Brücken sind für den Bereich der preußischen Staatsbahnen allgemeine Bestimmungen erlassen worden, welche wiedergegeben werden in (C. d. B. 1894, S. 495—496).

Die neue Delaware-Brücke. Eine eiserne Brücke für die Pennsylvania Railroad soll über den Delaware-Fluss von Philadelphia nach Camden gebaut werden. Die Hauptöffnung soll 150 m Weite haben; eine Drehöffnung von 91 m Länge ist vorgesehen. Näheres über dieses Brückenproject findet sich in (R. g. 1894, S. 672).

Tunnelbau.

Der Jeddo-Tunnel. Die Arbeiten an demselben, die schon nahe an der Vollendung waren, mussten unterbrochen werden. Näheres in (R. g. 1894, S. 707).

Tunnel unter der Spree zwischen Treptow und Stralau. Der Entwurf zu einem solchen, zur Aufnahme einer elektrischen Bahn bestimmten Tunnel ist von dem Civil-Ingenieur Otto Peine ausgearbeitet worden. Näheres in (Str. 1894, S. 250—251).

Der Mullan-Tunnel. Ein Theil der Scheitelpartie dieses Tunnels stürzte am 12 August 1894 ein. Näheres berichtet (R. g. 1894, S. 569). Ergänzende Mittheilungen hierzu (ebda 1894, S 585). Ein ausführlicher Vortrag von H. C. Relf über die Herstellung dieses Tunnels findet sich (ebda. 1894, S. 645 - 647 m. Abb.).

Project eines Brückentunnels zur Verbindung der europäischen und asiatischen Eisenbahnen. Der Entwurf betrifft eine Röhrenbrücke, welche auf besonderen submarinen Pfeilern aufruhen und die beiden Ufer in einer Tiefe von 12 *m* unterm Wasserspiegel verbinden soll. Die Länge der Brücke mit den Zufahrten würde ungefähr 2500 *m* betragen. Man rechnet auf eine Jahreseinnahme von 2,710.000 Francs, während die Kosten auf 30 Millionen Francs geschätzt werden; man hofft auf eine 8% Verzinsung des Anlagecapitals. Die einzelnen Tunnelfelder sollen 100 *m* Weite haben. Die beabsichtigte Anlage wird eingehend beschrieben von F de Villepique in (R. t. 1894. S. 61—62 m. Abb.).

Großer Tunnel-Fortschritt. Bei dem Tunnel unter dem East-River, welchen die East-River-Gas-Company bauen lässt, werden wöchentliche Fortschritte von 30·78 *m* bei ununterbrochener Arbeit erzielt. Der Querschnitt misst 3·20 auf 2·59 *m*. Das Gestein ist Hornblende-Gneiß und sehr hart. Näheres über die verwendeten Bohrmaschinen u. dgl. findet sich in (R. g. 1894, S. 497). Der Tunnel führt von Long-Island-City das Gas nach New-York; er ist 767 *m* lang, 3·05 *m* breit und 2·59 *m* hoch und besitzt ein leichtes Gefälle von New York weg. Der Tunnel wird mittelst verticalen Schächten erreicht, von denen der in New-York gelegene 41·15 *m* und der in Long-Island-City 44·81 *m* tief ist. Weiteres hierüber ist enthalten (ebda. 1893, S. 511).

Tunnelbau in sehr druckreichem Gestein nach der Methode Sokolowski. Einen ausführlichen Aufsatz über dieses Tunnelbau-System, der auch auf die bisher üblichen Systeme kritisch eingeht, veröffentlicht H. Courriot in (M. S. d. I. c. 1894, S. 120—127 m. 2 Taf.).

Der Simplon-Tunnel. Ueber das Ergebnis der Expertise und das derselben vorgelegte Project berichtet kurz (R. g. 1894, S. 535). Die Dauer des Baues ist auf 5½ Jahre für das eine Geleise bestimmt worden. Zur gleichen Zeit soll für den zweiten Tunnel und das zweite Geleise die Erstellung einer seitlichen Gallerie in Angriff genommen werden. Die Firmen Brandt, Brandau & Comp., Gebrüder Sulzer und die Bank in Winterthur übernahmen die Ausführung zum Preise von sieben Millionen Francs für die Installation, von 47·5 Mill. für den ersten Tunnel sammt einem Geleise, der seitlichen Galerie mit Quergalerien und von 15 Millionen Francs für die eventuelle Erstellung des zweiten Tunnels. Näheres in (Bt. 1894, S. 725). Mittheilungen auch in (R. g. 1894, S. 703). Ausführlicher Aufsatz in (S. B. 1894, Bd. 24, S. 123—127, 128—134).

Albis-Tunnel. Der Durchschlag des Albis-Tunnels auf der im Bau befindlichen Linie Zürich St. Gotthard hat am 8. Mai stattgefunden. Dieser Tunnel ist nach dem St. Gotthard der größte der Schweiz. Näheres in (B. V. 1894, S. 104).

Der Blackwell-Tunnel hat 8·23 *m* Außendurchmesser, ist 1960·72 *m* lang, und führt unter der Themse durch. 939·70 *m* sind mit Gusseisen ausgekleidet. Er enthält eine 4·87 *m* breite Fahrstraße und zwei Fußwege von je 93 *cm* Breite. Vier Schächte, je zwei auf jeder Flussseite, mit Schmiedeeisen ausgekleidet und ausgemauert, führen zum Tunnel. Der Tunnelvortrieb erfolgte mit Hilfe eiserner Schilde. Die Bauzeit betrug mehr als zwei Jahre, die Kosten beliefen sich auf 871.000 Pfd. Strl. Näheres in (R. g. 1894, S. 664—665).

Ein Donau-Tunnel in Budapest. Dr. Baron Braunecker-Lamoral und Ingenieur Alexander Visnovsky beabsichtigen, die beiden Donaufer der Hauptstadt durch mehrere Tunnels zu verbinden. Einer von ihnen soll neben dem neuen Parlamentsgebäude angelegt werden. Näheres in (Bt. 1894, S. 607). Es wird schon an den Detailplänen für den neben dem Parlamentsgebäude gelegenen Tunnel gearbeitet, da das Ministerium gegen diesen Tunnel keine Einwände erhebt. (B. f. U. 1894, S. 162.)

Ein neuer Tunnel der London- and Northwestern-Eisenbahn zwischen Diggle und Marsden in Yorkshire ist am 5. August 1894 eröffnet worden. Nähere Mittheilungen über diesen circa 5 *km* langen Tunnel finden sich in (R. g. 1894, S. 585).

Der Emmersberg-Tunnel bei Schaffhausen. Die schweizerische Nordostbahn hat auf der Linie von Schaffhausen nach Etzweilen einen einspurigen Tunnel von 760 *m* Länge durch den Emmersberg anlegen müssen. Dieser Berg ist eine Moränenbildung. Im Tunnel wurde feste Grundmoräne aus blauem Letten, mit eingebackenen, geschrammten alpinen Kalkgeschieben und sehr feiner, theils trockener, theils mit Wasser gefüllter Sand angefahren. Auf der Nordseite stellten sich dem Bauvorgang bis auf eine Länge von 114 *m* keine besonderen Schwierigkeiten entgegen, ebenso auf 69 *m* Länge auf der Südseite. Sobald aber mit Wasser durchzogener Sand angetroffen wurde, gab es stets wachsende Schwierigkeiten; trotz sorgfältiger Zimmerung und Dichtung konnte der Ausfluss des Sandes mit dem Wasser nicht gehindert werden, wodurch Bodensetzungen über dem Tunnel eintraten. Um diesen und weiteren Schwierigkeiten zu begegnen, wurde im Tunnel gegen das Ende des fertigen Gewölbes eine eiserne Absperrwand mit Schleusen eingesetzt. Sodann wurde ein Compressor in Thätigkeit gesetzt und Pressluft durch die Schleusen in den Raum hinter der Wand eingetrieben, um mit Hilfe derselben das Wasser aus dem Sande zurückzudrängen und um dann im ruhigen Sand den Bau ungestört weiterführen zu können. Es zeigte sich dann nöthig, noch eine zweite Abschlusswand einzusetzen, ein eisernes Rohr aber so weit vorzutreiben, daß man in das noch unberührte Gebirge kam. Diese Arbeit ging anstandslos von statten. Interessante Details hierüber bringt zur Kenntnis Fritz Hennings in (S. B. 1894, Bd. 24, S. 67—69 und 75—77 m. Abb.).

Der Palisaden-Tunnel. Der erste Personenzug fuhr durch diesen Tunnel am 17. Juli 1894. Näheres in (R. g. 1894, S. 512).

Ein neues Canal-Tunnel-Project. Sir Edward Reed hat erhoben, daß das Canalbett zwischen Cap Gris-Nez und einem Punkte nordöstlich von Dover sich als flaches Thal darstellt, dessen Sohle keine größere Neigung als 12‰ hat. Durch tunnelartige Röhren, in denen die Geleise liegen, soll das Wasser abgehalten werden. Die Röhren sollen aus Stahl oder Eisen doppelwandig hergestellt, in ihrem Zwischenraum durch Profileisen abgesteift und mit Beton ausgefüllt werden, sowie von außen gegen den Einfluss der Wogen und Meeresströmungen so gesichert sein, daß sie ihre Lage nicht ändern können. Die in Längen von 100 *m* anzufertigenden Röhren ruhen mit ihren Enden in kurzen Rohrstücken, den Auflagern, die mit ihrer breiten, flachen Sohle auf dem Meeresgrunde aufliegen, und gewissermaßen Brückenpfeiler bildend, das Tunnelrohrstück freischwebend tragen. Jedes Stück, am Lande fertig gebaut und luftdicht verschlossen, ist an dem einen Ende unten, an dem anderen mit den benachbarten Auflagern durch riesige Gelenke verbunden. Es sollen zwei Tunnelrohre nebeneinander, zu einem System fest verbunden, versenkt werden. Die Fahrt soll immer in einer Röhre nur nach einer Richtung erfolgen. Der Betrieb soll elektrisch sein, und Reed hofft, daß jeder Zug die Lüftung des Tunnels selbst besorgen wird. Die Kosten veranschlagt er auf 375 Millionen Francs; die Bauzeit wird auf fünf Jahre geschätzt. Näheres findet sich in (St. u. E. 1894, S. 241). Aehnliche Mittheilungen hierüber finden sich auch in (Bt. 1894, S. 68—70) und in (D. B. 1894, S. 244).

Wasserbau, Wasserversorgung, Canalisation.

Bearbeitet von Dpl. Ingenieur Paul.

B. f. U. = Bauzeitung für Ungarn. — Bt. = Der Bautechniker — B. t. = Bulletin technologique. — C. d. B. = Centralblatt der Bauverwaltung. — C. T. = Der Civil-Techniker. — D. B. = Deutsche Bauzeitung. — N. A. d. l. C. = Nouvelles Annales de la Construction. — R. g. = Railroad gazette. — R. t. Revue technique. — S. B. = Schweizerische Bauzeitung. — St. u. E. = Stahl und Eisen. — Z. d. A. u. I. V. z. H. = Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Hannover. — Z. d. Oe. I. u. A. V. = Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Wasserbau.

Stromregulirung am Eisernen Thor. Kurze Mittheilungen hierüber finden sich in (R. g. 1894, S. 481).

Uferbruch bei Winthrop. Interessante Mittheilungen über eine Uferunterwaschung des Missouri finden sich in (R. g. 1894, S. 546 m. Abb.).

Eine eiserne Wehrbekleidung. Kurze Mittheilung in (C. d. B. 1894, S. 148 m. Abb.). Bericht hierüber auch in (R. t. 1894, S. 214).

Dobrowkabach-Regulirung. Kurze Notiz in (Bt. 1894, S. 606)

Der Gesetzentwurf zu einem preußischen Wasserrechte findet sich besprochen von Pinkenburg in (D. B. 1894, S. 129 bis 131 und 159—161). Hiezu Mittheilungen auch in (Z. d. A. u. I. V. z. H. 1894, S. 409—416). Eine Uebersicht über die Bestimmungen des Entwurfes bringt (C. d. B. 1894, S. 354—357).

Donau-Regulirungsarbeiten. Kurze Mittheilungen in (C. T. 1894, S. 47) und in (Bt. 1894, S. 446).

Die Hafen- und Uferbauten zu Worms in den Jahren 1890 bis 1893. Dieselben bestanden in dem Ausbau der linkseitigen Correctionslinie vom Winterhafen stromaufwärts und vom Traject der hessischen Ludwigsbahn stromabwärts (Regelung des alten Rheinufers), in der Verlegung des „Gießens", in der Herstellung eines Hochwasserdammes im Süden und Osten der Stadt, in der Anlage eines Flusshafens, eines Handels- und Sicherheitshafens, in Geleiseanlagen, in Hochbauten und in dem Umbau der Entwässerungsmaschine. Der Bau wird eingehend behandelt von Seibert in (Z. d. A. u. I. V. z H. 1894, S. 417—448 mit 5 Taf.).

Der Nicaragua-Canal. Kurze Mittheilung hierüber in (R. g. 1894, S. 451). Interessanter Aufsatz hierüber weiter (ebenda 1894, S. 536 bis 537). Ueber den Stand der Angelegenheit wird berichtet (ebenda 1894, S. 600—601).

Eger-Regulirung. Dieselbe soll sich auf die untere Flussstrecke von der Wodamühle bis Leitmeritz erstrecken. Die Strecke hat eine Länge von 119·625 *km* und soll 3,124.412·77 fl. kosten. Näheres in (Bt. 1894, S. 610).

Der canadische Soo-Canal ist fast fertiggestellt und wird bald eröffnet werden. Näheres in (R. g. 1894, S. 518). Ergänzende Mittheilungen hiezu (ebenda 1894, S. 581—585). Am 24. September 1894 wurde Wasser in diesen Canal eingelassen, nachdem er seit 1. Mai 1889 im Bau stand. Weiteres (ebenda 1894, S. 667). Einen ausführlichen, alle wesentlichen Daten zusammenfassenden Bericht über den Canal findet man (ebenda 1894, S. 708—709).

Herstellung einer Canal-Verbindung zwischen Karlsruhe und dem Rheine. Die General-Direction des Straßen- und Wasserbaues im Großherzogthume Baden ist mit der Ausarbeitung des Entwurfes für einen solchen Canal und für die Verbesserung der Wasserstraße von Mannheim nach Maxau betraut worden. Näheres hierüber in (D. B. 1894, S. 339).

Die Eröffnung des Großschiffahrtsweges durch Berlin. Am 25. September 1894 ist der durch die Schleuse im Mühlendamm vermittelte neue dritte Wasserweg durch Berlin dem öffentlichen Verkehr übergeben worden. Seit 1891 ist daran gearbeitet worden. In gedrängter Uebersicht werden die durchgeführten Arbeiten besprochen von A. Wiebe in (C. d. B. 1894, S. 401—402). Eine ausführliche Erörterung der Vortheile, welche die durchgeführten Regulirungsarbeiten für den Schiffahrtsverkehr darbieten, namentlich wenn einmal auch die im Bau begriffene Canalisirung der oberen Oder von Cosel ab vollendet sein wird, der wir entnehmen, daß die Gesammtkosten der Herstellung des Großschiffahrtsweges 11 Millionen Mk. betrugen, findet sich in (Bt. 1894, S. 850). Weiteres auch in (D. B. 1894, S. 483—484).

Die Verbesserung des Spreelaufes innerhalb der Stadt Berlin. Einige recht interessante Mittheilungen hierüber und über den Stand der bezüglichen Arbeiten macht A. Wiebe in (C. d. B. 1894, S. 109—111 mit Abb.).

Das Lurloch im Streiflichte der Technik. Von Wilhelm Putick in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 437—441 mit 1 Taf.).

Der 6·10 m tiefe Canal zur Verbindung der großen amerikanischen Seen. Mit einem Theilstück desselben wird an der Mündung des Detroit River zu bauen begonnen. Näheres in (R. g. 1894, S. 621).

Bugfluss-Regulirung. Notiz in (Bt. 1894, S. 627).

Ein Fischereihafen bei Scheveningen. Hiefür gibt es eine ganze Reihe von Entwürfen, welche sich in drei Hauptgruppen zerlegen lassen: 1. in die beabsichtigte Anlage eines Hafens am Nordseestrande, außerhalb der Dünen belegen; 2. eines Hafens außerhalb der Dünen als Zugang zu dem innerhalb derselben gelegenen sicheren Liegeplatz und 3. eines Hafens innerhalb der Dünen, durch einen Canal mit dem Rotterdammer Wasserwege verbunden. Nach einer Kritik dieser Anordnungen wird ein Project besprochen, welches aus einem Außenhafen besteht, der von zwei seewärts gelegenen Wellenbrechern geschützt ist. Die Durchfahrtsöffnung liegt in der Achse des Hafens, die Krone der Wellenbrecher über Sturmfluthhöhe. Sie sind aus Faschinen hergestellt und mit einer flachen Außenböschung versehen. Eine ausführliche Beschreibung der Anlage von A. v. Horn findet sich in (C. d. B. 1894, S. 270—271 mit Abb.).

Verbesserungsarbeiten am Tampico-Hafen. Aus einem Vortrage von E. L. Corthell hierüber werden interessante Auszüge mitgetheilt in (R. g. 1894, S. 639).

Ein neues Dock am Superior-See. Die Northwestern Coal Railway Co. baut ein neues Dock am Superior-See, das jetzt zum Theil vollendet ist. Dasselbe ist 144 m lang und 305 m breit; es wird aber bis auf eine Breite von 1829 m gebracht werden. Näheres hierüber in (R. g. 1894, S. 707).

Vom Panama-Canal. Lesenswerthe Mittheilungen von Pescheck in (C. d. B. 1894, S. 145—147). Das von Bartissol ausgearbeitete Project einer Vollendung des Canals wird näher beschrieben in (Bt. 1894, S. 319—320). Einen eingehenden Bericht über den Stand der Arbeiten bringt (C. d. B. 1894, S. 375—376). Die Arbeiten sind im October 1894 wieder aufgenommen worden. Näheres in (R. g. 1894, S. 744). Ueber das Project Bartissol's handeln auch mehrere ausführliche Aufsätze in (R. t. 1894, S. 100—106 mit Abb. und 2 Taf., 126—128 mit Abb., 173—179 mit Abb. und 1 Taf., 201—205 und 213—214).

Der neue Freihafen in Kopenhagen erstreckt sich von der Zollbude bis zu dem früheren Kalkbrennerei-Hafen. Bei einer Grundfläche von 3630 ha und einer Wasserfläche von 2420 ha umfasst der eigentliche Freihafen drei Becken von 7·2—9·1 m Wassertiefe, deren südlichstes und größtes durch einen Mittelmolo in zwei Abtheilungen zerlegt wird. Die 9·3 m tiefe Hafeneinfahrt wird durch einen aus mächtigen Cementblöcken hergestellten Wellenbrecher geschützt. Die Kosten des Baues sollen 24 Millionen Kronen betragen. Näheres in (D. B. 1894, S. 562—563).

Bau eines Wellenbrechers im Freihafen von Kopenhagen. Aus einem dem Internationalen maritimen Congress zu London 1893 von H. C. V. Møller vorgelegten Berichte werden Mittheilungen gemacht in (N. A. d. I. C. 1894, S. 27—32 m. Abb.).

Die Strom- und Fluss-Regulirungen in Ungarn haben von 1867 bis 1893 insgesammt 62,451.569 fl. gekostet. Ueber die Vertheilung dieser Summe auf die einzelnen Flussgebiete finden sich Angaben in (Bt. 1894, S. 687).

Bau eines Fischereihafens in Hela. Der Entwurf für einen solchen wurde schon 1887 verfasst, die Kosten waren mit 150.000 Mark veranschlagt. Mit dem Baue wurde 1892 begonnen und derselbe 1893 vollendet. Der Fischereihafen ist an der Innenseite der Halbinsel Hela in der Danziger Bucht erbaut und besteht aus zwei Molen. Die zum Hafenschutz bestimmte Hauptmole hat eine nordsüdliche Richtung und verläuft vom höheren Strande von Hela anfangs mit einer Krümmung von 240 m Halbmesser in einer Länge von 256 m, dann tangential in gerader südlicher Richtung in einer Länge von 100 m bis zu einer Wassertiefe von 2·6 m. In etwa 255 m Abstand von der Wurzel dieser Mole wurde noch eine zweite 124 m lange Mole von schwächeren Ausmaßen ausgeführt. Die Molen sind als Wellenbrecher nach Art der steilen Hafendämme ausgeführt, wie sie sich in preußischen Ostseehäfen als billig und haltbar bewährt haben. Der Unterbau besteht aus zwei gegenseitig verankerten, in der Neigung $1 : \frac{1}{4}$ gerammten schrägen Pfahlwänden, welche bis zum Mittelwasser mit großen Steinen ausgefüllt sind, die auf eine 50 cm starke Unterlage von Faschinen geschüttet wurden. Die Breite der Steinschüttung beträgt 2·5—3·5 m. Längs der Molen sind Brücken hergestellt, um ein Begehen derselben zu ermöglichen. Die Kosten des Baues betrugen insgesammt 180.000 Mark. Ausführliche Details über den Fischereibetrieb, die Bauausführung etc. theilt mit Wilhelms in (C. d. B. 1894, S. 453—455 m. Abb.).

Wottawa-Regulirung. Kurze Mittheilungen in (C. T. 1894, S. 55).

Hochwasservorhersage an der Oder. Das Ende Juni und Anfang Juli 1894 in der Oder verlaufene Hochwasser gab Gelegenheit, das Verfahren von Ehlers zu prüfen, welches sehr genau sich zeigte. Näheres hierüber theilt Pescheck mit in (C. d. B. 1894, S. 310).

Verlegung von Dükern durch die Elbe bei Magdeburg. Die Canalisationsanlage der Stadt Magdeburg leitet die Canalwässer nach der auf dem rechten Ufer der alten Elbe gelegenen Pumpstation. Das Canalwasser muss auf diesem Wege die Stromelbe, den großen Werder und die alte Elbe derartig überschreiten, daß das Wasser mit natürlichem Gefälle bis zur Pumpanlage gelangen kann. Bei Ueberschreitung der beiden Arme des Elbestromes wurden Dükeranlagen erforderlich und zwar ein Düker durch die alte Elbe, bestehend aus zwei nebeneinander liegenden Rohren aus Schmiedeeisen von je 1·05 m lichter Weite und je 180 m Länge und ein Düker durch die Stromelbe, ebenfalls aus zwei Schmiedeeisenrohre von je 1·05 m Lichtweite und je 163·5 m Länge. Die Ausführung dieser Düker wird eingehend beschrieben von R. Beer in (C. d. B. 1894, S. 406—407 m. Abb.).

Ein Schiffahrtscanal von Philadelphia über New-Jersey nach New-York von ca. 70 km Länge wird geplant. Mitbenützt werden auf 17 km Länge der zu erweiternde Fluss Delaware und der Raritan-Canal. Der neue Canal soll eine Sohlenbreite von 27 m und eine Wasserspiegelbreite von 45 m bei einer Tiefe von 6 m erhalten. Der jetzige Seeweg Philadelphia—New-York misst 175 km. Näheres in (C. d. B. 1894, S. 344). Bemerkenswerthe Mittheilungen hierüber finden sich auch in (R. g. 1894, S. 549). Eine gegnerische Stimme aus dem Philadelphia „Record" wird mitgetheilt (ebenda 1894, S. 554). Weiteres (ebenda 1894, S. 565). Ueber die Vorarbeiten und dergl. wird noch berichtet (ebenda 1894, S. 688).

Donau—Moldau—Elbe-Canal. Mittheilungen hierüber in (C. T. 1894, S. 47).

Eröffnung des Manchester Schiffahrtscanales. Ein recht ausführlicher Aufsatz, der nebst einer Schilderung der geschichtlichen Entwickelung auch eine Beschreibung der Anlagen enthält, findet sich in (R. t. 1894, S. 18—20 mit Abb.). Ein weiterer eingehender Aufsatz von M. Socvil ist enthalten (ebenda 1894, S. 40—43, m. Abb.). Mittheilungen über das Erträgnis in den ersten fünf Betriebsmonaten finden sich in (R. g. 1894, S. 468). Einige lesenswerthe Mittheilungen über die Anstrengungen der Direction zur Hebung des Verkehrs auf diesem Canale, über die Einnahmen während des ersten Halbjahres, die Schwierigkeiten, mit denen der Verkehr anfänglich zu kämpfen hatte, und dergl. mehr werden gemacht (ebenda 1894, S. 671).

Die Uferbefestigungen des Canals durch Voorne (Niederlande). Dieser zwischen den Schleusen 9705 m lange Canal hatte ursprünglich eine Sohlenbreite von 10 m, Böschungen $1 : 2\frac{3}{4}$, eine Breite von 37 m im Wasserspiegel und eine Wassertiefe von 6·20 m. Infolge der Schiffahrt zeigte sich eine bedeutende Verbreiterung der Sohle und Abnahme der Böschungen; ferner erscheint die Oberkante der Böschungen angegriffen, indem sich eine steile Kante bildete. An solchen Stellen werden kleine Sinkstücke versenkt, mit Klaierde beschwert und mit Pfählen befestigt. Details hierüber behandelt v. Horn in (C. d. B. 1894, S. 493—494, m. Abb.).

VI. internationaler Binnenschiffahrts-Congress zu Haag 1894. Das Programm desselben wird veröffentlicht in (St. u. E. 1894, S. 499). Kurze Mittheilungen in (C. d. B. 1894, S. 291), in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 364). Einen ausführlichen Bericht über die erste Plenarsitzung des Congresses von Germelmann bringt (C. d. B. 1894, S. 313 bis 314). Ueber die Verhandlungen selbst berichtet derselbe (ebenda 1894, S. 333—336). Kurze Mittheilungen hierüber in (R. g. 1894, S. 568), weiters in (S. B. 1894, Bd. 24, S. 23, 46 und 66) und in (D. B. 1894, S. 309, 403—406, 410—411).

Amerikanische Canalprojecte. Kurze Mittheilungen in (R. g. 1894, S. 110). Ueber die im Staate New-York zu erbauenden Canäle wird berichtet (ebenda 1894, S. 600). Weiteres hierüber noch (ebenda 1894, S. 672).

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Wasserbau, Wasserversorgung, Canalisation.

Bearbeitet von Dpl. Ingenieur Paul.

(Schluss zu Nr. III.)

B. f. U. = Bauzeitung für Ungarn. — Bt. — Der Bautechniker. — B. t. = Bulletin technologique. — C. d. B. = Centralblatt der Bauverwaltung. — C. T. = Der Civil-Techniker. — D. B. — Deutsche Bauzeitung. — N. A. d. l. C. — Nouvelles Annales de la Construction. — R. g. — Railroad gazette. — R. t. Revue technique. — S. B. — Schweizerische Bauzeitung. — St. u. E. — Stahl und Eisen. — Z. d. A. u. I. V. z. H. = Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Hannover. — Z. d. Oe. I. u. A. V. = Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines.

Der Hennepin-Canal ist im Bau begriffen und zwar in zwei Sectionen. Näheres darüber findet sich in (R. g. 1894, S. 707).

Etsch-Dammarbeiten. Kurze Mittheilungen hierüber in (Bt. 1894, S. 567). Kurze Notiz über die Vollendungsarbeiten in der Section Gmünd—Masetto findet sich (ebenda 1894, S. 626).

Verbesserung der canadischen Canäle. Dieselben betreffen die Vertiefung des Lake St. Louis-Schiffahrtscanales, sowie des Lachine-Canales. Näheres in (R. g. 1894, S. 707).

Ueber Seecanäle, insbesonders über den Nordostsee-Canal. Auszug aus einem Vortrage von Professor v. Willmann in (D. B. 1894, S. 463).

Schleusenthore für die Oregon-Cascaden. Mittheilungen hierüber in (R. g. 1894, S. 708).

Schleusen-Anlage an der Ausmündung des Mühlbaches in die Maltsch in Budweis. Kurze Notiz in (C. T. 1894, S. 82—83).

Hafenbauten im Bremerhaven. Diese seit Jahren in Ausführung begriffenen Bauten sind nahe an der Vollendung. Mittheilungen über dieselben macht (R. g. 1894, S. 708).

Die staatliche Thätigkeit des Königreiches Württemberg auf dem Gebiete des Wasserbaues in den Jahren 1889—1891. Diese Thätigkeit umfasst die Arbeiten auf dem Gebiete der Hydrographie und des Flussbaues, die Fürsorge für die Flösserei-Einrichtungen auf den Flosstraßen und die Unterhaltung der Neckar-Schiffahrtsstraße. Im ganzen sind hiefür aufgewendet worden: 1889/90 aus dem Flussbaufonds 199.022 Mark, 1890/91 aus demselben 204.815 Mark und aus dem Neckar-Schiffahrtsfonds pro 1889/90 37.481 Mark und 1890/91 51.275 Mk. Die interessanten Details hierüber finden sich nach einem amtlichen Berichte in (D. B. 1894, S. 111—112).

Der neue Mündungsdurchstich der Weichsel von Siedlersfähre zur Ostsee, dessen etwa 7½ Mill. m³ betragende Bodenausschachtung während der letzten 4 Jahre im Trockenen ausgeführt wurde, ist am 6. November mit Wasser gefüllt worden. Näheres in (C. d. B. 1894, S. 476).

Iser-Regulirung. Kurze Notiz in (Bt. 1894, S. 607).

Nordostsee-Canal. Mittheilungen über die elektrischen Beleuchtungsanlagen für diesen Canal finden sich in (R. g. 1894, S. 451). Der Bau der beiden Endschleusen bei Brunsbüttel und bei Holtenau naht sich der Vollendung. Das Mauerwerk war schon 1893 beendet, nunmehr (September 1894) konnte schon in beide Schleusen Wasser eingelassen werden. Es fehlen nur noch einige Nebenarbeiten, so daß im October 1894 die Schleusen voraussichtlich in Betrieb genommen werden können. Näheres in (C. d. B. 1894, S. 395). Einen interessanten, alles Wesentliche zusammenfassenden Aufsatz über diesen Canal enthält (R. g. 1894, S. 696). Ueber die Eröffnung wird berichtet (ebenda 1894, S. 707). Ueber einen großen Erdrutsch am Nordostsee-Canal, der eine Verkehrsstörung bedingte, wird Einiges mitgetheilt in (S. B. 1894, Bd. 24, S. 73).

Reservoir am oberen Nil. Es soll bei Assuan ein großes Reservoir gebaut werden, dessen Kosten auf 16,250.000 Frcs. veranschlagt sind. Näheres in (R. t. 1894, S. 191). Bei Ausführung des hiezu erforderlichen Dammes müssten die Denkmäler der berühmten Nilinsel Philae mit einem Kostenaufwande von mehr als 4 Mill. Mark auf eine andere Insel übertragen werden, was höchst wahrscheinlich zur schnellen Vernichtung der umgesetzten Tempel führen würde. Hiegegen wendet sich der ausgezeichnete Egyptologe Georg Ebers in einem ausführlichen Aufsatze, der auszugsweise abgedruckt erscheint in (D. B. 1894, S. 327—328).

Die Donau von Regensburg bis Turn-Severin in ihrem heutigen Zustande. Von Friedrich Bömches in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 342—345, 352—356, 357—361 und 370—376 m. Abb.). Hiezu Notiz (ebenda 1894, S. 436).

Wasserwirthschaft in den norddeutschen Seemarschen und Verbesserung derselben durch Dampfkraft von C. Post in (Z. d. A. u. I. V. z. H. 1894, S. 249—293 m. Abb. und 8 Taf.).

Um eingerammte Pfähle bei Wasserbauten vor dem Verfaulen und vor dem Angriff durch Bohrwürmer zu schützen, umgießt man dieselben in Amerika mit Cementmörtel. Das bezügliche Verfahren wird beschrieben in (Bt. 1894, S. 678—679).

Verbesserung der Philadelphia Wasserwege. Die Canäle zu dem Delaware und dem Schuylkill-River werden vertieft und verbreitert werden. Näheres in (R. g. 1894, S. 638).

Ausführung von durchgehendem und wasserdichtem Mauerwerk mit Hilfe kleiner Senkkasten für Pressluft. Beachtenswerthe Mittheilungen über die Ausführung des Trockendocks von Talcahuano (Chile) von J. Kraus finden sich in (C. d. B. 1894, S. 394—396 m. Abb.).

Donau—Oder-Canal. Mittheilungen hierüber finden sich in (C. T. 1894, S. 37—38).

Der Hafen von Tunis. Ein sehr ausführlicher, auch auf die geschichtliche Entwickelung näher eingehender Aufsatz von E. Résal über diesen von uns schon erwähnten Hafenbau findet sich in (N. A. d. l. C. 1894, S. 39—42, 49—59 und 65—71 m. 4 Taf.).

Ausführung von Gründungen unter Wasser mit Hilfe von Cementeinpressung. Lesenswerther Vortrag von F. Eiselen in (D. B. 1894, S. 349—352 m. Abb.).

Bewässerungsanlagen in der Präsidentschaft Bombay. Interessante Mittheilungen über die dort vorhandenen großen Stauwerke finden sich in (R. t. 1894, S. 95).

Der Lachine-Canal soll bis auf 4·57 m Tiefe gebracht werden. Die Kosten werden auf 250.000 Dollar geschätzt, die Arbeiten sollen im Herbst 1896 vollendet sein. Näheres in (R. g. 1894, S. 638). Ergänzung hiezu (ebenda 1894, S. 649).

Das Sommer-Hochwasser vom Juni bis Juli 1894 in der Oder und Weichsel. Ein sehr lesenswerther, amtlicher Bericht des Bureaus des Wasserausschusses, unterzeichnet von H. Keller, findet sich in (C. d. B. 1894, S. 345—350 m. Abb.). Ein Nachtrag hiezu von H. Keller (ebenda 1894, S. 370—371).

Gossaubach-Regulirung. Notiz in (Bt. 1894, S. 626).

Tiefwassercanal im St. Louis-See. Von der Lachine-Werfte soll ein 4·90 m tiefer Canal von entsprechender Weite so weit in den See hinausgeführt werden, bis die tiefen Wasserpartien erreicht sind. Näheres in (R. g. 1894, S. 621).

Die hydrometrische Prüfungsanstalt der königl. bayer. technischen Hochschule in München. Interessanter Auszug aus einem Vortrag von Professor Dr. Max Schmidt in (D. B. 1894, S. 153 bis 154 m. Abb.).

Sandbach-Einwölbung in Teplitz. Mittheilungen hierüber in (C. T. 1894, S. 47).

Der Chesapeake-Delaware Canal. Mittheilungen über das Project für einen solchen finden sich in (R. g. 1894, S. 707).

Brüssel, ein Seehafen. Mittheilungen über das Project einer Ausgestaltung der Brüsseler Wasserstraße finden sich in (D. B. 1894, S. 299).

Superior-Mississippi-Canal. Für dieses Canalproject werden schon die Vorarbeiten im Terrain vorgenommen. Näheres hierüber in (R. g. 1894, S. 707).

Der Groß-Schiffahrtsweg bei Breslau. Die Gesammtentwürfe für die Herstellung dieser Wasserstraße, welche das wichtige Verbindungsglied zwischen der Canalisirung der oberen Oder und der durch Regulirung für die Groß-Schiffahrt nutzbar zu machenden Oder bilden soll, werden eingehend besprochen in (D. B. 1894, S. 238).

Verbauung des Nötsch-Wildbach-Gebietes. Kurze Notiz in (Bt. 1894, S. 547). Das Project betrifft die Regulirung des Baches in seinem Thallauf mit einem an das regulirte Bett sich anschließenden Ablagerungsplatze für periodisch auftretende Geschiebegänge, weiters aber auch Verbauungen im Niederschlagsgebiete des Baches, Versicherungen von Rutschflächen, Anlage von Cunetten etc. Die Kosten sind mit 66.000 fl. veranschlagt. Näheres findet sich (ebda. 1894, S. 587).

Trockenlegung der Zuydersee. Kurze Mittheilungen finden sich in (R. g. 1894, S. 425).

Elbe-Trave-Canal. Dieser Canal soll neun Schleusen erhalten, deren Länge 75 m, deren Breite 11 m und deren Tiefe 2·5 m beträgt. Die Gesammtlänge des Canals beträgt rund 67 km. Die Abmessungen sind: Sohlenbreite 22 m, Breite am Wasserspiegel 32 m, Wassertiefe 2 m. Die Kosten sind mit rund 22 Millionen Mark veranschlagt. Auszug aus einem Vortrage von Jaenigen in (D. B. 1894, S. 207). Einen ausführlichen Aufsatz über diese demnächst in Angriff zu nehmende Wasserstraße bringt (C. d. B. 1894, S. 500—502 m. Abb.).

Bewegliche Wehraufsätze. Auszug aus einem Vortrag von Grosch in (D. B. 1894, S. 549).

Loiblbach-Regulirung. Dieselbe umfasst die Anlage einer Sperre, eines Steinwurfes im Kotllagraben, eines Steinwurfes am Loiblbache und eines Steinkastens im Höllgraben und wird 7500 fl. kosten. Nähere Mittheilungen in (Bt. 1894, S. 606).

Wildbachverbauung in Dalmatien. Kurze Mittheilung in (Bt. 1894, S. 547).

Regenmenge bei Sturzregen. In Zürich wurde anfangs September 1894 eine Intensität von 16·7 mm mit Hilfe eines selbstschreibenden

Regenmessers constatirt. Näheres hierüber in (S. B. 1894, Bd. 24, S. 73—74).

Verstärkte Bauart von Sinkstücken. Lesenswerther Aufsatz von A. v. Horn in (C. d. B. 1894, S. 94—95 m. Abb.).

Bachregulirungsarbeiten in Böhmen. Kurze Mittheilungen über die Regulirung des Domanovic-Radovesnicer Baches nebst Zuflüssen und des Silberbaches findet sich in (Bt. 1894, S. 606).

Die Hafenanlagen zu Vera Cruz (Mexico.) Schon im Jahre 1881 wurden die Arbeiten von einer französischen Gesellschaft unter der Leitung des Ingenieurs Thiers begonnen, stockten dann, bis im Jahre 1887 der Unternehmer August Cerdán mit der Ausführung betraut wurde; unter der Bauleitung des Ingenieurs Miquel A. de Quevedo gehen die Arbeiten nun ihrer Vollendung entgegen. Man hat unter Benützung einer von der Insel San Juan d'Ulua, welche der Stadt gegenüber liegt, ausgehenden Korallenbank an jene Insel zunächst einen NO-Damm angeschlossen und diesen durch einen nahezu rechtwinkelig von ihm ausgehenden NW-Damm mit der Küste verbunden. Später soll noch ein Wellenbrecher von jener Insel aus so geführt werden, dass die Einfahrt in den Hafen künftighin von Osten her erfolgen soll. Um geeignete Ladeplätze zu erhalten, soll auch noch eine Quai-Anlage zur Ausführung kommen. Zur Herstellung der Hafendämme werden Betonblöcke von 14 m³ Inhalt verwendet. Nähere Mittheilungen macht Gustav Roth in (D. B. 1894 S. 331—333 m. Abb.)

Lenobach-Regulirung. Nunmehr soll die unterste Lenostrecke bei Rovereto von der Brücke Sa. Maria bis zur Einmündung in die Etsch zur Regulirung gelangen. Näheres in (Bt. 1894, S. 587).

Stand der Arbeiten an dem Dortmund-Ems-Canal. Ein Bericht hierüber ist enthalten in (C. d. B. 1894, S. 507—508).

Schutz neuer Deichkörper gegen Wellenschlag. Zur Abschließung des für die Erweiterung der Bremerhavener Hafenanlagen in Anspruch genommenen Geländes ist ein neuer Deich geschüttet worden, der mit Jute abgedeckt wurde, um ihn vorläufig zu befestigen. Der Erfolg war ein sehr befriedigender. Näheres in (C. d. B. 1894, S. 140).

Marchregulirung. Sehr interessante Mittheilungen über den Stand der Marchregulirung nach einer ausführlichen Mittheilung, welche Statthalter Freiherr von Spens-Booden hierüber dem mährischen Landtage machte, bringt (Bt. 1894, S. 550).

Verbesserungen des Richmond-Hafens. Kurze Mittheilungen in (R. g. 1894, S. 653—654).

Dämme und Deiche aus Moorboden. Nach einem Vortrage des den Bau des holländischen Rheincanals leitenden Ingenieurs van den Thoorn in (C. d. B. 1894, S. 153 m. Abb.).

Bemerkungen über den Betrieb von größeren Schiffsschleusen. Beachtenswerther Aufsatz von Ziegler in (D. B. 1894, S. 456—458 und 466—468 m. Abb.).

Wasserversorgung.

Die Thalsperre bei Einsiedel zur Wasserversorgung der Stadt Chemnitz. Die Stadt bedarf durchschnittlich täglich 7000 m³ Wasser. Die durch eine Thalsperre gebildete Sammelanlage soll eine ältere Anlage dahin ergänzen, den Mehrbedarf in den Sommermonaten zu decken. Durch die Thalsperrenmauer wird ein Sammelbecken, 300.000 m³ Fassungsraum, abgeschlossen. Das Niederschlagsgebiet beträgt 270 ha und ist größtentheils bewaldet. Die größte Wassertiefe des Beckens beträgt 18·75 m, die Wasserfläche 4 ha. Die Mauer hat eine obere Länge von 180 m, eine Höhe von 20 m über Boden und ist an der tiefsten Stelle 8 m unter Bodenoberfläche gegründet. Sie hat eine Stärke von 20 m im Fundament, 14 m in Bodenhöhe und 4 m an der Krone; gegen das Wasser ist sie in einem Halbmesser von 400 m gekrümmt. Das gesammelte Wasser wird in drei überwölbten Filtern von je 680 m² Fläche gereinigt, dann in den Sammelbehälter von 2000 m³ Inhalt geleitet und fließt von hier aus durch einen Stollen mit natürlichem Gefälle der Stadt zu. Die Gesammtkosten betrugen 1,250.000 Mark. Näheres in (C. d. B. 1894, S. 278—279 m. Abb.). Weiters auch in (D. B. 1894, S. 361—363 m. Abb.)

Die pneumatische Wasserversorgung. Dieses der Firma Soenderop & Co patentirte System besteht aus folgenden Theilen: Einem im Brunnen beweglich angebrachten, mit Bodenventil versehenen, genieteten Wasserkessel aus Eisenblech, einem Windkessel, einer Luftpumpe, durch welche die Luft comprimirt und im Windkessel aufgespeichert wird. Wind- und Wasserkessel stehen in Verbindung, die verdichtete Luft drückt auf den Wasserspiegel und treibt das Wasser nach oben in die Wasserleitungsröhren, aus denen es jeder Zeit an beliebiger Stelle entnommen werden kann. Näheres hierüber, sowie über danach bereits ausgeführte Wasserversorgungs-Anlagen in (B. f. U. 1894, S. 204).

Neue Filteranlagen für die Wasserversorgung von Hamburg. Ueber diese auch von uns schon erwähnten Anlagen finden sich bemerkenswerthe Mittheilungen in (N. A. d. I. C. 1894, S. 74—80 m. Abb.). Ausführliche Mittheilungen auch in (D. B. 1894, S. 260—262).

Trinkwasserleitung für Prag. Mittheilungen hierüber in (Bt. 1894, S. 479). Weiteres (ebda. 1894, S. 547).

Zuleitung der Quellwässer Vigne und von Verneuil zur Wasserversorgung von Paris. Ein ausführlicher Aufsatz von R. Legouëz findet sich in (N. A. d. I. C. 1894, S. 17—21 m. 2 Taf.).

Wasserleitung in Bilin. Notiz in (C. T. 1894, S. 90).

Das Wasserwerk der Stadt Linz. Besprochen von Rumpel und Niklas in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 421—424 m. 1 Taf.).

Wasserreinigung auf elektrischem Wege. Ein neues Verfahren von Oppermann wird geschildert in (D. B. 1894, S. 543—544).

Ueber die Anlage von Cisternen am Karst. Schluss des von uns schon erwähnten Aufsatzes von V. M. Schivitz in (C. T. 1894, S. 35—36 m. Abb.).

Die Wasserversorgungs-Anlagen von Scutari und Kadi-Köi. Ueber das Verhalten dieser Bauten bei dem Erdbeben vom 10. Juli 1894 berichtet H. Gruner in (D. B. 1894, S. 382—383).

Wasserleitungsbau in Warnsdorf. Mittheilungen in (Bt. 1894, S. 479). Weiteres (ebda. 1894, S. 607).

Wasserreinigungs-Anlage mit Enteisenungs-Vorrichtung in Aurich. Vortrag von Schuster in (Z. d. A. u. I. V. z. H. 1894, S. 297—301 m. 1 Taf.).

Brunnen, welche eisenhaltiges Wasser führen, will Steckel durch gelöschten Kalk filtriren. Näheres in (Bt. 1894, S. 489).

Zur Wasserversorgung Wiens. Die bekannten, zuerst in der „Neuen Freien Presse“ erschienenen Ausführungen von Professor Franz R. v. Ržiha finden sich auszugsweise wiedergegeben von Roeder in (C. d. B. 1894, S. 107—108). Mittheilungen über die beabsichtigte Erweiterung des Wasserreservoirs am Rosenhügel auf den Fassungsraum von 120.187 m³, sowie über den Bau eines Wasserleitungs-Reservoirs in Breitensee nächst der sogenannten amerikanischen Windmühle finden sich in (Bt. 1894, S. 502). Notiz über die Tiefbohrungen in Pottschach (ebda. 1894, S. 648). Ein Auszug aus dem von Stadtbaudirector Franz Berger in der VIII. Section des VIII. Internationalen hygienischen und demographischen Congresses zu Budapest gehaltenen Vortrage über die Wasserversorgung der Stadt Wien, deren technische Resultate in den letzten Decennien und die weitere Ausgestaltung derselben findet sich (ebda. 1894, S. 742). Der die Wasserversorgung der Stadt Wien betreffende Vortrag von F. Berger erscheint in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 525—531). Ueber die dritte Erweiterung des Wasserbehälters der Wiener Hochquellenleitung am Rosenhügel wird berichtet in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 556—557 m. 1 Taf.).

Reservoirbau für das Brünner Wasserwerk. Notiz in (C. T. 1894, S. 75).

Kosten und Erträgnis der Budapester Wasserleitung. Die Kosten betrugen bisher 7,289.240 fl.; das Erträgnis belief sich auf 1,097.418 fl., wovon auf Regiekosten 550.738 fl. entfielen. Näheres in (B. f. U. 1894, S. 110). Mittheilungen über die Ausgestaltung, welche das Káposztás-Megyerer Wasserwerk eben erfährt, finden sich in (Bt. 1894, S. 607—608). Voriges Jahr wurden vier Brunnen neu hergestellt, 1894 aber weitere vier, so daß das ganze Werk ca. 60.000 m³ Wasser liefern wird. Mit der Montirung der Maschinen der vier neuen Brunnen wurde bereits begonnen. Gegenwärtig wird ein 800 m langer Tunnel gebaut, welcher das Wasser von den letzterwähnten vier, auf der Rákos-Palotaer Insel gelegenen Brunnen nach dem Hauptwerke leitet. Auf beiden Ufern der Donau sind zwei riesige, 24 m tiefe Reservoirs aus Beton gebaut. Näheres in (B. f. U. 1894, S. 181—182).

Trinkwasserleitung für Reichenberg. Die Quellen des Rehhornwassers im Forstrevier Machendorf sollen gefasst und gesammelt, in einer gemeinsamen Filtriranlage gereinigt, von dort aus in eine Sammelkammer und aus dieser mittelst einer in das Terrain zu versenkenden, gusseisernen Rohrleitung in ein Hochreservoir von 846 m³ Fassungsraum geleitet werden. Aus diesem Reservoir sollen eiserne Rohre das Trinkwasser zur Stadt führen. Näheres in (Bt. 1894, S. 608).

Die Versorgung von Städten mit Grundwasser. Von Salbach in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 429—435 m. Abb.).

Wasserleitungen auf dem Karste. Mittheilungen hierüber in (C. T. 1894, S. 75).

Die neue Wasserleitung Manchesters leitet das Wasser von einer Entfernung von 150 km zur Stadt, 16 km dieser Strecke werden in Tunnelen geführt. Das Werk wurde in neun Jahren vollendet, erforderte einen Kostenaufwand von 50 Millionen Mark und liefert täglich 40.000 m³ Wasser. Es ist aber bis auf 80.000 m³ Tagesleistung erweiterungsfähig. Näheres in (Bt. 1894, S. 874—875).

Wasserleitung in Olmütz. Kurze Mittheilungen in (C. T. 1894, S. 82).

Die Wasserversorgung von Chicago. Vortrag von A. G. Stradal in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 485—488 und 493—499 m. Abb.).

Die salomonische Wasserleitung in Jerusalem, welche die 22 km südwärts liegenden Quellen von Arroub der Stadt zuleitet, soll reconstruirt werden. Hiebei wird der Bau eines 3750 m langen Tunnels erforderlich; die Kosten dieses Werkes sind auf 2 Millionen Francs veranschlagt. Näheres in (Bt. 1894, S. 690). Mittheilungen auch in (R. g. 1894, S. 639).

Canalisation.

Der Chicago-Hauptentwässerungs-Canal. Ausführliche Mittheilungen über die Baufortschritte im Monate Mai bringt (R. g. 1894, S. 511). Weitere Berichte (ebda. 1894, S. 600 und 638).

Canalisirung von Dux. Notiz in (Bt. 1894, S. 479).

Thon- und Cementröhren für städtische Canäle. Bei Kreisprofilen wären Thonröhren, bei Eiprofilen und Sohlsteinen Cementfabrikate vorzuziehen, nach den Ausführungen von A. Unna in (D. B. 1894, S. 171—172 m. Abb.). Weiteres hierüber von H. Kurt (ebda. 1894, S. 255).

Canalisation von Graz. Mittheilungen hierüber finden sich in (Bt. 1894, S. 524).

Der Wettbewerb um Vorschläge zur Klärung der Leipziger Schleusenwässer. Bericht hierüber von Steuernagel in (C. d. B. 1894, S. 137—138). Die Arbeiten nach dem Entwurfe Steuernagel's sind mit Beschleunigung eingeleitet worden; man hofft, die Anlagen noch im Herbste 1894 in Betrieb setzen zu können. Näheres (ebda. 1894, S. 395). Bericht auch in (D. B. 1894, S. 163—164).

Canalisation von Prag. Notiz in (C. T. 1894, S. 82). Weiteres (ebda. 1894, S. 89) und (Bt. 1894, S. 502).

Canalisation von Milwaukee. Interessante Mittheilungen hierüber bringt (R. t. 1894, S. 71).

Entwicklung des Canalisirungswesens in Brünn. Mittheilungen aus einem Vortrage von Ottokar Burghart werden gemacht in C. T. 1894, S. 47—48). Mittheilungen über die Canalisirung von Brünn finden sich (ebda. 1894, S. 75). Notiz über die Verschiebung des Baubeginnes der beiden Ringcanäle in (Bt. 1894, S. 524) und in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 868).

Die Canalbauten der Stadt Wien, deren technische Resultate in den letzten Decennien und die weitere Ausgestaltung derselben. Von Franz Berger in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 477—481 m. Abb.). Auszugsweise Mittheilungen hieraus auch in (S. B. 1894, Bd. 24, S. 185).

Zur Ueberführung der Abwässer von Paris nach den damit zu bewässernden Rieselfeldern wird eine großartige Anlage ausgeführt. Täglich sind etwa 11.000 m³ Flüssigkeit abzuführen. Zu diesem Zwecke wird ein Tunnel unter der Seine gebaut, der 180 m lang ist. Die ganze Abfuhrleitung hat eine Länge von ca. 14 km. Der Tunnel bildet ein Heberohr, dessen eines Ende in eine Sammel-Cisterne eintaucht, deren Inhalt durch natürliches Gefälle in die aus Mauerwerk gebildete Leitung geführt wird. Die Leitung beginnt in der Rue de Château in Asnières und führt bis Clichy. Das Saugrohr erfordert zur Herstellung etwa 7.000 t Gusseisen. Näheres in (Bt. 1894, S. 801—803). Aehnliche Mittheilungen finden sich in (S. B. 1894, Bd. 24, S. 141).

Elektrotechnik,

umfassend die Zeit vom 1. Juli bis 30. September 1894.

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Prasch.

Abkürzungen: E. Z. = Elektrotechnische Zeitschrift. — Z. E. = Zeitschrift für Elektrotechnik. — L. E. = La Lumière électrique. — E. = L'Électricien. — E. R. = Electrical Review. — E. W. = Electrical World.

I. Theoretische Abhandlungen.

Symbols for physical quantities and abbreviations for units. Eine von Hospitalier corrigirte Tabelle der vom internationalen elektrischen Congresse 1893 zur Annahme empfohlenen magnetischen und elektrischen Einheiten. (E. W., H. 2, S. 30.)

Permeability of steel. By Max Osterberg and Milbourne Monroe. Gibt eine genaue Feststellung der magnetischen Eigenschaften verschiedener Stahlsorten sowie deren chemische Analyse. (E. W., H. 2, S. 31.)

Design of electromagnets for specific duty III. By E. R. Carichoff. Mittheilungen über die Construction von Elektromagneten für specielle Zwecke. Fortsetzung aus E. W. 1894, I. Sem., H. 8. (E. W., H. 6, S. 122.)

The discharge of magnetism. By M. A. Angelasto. Experimente über magnetische Entladungen. (E. W., H. 11, S. 256.)

Die Erzeugung sehr starker magnetischer Felder mittelst eines Ringelektromagnetes. Beschreibung eines von H. du Bois entworfenen und von Siemens & Halske ausgeführten Ringelektromagneten und der mit selbem erzielten Ergebnisse. (E. Z., H. 28, S. 392.)

Lösung einiger praktischer Fragen über Gleichstrommaschinen auf graphischem Wege. Von J. Fischer-Hinnen. Gibt Methoden an um I. die Charakteristik, II. den Spannungsabfall an Nebenschlussmaschinen, III die Compoundwickelung, IV. die Nebenschlussregulatoren, V. die elektrische Kraftübertragung mittelst zweier Serienmaschinen, VI. die Fahrgeschwindigkeiten und Stromstärken von Tramwaymotoren auf graphischem Wege bestimmen zu können. (E. Z., H. 29, S. 397.)

Analogien zwischen dem inducirenden Verhalten von Doppelleitungen und Elektromagneten. Von Wilh. Christiani. Diese Analogien werden mit mathematischer Begründung für einige Fälle nachgewiesen. (E. Z., H. 30, S. 412).

Permeabilité de l'acier. Bringt die Untersuchungsresultate über die Permeabilität mehrerer von der Bethlehem Iron Compagnie in Chicago ausgestellter Stahlsorten. (E., H. 190, S. 113.)

Reaktanz. Von Chas Proteus Steinmetz und Friedrich Bedell. Feststellung und mathematische Begründung des vom American Institute of Electrical Engineers officiell adoptirten Ausdruckes Reaktanz. (E. Z., H. 33, S. 452.)

Ueber das Magnetisirungsgesetz des Eisens. Von Dr. O. Fröhlich. Weist auf Grund der genauen Beobachtungen von Lehmann die Richtigkeit seiner in der E. Z. 1893, H. 26 aufgestellten Formeln für die Berechnung der Elektromagnete nach, indem die Berechnungen mit den Beobachtungen übereinstimmen. (E. Z., H. 27, S. 368) Entgegnung hierauf von Dr. P. Culmann. (E. Z., H. 33, S. 458.)

Ueber Wechselstrommagnete. Bei der Herstellung von Wechselstrommagneten sind gewisse Factoren zu berücksichtigen, welche bei Gleichstrom nicht in Betracht kommen. Silvanus Thompson und Miles Walker brachten hierüber vor der Londoner physikalischen Gesellschaft interessante Mittheilungen. (E. Z., H. 34, S. 463.)

Ueber eine Annäherungsmethode zur Bestimmung der in magnetischen Stromkreisen wirkenden Kräfte. Von R. Threlfall. Ableitung dieser Methode. (E. Z., H. 36, S. 496.)

Magnetische Eisen-Untersuchungen der Firma Krupp in Essen. Bekanntgabe der Resultate unter Beigabe der Hysteresis-Curven. (E. Z., H. 36, S. 500.)

Ueber die magnetischen Constanten des weichen Eisens. Von Dr. O. Fröhlich. Ein Beitrag zur magnetischen Theorie. (E. Z., H. 38, S. 517.)

Ueber die Magnetisirungsarbeit im Eisen. Von W. Peukert. Eisenstäbe verlängern sich bis zu einem gewissen Grade der Magnetisirung und verkürzen sich, sobald dieser Punkt überschritten ist. Der größte Theil der bei der Magnetisirung aufgewandten Energie wird aber in Wärme umgesetzt. (E. Z., H. 39, S. 529.)

Ueber magnetische Verzögerungen in Eisenkernen in Folge periodisch wechselnder magnetisirender Kräfte. Von J. Dechant. Ein Beitrag zur Theorie des Elektromagnetismus. (Z. E., H. 18, 465.)

Action d'un courant cylindrique sur une pole magnétique. Par Ferdinando Lori. Bespricht diese Einwirkung und kommt zu dem Resultate, daß sich auf Grund der Ergebnisse ein Instrument construiren lässt, um den Einfluss der magnetischen Massen auf die Richtung des elektrischen Stromes studiren zu können. (L. E., H. 28, S. 60.)

Resonance analysis of alternating and poliphased currents. By M. J. Pupin. Nach Erklärung der Resonanz, welche durch eine Deformation der ursprünglichen Stromwellen in Folge Beimengung höherer harmonischer Wellen hervorgerufen wird und nach Feststellung der schädlichen Wirkungen derselben, werden für den praktischen Ingenieur die Mittel angegeben, durch welche sich diese Beimengung harmonischer Wellen beseitigen lässt. (E. W., H. 3, S. 51.)

Remarques sur la methode electrochimique d'inscription des courants alternatifs. Par A. Blondel. Mittheilungen über die Methode von M. Paul Janet, um die periodischen Curven alternirender Ströme bestimmen zu können, bei welcher der zu messenden variablen Potential-Differenz eine constante elektromotorische Kraft entgegengesetzt wird. (E., H. 192, S. 143.)

Elementary theorie of the induction alternating motor. By Rankin Kennedy. Gibt eine Erklärung der Wirkung des Wechselstrommotores in einfacher Weise auf Grund von Experimenten mit einfachen für Demonstrationszwecke construirten Motoren. (E. R., H. 872, S. 156, H. 877, S. 318.)

The electrics of the athmosphère. By E. O. Walker. Nach Besprechung einiger interessanter Phänomene kommt der Verfasser zum Schlusse, daß eine Erklärung derselben nur auf Grund vielseitiger Beobachtungsergebnisse möglich sein wird. (E. R., H. 873, S. 189.)

Some avantages of alternate currents. Vortrag des Professor Sylvanus Thomson, in welchem einige Vortheile des Wechselstromes gegenüber dem Gleich- und Mehrphasenstrom hervorgehoben werden. (E. R., H. 873, S. 199.)

A method of producing an electric arc. M. Belloc weist nach, daß zwischen den beiden Conductoren einer Influenzmaschine, wenn dieselben durch eine Batterie verbunden werden, ein elektrischer Lichtbogen dann entsteht, wenn die Influenzmaschine in Betrieb gesetzt wird und glaubt hierin ein Mittel gefunden zu haben, Bogenlampen sofort entzünden zu können. (E. R., H. 874, S. 252.)

Herstellung eines Drehfeldes durch Einphasen-Wechselströme. Von Max Déri. Beschreibung einer Methode, nach welcher durch eigenartige Wickelung im Motor und entsprechende Stromverzweigung vom Generator eine Phasenverschiebung von 60° und somit in dem Motor ein Drehfeld hervorgerufen wird. (Z. E., H. 14, S. 374.)

Untersuchungen über den Wirkungsgrad von Motoren und Dynamomaschinen ohne Anwendung von Bremszaum und Dynamometer. Von Carl Lenz. Gibt eine neue einfache Methode zur Bestimmung der Wirkungsgrade von Motoren und Dynamos, bei welcher nur die aufgewandten und verbrauchten elektrischen Energiemengen gemessen zu werden brauchen. (Z. E., H. 13, S. 352.)

Action of a transformer with a condenser in parallel with the secondary. By Frederick Bedell and Albert C. Crehore. Eingehende Mittheilungen über diesbezügliche Versuche und deren Ergebnisse. (E. W., H. 6, S. 127, H. 8, S. 176, H. 10, S. 234.)

Electro-dynamic machinery. By Edwin J. Houston and A. E. Kenelly. Gibt nach einer Erklärung dessen, was unter elektrodynamic machinery zu verstehen ist, einen exact gefassten Ueberblick über die Ursachen der Wirkungen der Dynamos und der Bedingungen, von welchen der Wirkungsgrad derselben abhängig ist. (E. W., H. 3, S. 50, H. 6, S. 123, H. 7, S. 149, H. 8, S. 174, H. 9, S. 205, H. 10, S. 231, H. 11, S. 259, H. 12, S. 289, H. 13, S. 309.)

Tesla effects with simple apparatus. By H. M. Martin and W. H. Palmer. Mit einfachen Hilfsmitteln kann eine Reihe der von Tesla gezeigten Experimente nachgeahmt werden. (E. W., H. 9, S. 198.)

Erklärung des Ferranti'schen Phänomens. Von J. Sahulka. (Z. E., H. 16, S. 427.)

Sur le mecanisme de la conduction. Par J. Blondin. Führt die Theorie M. Ch. Burton's über die metallische Leitungsfähigkeit vor und beleuchtet selbe kritisch. (L. E., H. 31, S. 201.)

Inductance of lines. By G. M. Warner. Gibt eine Tabelle der Inductance in Millihenrys pro Meile für verschiedene Drahtstärken von 8—24 Linien Durchmesser und führt aus, daß der aus dem Widerstand der Inductance berechnete Gesammtverlust an Volts häufig größer ist als der wirkliche Verlust. (E. W., H. 2, S. 27.)

The inductance and capacity of suspended wires. By Edwin J. Houston and A. E. Kenelly. Bespricht den Einfluss der Inductance und Capacität von Leitungen, welche mit intermittirenden oder alternirenden Strömen betrieben werden und bringt eine Tabelle über die Inductance verschiedener Kupferdrahtleitungen in Millihenrys ausgedrückt. (E. W., H. 1, S. 6.)

Messung der Capacität von Condensatoren mit Wechselstrom. Von J. Sahulka. Die Messungen ergaben, daß die Capacität der Condensatoren bei Wechselstrom um ca. 14% geringer ist als bei Gleichstrom. (Z. E., H. 17, S. 444.)

On de measurement of the resistance of electrolytes. By F. J. A. Mc. Kittrick. Beschreibung der angewandten Methode. (E. R., H. 864, S. 669.)

Ueber die specifische Leitungsfähigkeit des Kupfers; ein Vorschlag zur Einführung einer einheitlichen Bezeichnungsweise. Von J. Teichmüller. (Z. E., H. 18, S. 470.)

Grandeurs et unités photométriques. Par André Blondel. Verweist darauf, daß die für die Bezeichnung der Lichtstärken gewählten Definitionen den heutigen Fortschritten der Physik nicht mehr entsprechen und schlägt für dieselben ähnliche Einheiten vor, wie selbe im internationalen Maßsystem für die magnetischen und elektrischen Einheiten bereits festgestellt sind. (L. E., H. 27, S. 7.)

Die Leuchtkraft von Scheinwerfern. Von F. Nerz. Bespricht die Methoden zur Untersuchung der Wirksamkeit der Scheinwerfer und hebt hervor, daß die Scheinwerfer mit Glasparabolspiegeln der Firma Schuckert & Co. den Scheinwerfern mit Manginspiegeln der Firma Sautter Harlé & Co. um 25—36% überlegen sind. (E. Z., H. 27, S. 365.)

Spectralphotometrische Vergleichung des Auer'schen Gasglühlichtes mit dem elektrischen Glühlicht, Bogenlicht und Sonnenlicht. Von K. Mützel. Beschreibung der angewandten Methode und Anführung der Vergleichsergebnisse. (E. Z., H. 35, S. 478.)

The earth as an electrical conductor. By John Henry Holt. Es wurden aus Anlass der Errichtung einer elektrischen Kraftübertragung, bei welcher die Erde als Rückleiter in Verwendung genommen werden wollte, eine Reihe von Messungen der Erdleitungswiderstände durchgeführt, welche insgesammt ergaben, daß der Widerstand derselben ein sehr hoher war [66·8—506·3 Ohms]. (E. W., H. 12, S. 290, H. 13, S. 311.)

On experiment that failed. By Lieut. F. Jarvis Patten. Beschreibt einen Versuch, die Lautkraft des Telephons durch Einbindung einer kleinen unipolaren Dynamomaschine zu verstärken, welcher Versuch misslang, ohne daß die Ursache des Misslingens ergründet werden konnte. (E. W., H. 2, S. 26.)

II. Messinstrumente und Messmethoden.

Magnétomètre Knap et Sprong. Beschreibung. (L. E., H. 30, S. 177.)

Magnetischer Eisenprüfer von Hartmann & Braun. Beschreibung dieses auf der Verwendung der Lenard'schen Wismuthspirale beruhenden Instrumentes. (Z. E., H. 34, S. 469.)

Conductivity balance. Eine Messbrücke besonderer Construction der Firma Elliot Bros, um die Leitungsfähigkeit großer Kupferbarren und dicker Kupferdrähte zu messen. (E. R., H. 879, S. 370.)

Eine Taschenboussole für Telegraphen-Aufsichtsorgane. Von W. Mixa. Beschreibung. (Z. E., H. 17, S. 450.)

Transportables Kabelgalvanometer von Hartmann & Braun. Dieses speciell für Kabelmessungen construirte Spiegelgalvanometer ist beschrieben. (E. Z., H. 30, S. 418.)

Ampèromètre électrotérmique Hunter. Beschreibung. (L. E., H. 27, S. 31.)

Ampèremètre Wood. Beschreibung. (L. E., H. 31, S. 229.)

Neue Ampere- und Voltmeter für Wechselströme. Von W. Penkert. Beschreibung. (E. Z., H. 34, S. 462.)

How to marke a voltmeter and an ammeter. For Amateurs. By G. E. Dunton. Gibt unter Vorführung genauer Detailzeichnungen eine klare Anleitung zur Selbstverfertigung von Volt- und Ampèremetern. (E. W., H. 12, S. 285.)

The Hummel electricity meter. Beschreibung. (E. R., H. 868, S. 652.)

The waterhouse electricity meter. Beschreibung. (E. R., H. 864, S. 695.)

Recording Meter. Kurze Beschreibung eines selbstregistrirenden, nicht nur die Quantität, sondern auch die Qualität des elektrischen Stromes anzeigenden Messinstrumentes von J. W. Th. Olan. (E. W., H. 9, S. 214.)

A new meter for alternating currents. By Wm. S. Resor. Beschreibung des neuen selbstregistrirenden Wechselstromzählers von Thomas Duncan. (E. W., H. 11, S. 269, E. R., H. 879, S. 370.)

Swinburne's potentiometers for alternating currents. Swinburne schlägt vor, um die Wechselstrom-Ampèremeter und Voltmeter von Zeit zu Zeit nachzuaichen, hiezu sein elektrostatisches Ohmmeter durch geeignete Schaltung als Potentiometer zu verwenden, wobei er von der Idee ausgeht, das Pontential eines Wechselstromes durch den Gegendruck eines Gleichstromes auszugleichen. (E. R., H. 879, S. 367.)

Ein optischer Phasen-Indicator und Synchronisator. Beschreibung des Phasen-Indicators von S. Moler und Friedrich Bedell. S. a. E. W., H. 24, I. Halbjahr 1894. (E. Z., H. 28, S. 392.)

Compteurs à flotteur Brocq. Beschreibung dieses Wasserstandszählers. (L. E., H. 27, S. 31.)

Ein einfaches Glühlampenphotometer von Hartmann und Braun ist beschrieben. (E. Z., H. 29, S. 407.)

The Bolometer. Beschreibung dieses äusserst empfindlichen Hitzemessers von Dr. Edelmann. (E. R., H. 865, S. 715.)

Bolometrische Untersuchungen für eine Lichteinheit. Von O. L. Kummer und F. Kurlbaum. Mittheilungen über die Versuche zur Feststellung einer Platinleuchteinheit mittelst Bolometers. (E. Z., H. 35, S. 474.) Bemerkungen hiezu von Hefener Alteneck. (E. Z., H. 36, S. 485.)

Les Electrodynamomètres employés comme wattmètres. Limite d'emploi pour des courrants alternatifs. Par E. Meylan. Entwickelt in mathematischer Begründung die Möglichkeit, Elektrodynamometer für Wechselströme als Wattmeter verwenden zu können. (E., H. 191, S. 121.)

Sur les avantages et les inconvénients du cuivre et du maillechort, dans l'enroulement des galvanomètres a cadre mobile. Par E. Meylan. In diesem Artikel werden die Vor- und Nachtheile der Verwendung von Kupfer- und Neusilberdraht zur Bewickelung der Galvanometerspulen untersucht und darauf hingewiesen, daß für laufende Messungen die Kupferspule für Präcisionsmessungen der Neusilberspule der Vorzug zu geben sei. (E., H. 194, S. 177.)

III. Telegraphie, Telephonie und elektrische Signalisirung.

Determining the position of a fault in a submarine cable between the repairing ship and shore station, when the conductor is not broken by the „fall of Potential test.“ By J. Rymer Jones. Detaillirte Beschreibung einer Methode zur Fehlerbestimmung in Kabeln durch Messung der Potential-Differenzen zwischen Land und Schiff (E. R., H. 876, S. 260.)

Transatlantische Kabel. Mittheilung über die Legung des neuen Kabels von Westerville nach Canso in Neuschottland durch den Dampfer „Faraday“. (E. Z., H. 31, S. 466.)

Kabel durch den stillen Ocean. Alexander Siemens berechnet die Kosten der Gesammteinrichtung mit 40 Millionen Mark, wovon 34 Millionen auf das 7340 Seemeilen lange Kabel entfallen, und spricht die Ansicht aus, daß ein solches Unternehmen im Laufe der Zeit ein rentables werden würde. (E. Z., H. 34, S. 466, H. 36, S. 498.)

Signalsendung durch den Raum. Von W. H. Preece. Versuche, um durch den Raum ohne directe Drahtverbindung telegraphiren zu können, welche auch bis auf 6·5 km Entfernung gelungen sind. (E. Z., H. 39, S. 531.)

Signalling trough space. Ein Vortrag des W. H Preece über die verschiedenen Methoden und Versuche auf dem Gebiete der inductiven Telegraphie und Signalisirung (E. R., H. 873, S. 196.)

Inductive telegraphy and telegraphic communication between lightships and the shore. Einige Mittheilungen über neuere Versuche auf dem Gebiete der inductiven Telegraphie und der sogenannten Telegraphie ohne Leitungen. (E. R., H. 873, S. 193.)

Télégraphe impriment Magnin. Beschreibung. (L. E., H. 28, S. 86.)

Telephon Rubridge. Beschreibung. (L. E., H. 28, S. 74.)

Telephon Marr. Kurze Beschreibung. (L. E., H. 29, S. 124, H. 31, S. 226.)

Téléphone portatif Anders. Beschreibung. (L. E., H. 32, S. 273.)

Die Telephonanlage im Arlbergtunnel. Von O. Wehr. Beschreibung. (Z. E., H. 18, S. 481.)

A new Telephone Transmitter. Beschreibung des Mikrophones. Von Herbert Cottrell, Newark, bei welchem der Strom nicht unterbrochen werden kann. (E. W., H. 5, S. 111.)

Selbstthätiger Fernsprechumschalter. Von Franz Nissl. Eingehende Beschreibung dieses Umschalters. (E. Z., H. 32, S. 441.)

Umschalter für interurbane Linien in Belgien. Beschreibung mehrerer für den interurbanen Telephonverkehr in Belgien gebräuchlicher Umschalter. (Z. E., H. 16, S. 417.)

Duplex telephony. By T. R. Rosebrugh. Bespricht die Möglichkeit der Doppel-Telephonie in einem telephonischen Stromkreise mit Rückleitung unter Anwendung der Brückenschaltung mit Vorschaltwiderständen. (E. W., H. 13, S. 307.)

(Fortsetzung folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Elektrotechnik,

umfassend die Zeit vom 1. Juli bis 30. September 1894.

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Prasch.

Abkürzungen: E. Z. = Elektrotechnische Zeitschrift. — Z. E. = Zeitschrift für Elektrotechnik. — L. E. = La Lumière électrique. — E. = L'Electricien. — E. R. = Electrical Review. — E. W. = Electrical World.

(Fortsetzung zu Nr. IV.)

Das Morse-Relais als Telephon. Mittheilung über eine interessante Beobachtung, nach welcher eine telephonische Correspondenz an einem in demselben Stromkreise befindlichen Relais vollkommen deutlich abgehört werden konnte. (Z. E., H. 15, S. 406.)

Blitzableiter für Fernsprechleitungen. Von Heinrich Engelmann. Beschreibung eines neuen einfachen Blitzableiters für Telephonleitungen. (E. Z., H. 31, S. 422.)

Einrichtung der Fernsprech-Centralen ohne Batterien bei den Abonnenten. R. Rodriguez Merino weist nach, daß, umgekehrt wie jetzt, für den telephonischen Verkehr Mikrophon, Batterie und Primärspule der Inductionsrolle mit der Leitung und das Telephon mit der Secundärspule verbunden werden kann, ohne den Effect zu stören und man sonach in der Lage ist, die Batterien in der Centrale aufzustellen. (E. Z., H. 27, S. 370.)

Gemeinsame Stromkreise für Morse- und Fernsprechbetrieb. Von W. Christiani. Gibt eine Schaltung, nach welcher eine Fernsprechlinie für gewisse Zwischenstationen auch als Telegraphenlinie ausgenützt werden kann, bei welcher aber gleichzeitiges Telephoniren und Telegraphiren ausgeschlossen ist. (E. Z., H. 31, S. 421.)

Untersuchungen über die Wirkungsweise der Inductionsübertrager im Fernsprechbetriebe. Von W. Christiani. Auf Grund eingehend beschriebener Versuche sind für den Betrieb der Fernsprech-Verbindungsanlagen die Inductionsübertrager mit übereinander gelagerten Spulen, bifilar bewickelten Apparaten vorzuziehen. (E. Z., H. 37, S. 505.)

Ueber inductionsfreie Telephonschleifen für Ueberlandlinien. Von Hintermayer. Bespricht und begründet eine einfache Methode, drei Telephonschleifen an einem Gestänge so anzubringen, daß sie gegenseitig inductionsfrei sind. (E. Z., H. 29, S. 405.)

Telephonstudien. Von J. Baumann. Sucht die Bedingungen für eine gerechte Bemessung der Telephontaxen unter Berücksichtigung von Leistung und Gegenleistung zu ermitteln. (E. Z., H. 33, S. 449, H. 35, S. 486.)

How the telephone company reaches a subscriber. By W. L. Heddenberg. Beschreibt die Legung und Vertheilung der Leitungen von Centralumschalter bis zu den Abonnenten, wie sie dermalen in New-York geübt wird. (E. W., H. 3, S. 58.)

Statistik des Fernsprechverkehres im Jahre 1892. (E. Z., H. 32, S. 445.)

The Telephotos. Beschreibung dieser Signalisirungs-Einrichtung. (E. R., H. 865, S. 77.)

A modern System of block signals. Beschreibung der automatischen Blocksignale von Hall, bei welchen die Schienen für die Stromfortleitung mit benützt werden. (E. W., H. 13, S. 319.)

Signal électrique Aspinall. Beschreibung dieses Eisenbahnsignales. (L. E., H. 28, S. 84.)

Semaphore électrique et pédales. Siemens & Halske. Beschreibung. (L. E., H. 28, S. 82.)

IV. Dynamomaschinen, Elektromotoren und zugehörige Apparate.

Eine neue Gleichstrom-Bogenmaschine. Kurze Beschreibung der neuen, große Vorzüge aufweisenden Westinghouse Electric Co. Gleichstromdyname. (E. Z., H. 7, S. 515.)

Mathes multipolar generator. Beschreibung desselben. (E. W., H. 6, S. 134.)

The Wenstrom dynamo. Beschreibung. (E. W., H. 8, S. 188.)

Ueber einen synchronen Wechselstrommotor. Von Professor Galileo Ferraris. Entwickelt in einfacher Weise die Theorie der synchronen Wechselstrommotoren mit einer geraden Polzahl. (Z. E., H. 13, S. 349.)

Transportable Dynamomaschine für Sprengzwecke. Von Hartmann & Braun. Kurze Beschreibung. (E. Z., H. 35, S. 483.)

How to make a dynamo excite itself. By George T. Hanchett. Gibt auf Grund praktischer Erfahrungen die Mittel an, die Ursachen aufzufinden und zu beseitigen, wenn eine Dynamomaschine die Selbsterregung versagt. (E. W., H. 11, S. 262.)

Le fonction en parallèle des alternateurs. Par Emile Dieudonné. Ein Beitrag zur Frage der Parallelschaltung von Wechselstrommaschinen unter Vorführung der vorgeschlagenen Methoden, um zu erkennen, wenn die Maschinen synchron laufen und daher parallel geschaltet werden können. (E. H. 196, S. 205.)

Zur Parallelschaltung von Alternatoren. Von Gisbert Kapp. Beschreibt eine von ihm in der Bristoler Centrale angewendete Einrichtung, um das Zuschalten einer neuen Maschine schnell und ohne merklichen Stromstoß zu ermöglichen, ohne daß der Wärter hiezu besondere Geschicklichkeit braucht. (E. Z., H. 36, S. 488.)

Ueber den Einfluss der Selbstinduction auf die Magneterzeugung der Wechselstrommaschinen. Von H. Teege. Hebt die Ursachen derselben hervor und gibt Mittel an, diesen Einfluss auf ein Minimum herabzudrücken. (E. Z., H. 36, S. 491.)

Phasenregulirung in Wechselstrombetrieben. Von C. L. Imhoff. Ein synchroner Wechselstrommotor wirkt je nach der Regelung der Feldstärke entweder als Drosselspule oder als Condensator, und lässt sich demnach als Phasenregler anwenden, um die Einflüsse der Phasenverschiebung durch Selbstinduction bei langen Leitungen unschädlich zu machen. (E. Z., H. 38, S. 519.)

Mono-phase motors. By W. B. Esson. Mittheilungen über Untersuchungs-Ergebnisse von Einphasenstrom-Motoren der Firma Brown Bovery & Co. (E. R., H. 877, S. 316.)

Experiments on two phased motors. By Louis Duncan, S. H. Brown, W. P. Anderson and S. G. Hayes. Beschreiben eingehende Versuche mit einem Zweiphasenmotor und die unter den verschiedenen Verhältnissen gefundenen Stromcurven. (E. W., H. 1, S. 8.)

Test of a closed coil arc dynamo. By R. B. Owens and C. A. Skinner. Mittheilung über die Versuchsergebnisse einer solchen Dynamo. (E. W., H. 7, S. 154.)

Versuche an einem asynchronen Wechselstrommotor von 15 *HP*. System Brown. Gibt Mittheilungen über den Wirkungsgrad dieses Motores bei verschiedenen Belastungen. (E. Z., H. 36, S. 496.)

Practical notes on dynamo calculations. By Alfred E. Wiener. Gibt auf Grund einer großen Sammlung von Daten über die verschiedensten europäischen und amerikanischen Dynamotypen eine Reihe von Anhaltspunkten zur Berechnung von Gleichstrom-Dynamos. Fortsetzung aus E. W. H. 26, I. Halbjahr 1894. (E. W., H. 1, S. 11, H. 2, S. 32, H. 3, S. 57, H. 4, S. 79, H. 5, S. 98, H. 6, S. 129, H. 7, S. 158, H. 9, S. 210.)

Naval dynamo machinery. Allgemeine Angaben über die elektrischen Einrichtungen auf Schiffen, wie sie in Amerika ausgeführt werden. (E. R., H. 868, S. 53, H. 871, S. 128.)

Details de construction des machines dynamo. Par Gustave Richard. Fortsetzung der laufenden Revue aus L. E. vom 9. Juni 1894 über alle Neuerungen auf dem Gebiete des Baues der Dynamo-Maschinen. (L. E., H. 30, S. 155.)

The best proportions of armature diameter and length in dynamos and motors. By M. H. Johnston. Eine einfache Methode zur Berechnung derselben. (E. W., H. 12, S. 287.)

Notes an the design of large alternators. By Rankin Kennedy. Bespricht die bestehenden drei Grundtypen der Wechselstrom-Maschinen, welche er als die Siemens-Type, die Gramm-Type und die Loutin-Type bezeichnet, vom elektromagnetischen Standpunkte aus kritisch und gibt schließlich dem Wunsche Ausdruck, daß die Untersuchungs-Resultate und Indicator-Diagramme der Maschine bekannt gegeben werden mögen. (E. R., H. 879, S. 371.)

Some facts about poliphase motors. By Louis Bell. Zieht eine Parallele zwischen dem Wirken der Gleichstrom- und Mehrphasenmotoren und kommt zu dem Schlusse, daß letztere für die meisten Zwecke vorzuziehen sind. (E. W., H. 6, S. 134.)

Transformateur Tesla. Kurze Beschreibung. (L. E., H. 29, S. 127.)

A convenient lamp rheostat. By George A. Hoadley. Ein einfacher, sehr leicht herzustellender Lampen-Rheostat, um die Principien der Parallel- und Serienbeleuchtung zu erklären. (E. W., H. 1, S. 4.)

Rheostat automatique Postel-Vinay. Par W. Rechniewski. Dieser im Detail beschriebene Automat bezweckt das Potential für die elektrischen Lampen, ohne Rücksicht auf die Tourenzahl der Antriebsmaschine und den Spannungsverlust in den Zuleitungen, constant zu erhalten. (E., H. 193, S. 154.)

Regulirapparate für elektrische Centralanlagen. Von Doctor Martin Kallmann. Eine Beschreibung der verschiedenen Regulirapparate in systematischer Anordnung unter besonderer Berücksichtigung der auf der Weltausstellung in Chicago vorgeführten Constructionen. Fortsetzung aus E. Z., H. 26. (E. Z., H. 28, S. 385, H. 31, S. 423.)

Commutateur Metzger. Beschreibung. (L. E., H. 29, S. 124.)

Controle automatique de l'intensité d'un courant. Par M. Leroy. Nach einer eingehenden Betrachtung der Wirkungen der Abschmelzdrähte, welche nichts weniger als exact genannt werden können, wird die Nothwendigkeit der Einführung von Apparaten bei den Consumenten nachgewiesen, welche die Stromstärke automatisch reguliren, um eine übermäßige Stromstärke zu verhindern und hiedurch sowohl den Consumenten als auch Lieferanten vor Schaden zu bewahren. (E., H. 192, S. 187.)

V. Elektrische Beleuchtung.

The Lewis arc lamp. Beschreibung. (E. R., H. 866, S. 752.)

The Mensing arc lamp. Eine neue Bogenlampe von äußerst einfacher Construction. (E. R., H. 872, S. 159.)

The „Money Nash" arc lamp. Die Neuerung an dieser Bogenlampe besteht hauptsächlich darin, daß zwei Lichtbogen durch einen Mechanismus regulirt werden und dadurch der Verlust in den Spulen auf die Hälfte reducirt wird. (E. R., H. 878, S. 347.)

The incandescent lamp. By A. Bainville. Beschreibung verschiedener Methoden zur Herstellung von Glühlampen. Fortsetzung aus E. R., H. 866, S. 747. (E. R., H. 869, S. 87, H. 871, S. 129, H. 873, S. 189.)

Les lampes a arc. Gustave Richard. Fortsetzung der laufenden Revue aus L. E. vom 24. Juni 1894 über alle Neuerungen auf dem Gebiete der Bogenlicht-Beleuchtung. (L. E., H. 29, S. 108.)

Incandescent lamps: Their use and abuse. By O. D. Page. Die Beurtheilung der Güte von Glühlampen nach der Lebensdauer entspricht den Bedürfnissen der Praxis nicht, sondern ist hiefür der Energieverbrauch und die Abnahme der Lichtstärke maßgebend. Auch wird darauf hingewiesen, daß Schwankungen des Potentiales die Lebensdauer der Glühlampen nachtheilig beeinflussen. (E. W., H. 5, S. 102.)

Regulateur électrique pour lampe a arc. Par Emile Dieudonné. Beschreibung der neuen Bogenlampe von M. Suisse. (E., H. 195, S. 165.)

Incandescent lamps. Experimente über die Variationen im Kraftverbrauche und die Leuchtkraft der Glühlampen unter Anführung der Ergebnisse in tabellarischer Form. (E. R., H. 864, S. 688.)

A central station on the Pacific Slope. Beschreibung einer in allen Beziehungen modernen Centralstation an der Pacific-Küste. (E. W., H. 1, S. 5.)

Central lighting and power stations of Chicago. By Charles Desmond. Gibt eine eingehende Beschreibung der Edison-Station in Chicago. (E. W., H. 2, S. 29.)

Electricity in church. Beschreibung der elektrischen Einrichtungen in der Baptisten-Kirche in der 79. Straße in New-York. (E. W., H. 9, S. 199.)

Electricity at the „Wild West Show". Beschreibung der Einrichtung zur elektrischen Beleuchtung der circa ein Hektar großen Arena von Buffalo Bill in Brooklyn. (E. W., H. 11, S. 253.)

Les usines électriques parisiennes. Beschreibung zweier Beleuchtungs-Anlagen in Paris. (L. E., H. 27, S. 37.)

L'usine électrique municipale d'Hanley. Mittheilung über die Einrichtung der elektrischen Centrale in Hanley, England. (E., H. 193, S. 157. E. Z., H. 34.)

The electric station of the citizens light and power company at Rochester, N.-Y. By Roberth Cartwright. Beschreibung dieser Station, für welche die Wasserkraft des Genesee river mit 257 Fuß Fall ausgenützt wird. (E. R., H. 862, S. 627, H. 863, S. 654, H. 864, S. 692.)

Electricity supply stations Porthmouth corporation works. Beschreibung. (E. R., H. 863, S. 662.)

The Burton corporation works. Beschreibung dieser Wechselstrom-Centrale. (E. R., H. 869, S. 77.)

Städtisches Elektricitätswerk zu Cassel. Auszug aus dem Betriebsberichte dieses mit Erfolg arbeitenden Elektricitätswerkes. (E. Z., H. 27, S. 371.)

Die elektrische Beleuchtungsanlage der städtischen Irrenanstalt Herzberge in Lichtenberg, Berlin. Von F. Uppenborn. Detaillirte Beschreibung dieser von der Firma Gebrüder Naglo ausgeführten, 18 Bogen- und 2238 Glühlampen umfassenden Anlage. (E. Z., H. 28, S. 381.)

Die elektrische Centralanlage in Jesi (Italien). Mittheilungen. (E. Z., H. 33, S. 456.)

Die Elektricitätswerke in Manchester. Eingehendere Mittheilung über diese, besondere Eigenthümlichkeiten bietende Anlage. (E. Z., H. 33, S. 455.)

Das Elektricitätswerk der Stadt Zürich. Bericht über die Betriebsergebnisse desselben. (E. Z., H. 39, S. 536. E. W., H. 11, S. 260.)

Das städtische Elektricitätswerk Temesvár. Beschreibung. (Z. E., H. 18, S. 474.)

The Lewis train electric Lighting system. Bei diesem Systeme werden die Accumulatoren direct von einer mit der Waggonachse in Verbindung stehenden Dynamo geladen. Die Dynamo ist selbstregulirend und gibt fast für alle Geschwindigkeiten ein gleiches Potential, so daß eine Entladung der Accumulatoren in die Dynamo ausgeschlossen ist. (E. W., H. 4, S. 86.)

Electric car lighting system. Beschreibung eines auf Combination zwischen directer Stromzuführung durch den Trolley und Accumulatorenbetrieb beruhenden Beleuchtungssystemes für Straßenbahnwagen. (E. W., H. 6, S. 135.)

Die elektrische Zugsbeleuchtung der dänischen Staatsbahnen. Von J. B. Brunn. Die diesbezüglich durch mehr als zwei Jahre fortgesetzten Versuche, bei welchen Accumulatoren der Electric Power Storage Cy zu Verwendung kamen, haben ein durchaus günstiges Resultat ergeben. Die Kosten sollen eher geringer als höher wie die der Fettgasbeleuchtung sein. (E. Z., H. 31, S. 425.)

The various methodes of charging the public for electricity from a central station. By Alfred H. Gibbings. Eine kritische Betrachtung der verschiedenen Methoden zur Berechnung des Preises für die von Centralstationen an die Abnehmer gelieferten Elektricitätsmengen. (E. R., H. 870, S. 96, H. 871, S. 126, H. 872, S. 157.)

The lighting of public streets and the costs. Ein Auszug aus Henri Marechal's Werk „Die Beleuchtung von Paris", nach welchem unter den verschiedensten Beleuchtungsarten die Bogenlichtbeleuchtung der Straßen die billigste ist. 1·6 Cts. gegen 3·65 Cts. pro Stunden-Kerzenstärke von Gaslicht. (E. R., H. 872, S. 160.)

Gas und elektrisches Licht in Berlin. Im Jahre 1893 ist aus verschiedenen Ursachen ein Rückgang des Gasconsums zu verzeichnen, wogegen die elektrische Beleuchtung eine neuerliche Zunahme erfahren hat. (E. Z., H. 35, S. 481.)

Street lighting by alternating arcs. By Charles G. Armstrong. Bei Anwendung alternirender Ströme und Transformatoren, Schaltung der Lampen in „parallel" lassen sich bedeutende Ersparnisse an den Leitungskosten erzielen. (E. R., H. 869, S. 62.)

The „Goldston" system of series incandescent lighting for public streets. Die Einrichtung ist hiebei so getroffen, daß sich die Lampe bei irgend einer Beschädigung automatisch ausschaltet und so den Stromkreis für die übrigen in Serie geschalteten Glühlampen geschlossen erhält. (E. R., H. 876, S. 287.)

Ueber die Beleuchtung von Räumen mit Bogenlicht. Von F. Nerz. Weist auf die Nothwendigkeit hin, das allzu grelle Licht der Lampen zu dämpfen und diffus zu machen und bespricht sodann zwei Lampen der Firma Schuckert für Schul- und Fabrikszwecke, welche diesen Bedingungen entsprechen. (E. Z., H. 35, S. 478.)

The scientific study of arc lamps VIII Elektromagnetic devices. By Rankin Kennedy. Bespricht die Construction der elektromagnetischen Theile der Bogenlampen, weist darauf hin, daß Serienlampen, welche die Stromzufuhr zu den Kohlen nicht so reguliren, daß der Strom constant bleibt, den Anforderungen nicht entsprechen und kommt zum Schlusse, daß für Serienlampen nur Nebenschluss-Regulatoren, für Parallellampen nur Haupt-Regulatoren zu verwenden sind. (E. R., H. 871, S. 127.)

VI. Elektrische Kraftübertragung.

Electric elevated railroad in Chicago. Die Unternehmer der „West Side Elevated Railroad of Chicago" haben auf Grundlage der günstigen Betriebs-Ergebnisse der Intermural Railroad in der Ausstellung zu Chicago berechnet, daß der elektrische Betrieb das ökonomischste System sei und beschlossen, denselben für ihren Betrieb zu acceptiren. (E. W., H. 2, S. 40.)

Single post elevated railway. Beschreibung dieser zweischienigen elektrischen Bahn, bei welcher die Wagen in einer unteren Schiene laufen und von einer oberhalb des Wagens befindlichen Schiene geführt werden. Durch dieses System, welches allseitig gut beurtheilt wurde, werden die Kosten der Brückenconstruction bedeutend reducirt. (E. W., H. 4, S. 87.)

A forty ton electric locomotive. Mittheilung über diese von der General Electric Company gebaute Locomotive für Geschwindigkeiten bis zu 80 englische Meilen in der Stunde. (E. W., H. 10, S. 243.)

The „Lions-Oullins" electric tramway. Beschreibung. (E. R., H. 868, S. 28, H. 869, S. 60.)

Hamburg electric tramway. Beschreibung. (E. R., H. 865, S. 719.)

The „Douglas and Laxey" electric tramway. Beschreibung dieser für den Eektro-Ingenieur dadurch interessanten Bahn von circa 12 km Länge, daß außer den beiden Generatorstationen an den Endpunkten der Bahn in circa 1/3 des Weges eine Accumulatoren-Unterstation zwischen gelegt ist. (E. R., H. 874, S. 228.)

Die Barmer elektrische Zahnradbahn. Kurze Mittheilung über diese erste elektrische Zahnradbahn der Welt. (Z. E., H. 17, S. 438.)

Der elektrische Tramwaybetrieb in Paris. Gibt eine Beschreibung der Ladevorrichtungen für die Accumulatoren der Tramwaywagen, sodann eine kurze Analyse der Betriebskosten, welche pro Wagenkilometer 4·24 M. gegenüber 4·48 M. bei Pferdebetrieb betragen und spricht sich über den Accumulatorenbetrieb trotz mancher unleugbaren Vorzüge desselben abfällig aus. (E. Z., H. 31, S. 430.)

Die Brüsseler elektrische Straßenbahn. Kurze Beschreibung. (E. Z., H. 34, S. 465.)

Elektrische Trambahnen auf der Insel Man. Kurze Beschreibung. (E. Z., H. 35, S. 482.)

Construction et exploitation des tramways électriques en Amérique. G. Pellisier. Eine Beschreibung der verschiedenen Systeme elektrischer Tramways, wie solche in Amerika im Betriebe sind. (L. E., H. 29, S. 101, H. 30, S. 151, H. 31, S. 214, H. 32, S. 259.)

Chemins de fer et tramways électriques. Par Gustave Richard. Fortsetzung der laufenden Revue aus L. E. vom 16 Juni 1894 über alle Neuerungen auf dem Gebiete der elektrischen Traction. (L. E., H. 31, S. 206.)

Les tramways électriques aux États-Unis et au Canada. Eingehendere Mittheilungen über die Trambahnen Amerikas unter besonderer Berücksichtigung der Details. (E., H. 196, S. 197.)

Tramway électrique de l'exposition de Lyon système Claret et Willemer. Par A. Moutier. Detailbeschreibung dieser dadurch interessanten elektrischen Straßenbahn, daß der Strom von dem im

Niveau verlegten Leiter, welcher aus von einander isolirten Sectionen besteht, abgenommen wird. Dieser Leiter ist nur dann stromführend, wenn sich über demselben ein elektrischer Wagen bewegt. (E., H. 194, S. 169, H. 195, S. 187.)

The Boynton bicycle railroad. Kritisirt die Idee der Boynton-schen elektrischen Bahn und behauptet, daß dieselbe zwar in der Geraden und Horizontalen eine schnellere Beförderung zulässt, in Curven und Steigungen aber einen Misserfolg bedeuten muss. (E. R., H. 872, S. 163.)

The Rand system of underground railroad. Mittheilungen über die von Rand proponirten Untergrundlinien für den Schnellverkehr in New-York unter dem Broadway. Für diese Bahn wird mit 100 Zügen zu fünf Wagen ein Totalaufwand von 9760 *PS* projectirt. (E. R., H. 876, S. 293.)

Suggestions for transit systems IV. By S. D. Moll. Fortsetzung aus E. W. 1894, I. Sem. H. 26. Bespricht die Verlangsamung der Motorgeschwindigkeit für Straßenbahnwagen, um hiedurch die Uebersetzungen entbehrlich zu machen. (E. W., H. 6, S. 128.)

Rapid transit in cities. Bespricht in Kurzem die verschiedenen möglichen Betriebsmethoden und erklärt schließlich den elektrischen Betrieb mit oberirdischer Stromzuführung für die rationellste. (E. R., H. 870, S. 93.)

The three wire system in traction works. Das Dreileiter-system in seiner Anwendung auf die elektrische Traction zur Beseitigung der sich bei Verwendung der Erde als Rückleiter ergebenden Anstände. (E. R., H. 866, S. 758.)

Elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung. Von Dr. G. Rasch. Bespricht vorerst die Anlage solcher Bahnen im Allgemeinen und behandelt sodann die Wirkungsweise des Elektromotors in eingehender und leicht verständlicher Weise. (Z. E., H. 14, S. 370, H. 15, S. 393.)

Electric traction. Die Verluste bei der elektrischen Kraftübertragung für Straßenbahnen sind bedeutend und dementsprechend die Betriebskosten hohe. Die Antriebmaschinen mit comprimirter Luft stellen sich im Betriebe billiger und sind berufen, dem Elektromotor für diese Zwecke Concurrenz zu machen. (E. R., H. 862, S. 631.)

Tests of a small electric railway plant. By Jesse M. Smith. Bringt sehr interessante Daten über den Brennstoffverbrauch und die Kraftverluste bei der 10·5 englische Meilen langen Wyandotte and Detroit River R. R. (E. R., H. 863, S. 657.)

Electricity on common roads. Bespricht die Möglichkeit der elektrischen Traction auf gewöhnlichen Landstraßen ohne Schienen mit oberirdischer Stromzuführung. Eine Idee, welche schon von Carl Jax durch sein patentirtes Querleitersystem im Jahre 1892 propagirt wurde. (E. R., H. 872, S. 157.)

Nutzbremsung elektrischer Wagen. Von Ludwig Baumgardt. Beleuchtet die Vortheile des elektrischen Betriebes von Bahnen, wonach der Motor beim Befahren des Gefälles Strom in die Leitung entsendet und sich hiedurch selbst bremst des Näheren und wendet die rechnerischen Ergebnisse auf einen praktischen Fall an. (E. Z., H. 36, S. 489.)

The working expenses of electric and cable railways. Bringt interessante Daten über die Betriebsausgaben und die Einnahmen verschiedener elektrischer und Kabelbahnen, die aber insoferne kein klares Bild geben, weil die Tractionskosten in Zugsmeilen und nicht per Tonnenmeile angegeben sind, so daß die verschiedenen Gewichte der Züge nicht zum Ausdrucke gelangen. (E. R., H. 876, S. 290.)

Zur Beurtheilung der Betriebskosten elektrischer Straßenbahnen mit oberirdischer Stromzuführung. Bringt Mittheilungen über die elektrische Straßenbahn in Halle im Vergleiche mit der Pferdestraßenbahn daselbst, woraus sich ergibt, daß der elektrische Betrieb vortheilhafter ist. (Z. E., H. 16, S. 438.)

The Sperry electric brake. Beschreibung dieser neuen, fast momentan wirkenden elektrischen Bremse. (E. R., H. 877, S. 316.)

Electric brakes. Beschreibung der elektrischen Wagenbremse von Sperry, welche sich durch große Einfachheit, sichere und schnelle Wirkung, sowie geringen Kraftverbrauch auszeichnet, und bei welcher nebst der magnetischen Anziehung, die der Drehung des Rades entgegenwirkenden Wirbelströme mit zur Bremswirkung ausgenützt werden. (E. W., H. 13, S. 312.)

New French electric launch. Beschreibung eines neuen elektrisch angetriebenen Bootes. (E. W., H. 3, S. 49.)

Electricity on the canals. By M. W. Hassan. Zum Zwecke der elektrischen Traction von Canalbooten wird vorgeschlagen, den erforderlichen Strom von einer doppelten Trolleyleitung abnehmen zu lassen und denselben dem längs eines gespannten Drahtseiles fortlaufenden Elektromotor zuzuführen. Es ist dies eine Art elektrischer Drahtseilbahn, bei welcher das Drahtseil jedoch kein Gewicht zu tragen hat. (E. W., H. 1, S. 4.)

Les ascenseurs de notre Dame de la Garde à Marseille. Par P. Marcillac. Beschreibung der elektrischen Aufzüge von Marseille zur bezeichneten Kirche, zwischen welchen der Höhenunterschied 74 *m* beträgt. (L. E., H. 27, S. 23.)

La distribution de l'énergie électrique dans l'usine de M. M. Forest et Cie à Saint Étienne. Par Emile Dieudonné. Eingehende Beschreibung der elektrischen Kraftvertheilungs-Anlage in dieser Fabrik, für welche eine Leistung der Dynamomaschinen von 42 Kilowatt vorgesehen ist. (E., H. 190, S. 101.)

L'électricité comme force motrice dans les industries du fer et de l'acier par D. Selby-Bigge. Bespricht in eingehender Weise die Möglichkeit, die elektrische Kraftübertragung im Bergwerksbetriebe, sowie in der Eisen- und Stahl-Industrie anwenden zu können und zählt jene Maschinen auf, für welche sich die elektrische Kraftübertragung selbst auf kurze Distanzen (300—400 *m*) als vortheilhaft erweist und weist endlich darauf hin, daß die elektrische Transmission namentlich für kleineren Kraftaufwand, viel billiger zu stehen kommt, als die mechanische Transmission. (E., H. 193, S. 163.)

Kraftübertragung für den Bau der Brücke über den Nordostsee-Canal in Levensau bei Kiel. Von Paul Rhode. Kurze Beschreibung der für diese Zwecke in Verwendung stehenden elektrisch angetriebenen Dreh- und Bockkrahne. (E. Z., H. 31, S. 428.)

Applications mecaniques de l'électricité. Gustave Richard. Fortsetzung der laufenden Revue aus L. E. vom 9. Juni 1894, über alle mechanischen Anwendungen der Elektricität. (L. E., H. 27, S. 15.)

Apparails à adhérence magnetique de M. de Bovet. Beschreibung von Vorrichtungen, die magnetischen Anziehungen zu Arbeitszwecken, insbesondere zu Touagezwecken auszunützen. (L. E., H. 28, S. 75, H. 29, S. 127, H. 30, S. 178, H. 32, S. 267.)

Electricity in mining. Beschreibung einer elektrischen Aufzugsmaschine für Bergwerke. (E. W., H. 9, S. 216.)

The Hamilton elevator. Beschreibung eines neuen elektrischen Personenaufzuges für höhere Gebäude, bei welchem der Fahrstuhl auf der einen Seite hinauf und auf der anderen Seite heruntergeht. Derselbe soll die fünffache Leistung der gewöhnlichen Aufzüge besitzen. (E. W., H. 3, S. 63.)

Pompe électrique mobile. Kurze Beschreibung einer von der Firma Carl & Co. in Worms construirten transportablen Wasserpumpe in Verbindung mit einem Elektromotor. (E., H. 190, S. 114.)

Portable electric deck planner. By Chas. J. Dougherty. Beschreibung des tragbaren elektrischen Deck-Planirers von Mavor & Coulson in Glasgow. (E. W., H. 2, S. 38.)

Die elektrische Anlage in Weiz bei Graz. Beschreibung. (Z. E., H. 17, S. 457.)

A large electric transmission plant. Mittheilungen über die Kraftübertragung von den Montmorency-Fällen nach Quebec. (E. W., H. 10, S. 242.)

L'usine des Halles. Par G. Claude. Eine kritische Besprechung der diesbezüglichen Einrichtungen. (L. E., H. 28, S. 51, H. 29, S. 114, H. 30, S. 164.)

Project für Centralanlagen zur Vertheilung mechanischer Energie. Ueber eine Preisausschreibung der Société industrielle in Mühlhausen wurden drei eingereichte Projecte über die Kräftevertheilung von Centralstationen zum Zwecke der Centralisation der Betriebskraft prämiirt. Diese Projecte werden eingehend beschrieben und ergibt sich hieraus die Thatsache, daß sowohl die Erzeugung der Kräfte durch Wasserausnützung als durch Verbrennung der Kohle am Gewinnungsorte höher zu stehen kommt, wie bei Ausnützung der Kohle in einer Centrale am Gebrauchsorte. (E. Z., H. 28, S. 377, H. 29, S. 402.)

De l'emploi combiné des accumulateurs et des moteurs électriques. Par C. Darrieus. Beleuchtet die Frage der gleichzeitigen Verwendung von Accumulatoren und Elektromotoren in eingehender Weise. (E., H. 190, S. 110, H. 191, S. 123.)

Kraftübertragung mit mehrphasigem Wechselstrom. Von Charles F. Scott. Beschreibung einer einfachen Methode, die Vortheile, welche sowohl der Zwei- als auch der Dreiphasenstrom für die elektrische Kraftübertragung gewährt, zu vereinigen. (Z. E., H. 17, S. 441.)

Estimate of the distance to which Niagara water power can be economically transmitted by electricity. By Chas E. Emery. Eine Kritik über die von Houston & Kennelly gegebene Berechnung der Distanzen, über welche die Kraft der Niagarafälle noch mit Erfolg übertragen werden kann. (E. R., H. 865, S. 715.)

Power losses in the transmission of central stations. By Wm. S. Aldrich. Eine Untersuchung der Transmissions-Verluste in den Elektricitätswerken zu St. Paul und Minneapolis. (E. R., H. 867, S. 21, H. 868, S. 29.)

La transmission de l'énergie par courants polyphasés. Par Charles F. Scott. Eingehende Abhandlung über die Vorzüge der elektrischen Kraftübertragung mittelst Mehrphasenströmen, unter Beigabe einer Serie von erläuternden Diagrammen. (E., H. 191, S. 128.)

Polyphase work. Es wird darauf hingewiesen, daß der Mehrphasenstrom in der Vertheilungsstelle leicht in Wechselstrom und continuirlichen Strom niederer Spannung transformirt werden kann, so daß jeder Consument mit der ihm convenirenden Stromgattung zu versorgen ist, weshalb auch bei Einrichtung neuer Werke eben nur der Mehrphasenstrom in Betracht gezogen werden sollte. (E. R., H. 871, S. 121.)

Amateur motor building. By G. E. Dunton. Gibt eine complete und klare Beschreibung mit Werkzeichnungen, nach welcher sich jeder Amateur von gewöhnlicher Geschicklichkeit und ohne Kenntnisse der Elektricitätslehre kleine Elektromotoren selbst bauen kann. (E. W., H. 3, S. 54.)

Quelques applications récentes du transport de force par courants alternifs. Aufzählung der von Brown, Boveri et Co. ausgeführten Anlagen. (L. E., H. 27, S. 34.)

VII. Elektrochemie und Elektrometallurgie.

A diminutive battery. Unter dem Namen Capo-Farad Batterie wird von der Nassau Electrical Company in New-York ein Element auf den Markt gebracht, welches bei einer Länge von $2^3/_4$" englisch und einem Durchmesser von $^3/_4$" einen Strom von 2 Ampère bei 1·1 Volts abzugeben vermag. (E. W., H. 3, S. 63.)

The Fulgur primary battery. Batterie für Hausbeleuchtung. (E. R., H. 865, S. 724.)

The velvo carbon battery. Diese Batterie besteht aus einer Serie von Smee-Elementen mit einer neuen negativen Elektrode aus Kohlenstäben, die mit einem sammtartigen Ueberzuge aus Kohle versehen sind, welcher das Entweichen des Wasserstoffes begünstigt, so daß eine gegenelektromotorische Kraft nur in geringem Maße auftreten kann. (E. R., H. 878, S. 340.)

Cupron-Element. Bei diesem von der Firma Umbreit & Matthes verfertigten Elemente wird das schwammige Kupferoxyd durch nach einem bisher geheim gehaltenen Verfahren hergestellte Kupferoxydplatten ersetzt, welche, wenn sie nach der Entladung der Luft ausgesetzt werden, wieder in Oxyd übergehen. (E. Z., H. 30, S. 418.)

Das Weston'sche Normal-Cadmium-Element. Von Dr. W. Jaeger und Dr. R. Wachsmuth. Vergleichende Untersuchungen zwischen diesem und dem Clark'schen Normalelemente lassen ersteres namentlich wegen des geringen Temperatur-Coëfficienten als das bessere erscheinen (E. Z., H. 37, S. 507.)

Accumulateurs Fitz-Gerald. Beschreibung. (L. E., H. 27, S. 38.)

Accumulateur Morrison (American battery Company). Beschreibung der Platten. (L. E., H. 27, S. 29.)

Waddell-Entz Accumulatoren für Straßenbahnbetrieb. Beschreibt vorerst die Construction dieser für die Entladung Kupferoxyd und Zink als wirksame Materialien enthaltenden Accumulatoren und gibt sodann eine kurze Beschreibung der Einrichtung, wie solche in der zweiten Avenue in New-York in Verwendung ist. (Z. E., H. 14, S. 377.)

The industrial efficiency of electric accumulators. Mittheilungen über den Wirkungsgrad der in dem Sector des Platzes Clichy in Paris aufgestellten Accumulatoren Laurent-Cély, auf Grundlage von durch fünf Monate ununterbrochen fortgesetzten genauen Aufschreibungen. (E. R., H. 879, S. 369.)

Galvanisation du fer par le procédé Cowper-Coles. Beschreibung des Processes Cowper-Coles zur galvanischen Verzinkung des Eisens und der hiezu verwendeten Einrichtungen. (E., H. 194, S. 182, E. R., H. 878, S. 339.)

Les bains de nikelage. Vorführung einer Reihe von Vorschriften für die Herstellung von Nickelbädern zur galvanischen Vernickelung. (E., H. 190, S. 114.)

La practique de l'électrolyse des chlorures. E. Andreoli gibt eine vergleichende Uebersicht über die Vor- und Nachtheile der verschiedenen Methoden zur Gewinnung von Soda und Chlor aus Kochsalz auf elektrolytischem Wege. (L. E., H. 28, S. 56, H. 29, S. 120, H. 32, S. 265.)

Fabrication electrolytique du nickel, procédé Hoepner. Beschreibung des Processes. (L. E., H. 29, S. 127.)

Elektrische Bleiche nach Gebauer-Knoefler. Beschreibung des Verfahrens. (Z. E., H. 18, S. 485.)

Elektrolytische Anlage bei Mansbo in Schweden. Von R. Dalander. Beschreibung dieser die Herstellung von chlorsauren Salzen auf elektrolytischem Wege bezweckenden Anlage. (E. Z., H. 36, S. 496.)

L'aluminium et son électrométallurgie. Von Gustave Richard. Beschreibung der verschiedenen elektrolytischen Processe, der zu gewinnenden Producte und der neueren hiezu verwendeten Verrichtungen. (L. E., H. 32, S. 219.)

Project der industriellen Wasserstoff- und Sauerstoffgewinnung auf elektrolytischem Weg. Von Prof. D. A. Latschinow. Der Verfasser weist nach, daß sich Sauerstoff und Wasserstoff für industrielle Zwecke, letzterer namentlich zur Füllung von Luftballons auf elektrolytischem Wege viel billiger herstellen lassen, als auf chemischem Wege und bespricht dann eingehend die von ihm erdachten Vorrichtungen zur Erzeugung und Aufbewahrung dieser Gase. Fortsetzung aus H. 12. (Z. E., H. 13, S. 364, H. 14, S. 382.)

Nouveau tube ozoneur de M. M. L. Bonetti et G. Segny. Par J. A. Montpellier. Beschreibung dieses Apparates zur Erzeugung von Ozon für therapeutische und industrielle Zwecke auf elektrischem Wege mittelst einer Influenzmaschine. (E., H. 193, S. 153.)

Ueber das Bernardos'sche Löthverfahren. Von Carl Richter. Nach einer eingehenderen Begründung der Ursachen, welche das elektrische Löthverfahren bisher gehemmt haben, wird eine Abänderung der Bernados'schen Schaltung unter Hinweglassung der Accumulatoren-Batterie befürwortet. (E. Z., H. 30, S. 415.)

Electric welding. By Mr. Benjamin Alfred Dobson. Die Art und Weise des elektrischen Schweißens wird in eingehender Weise erläutert, die verschiedenen Metalle, welche auf diesem Wege geschweißt werden konnten, angeführt und endlich die Daten über verschiedene Untersuchungen elektrisch geschweißter Gegenstände im Vergleiche mit handgeschweißten vorgeführt, sowie bezüglich der Kosten angegeben, daß sich dieselben namentlich für feinere Arbeiten verbilligen. (E. R., H. 871, S. 182.)

The electric welding of rail joints. Beschreibung der Einrichtung zum Zusammenschweißen der Schienen für Straßenbahnen und der Art und Weise der Durchführung derselben nach der von der Johnson Company angegebenen Methode, welche sich durchaus bewähren soll. (E. R., H. 875, S. 253.)

The electro chemical relations of carbon at high temperatur. By E. L. Brooks. Bespricht eine Reihe von Experimenten, um aus Kohle auf directem galvanischen Wege Elektricität zu erzeugen. (E. R., H. 873, S. 190, H. 874, S. 223.)

The „Hermite" high tension electrolyser for electrolysing sea water. Detaillirte und gut illustrirte Beschreibung. (E. R., H. 876, S. 257.)

VIII. Vermischtes.

Das Arld'sche Drahtbund-Verfahren. Von M. Lindenberg. Beschreibung dieses Drahtbund-Verfahrens, bei welchem die Enden der zu verbindenden Drähte in eine Metallhülse eingesetzt und sodann mit selber spiralförmig verdreht werden (Z. E., H. 15, S. 407.)

Ueber den Durchhang von weichen Kupferdrähten bei Freileitungen. Von Josef Herzog. Gibt eine Methode zur Berechnung des Durchhanges von der Dehnung unterworfenen Kupferdrähten und schließt eine Tabelle des Durchhanges der Drähte für verschiedene Temperaturen an. (E. Z., H. 32, S. 437.)

Tafel zur Dimensionirung von Leitungen. Von A. Löffler. In einem gemeinsamen Diagramme werden die für die Dimensionirung von Leitungen gestellten Bedingungen, wonach die Temperaturserhöhung oder der Spannungsabfall eine bestimmte Grenze nicht überschreiten darf, vereinigt und die Dimensionirung graphisch ermittelt. (E. Z., H. 39, S. 531.)

Multiple fuse arrester. Beschreibung des unter dem Namen Ajax Arrester in den Handel gebrachten Blitzableiters für Starkstrom-Anlagen. (E. W., H. 11, S. 272.)

Ein neuer Blitzableiter. Von Dr. E. Müllendorf. Blitzableiter für Starkstrom-Anlagen, bei welchen keine Funkenbildung stattfindet. (E. Z., H. 39, S. 531.)

Harmonic call bells. By S. D. Mott. Ein Vorschlag, das erschreckende Geräusch der gewöhnlichen Zimmer-Rufglocken durch geänderte Anordnung der Einrichtung zu beseitigen. (E. W., H. 12, S. 287.)

Journal bearing alarm. Eine Einrichtung, um das Heißlaufen von Lagern auf elektrischem Wege alarmirend anzuzeigen. (E. W., H. 10, S. 243.)

Feuermelder System Vogt, Cuttris Feuer-Alarmapparat. Kurze Beschreibung. (Z. E., H. 34, S. 466.)

A simple fire alarm. Beschreibung einer einfachen Feueralarm-Einrichtung von Louis Müller. (E. W., H. 3, S. 61.)

Electric alarm and pressure gage. Ein mit dem Manometer eines Dampfkessels in Verbindung gebrachter Alarmapparat der Bernard Company Troy New-York zur Anzeige von Ueber- oder zu niederem Dampfdrucke. (E. W., H. 1, S. 17.)

An indicator to facilitate target practice. Beschreibung des selbstthätigen Anzeigers der Treffer bei Schießständen von Charles Schifferdecker. (E. R., H. 870, S. 98.)

New electrical devices. Beschreibung einer elektrischen Glocke und eines Elektromotors, welch' beide interessante Neuerungen aufzuweisen haben. (E. W., H. 8, S. 183.)

Emploi de l'électricité sur les navires. A. Brancher. Beschreibung elektrischer Einrichtungen auf Kriegsschiffen. (L. E., H. 32, S. 279.)

Electricity on the sound steamer Priscilla. Beschreibung der elektrischen Einrichtung des zwischen New-York und Fall River verkehrenden Dampfers Priscilla, welche als Muster-Einrichtung angesehen wird. (E. W., H. 3, S. 73, H. 4, S. 77.)

Installations-Material für Schiffsanlagen. Die elektrische Schiffsbeleuchtung erfordert eine sehr sorgfältige Montage und besondere Einrichtungen, damit die Beleuchtung durch die Stöße und Schwankungen des Schiffes nicht beeinflusst werde. Eine Beschreibung dieser Einrichtungen findet sich (Z. E., H. 17, S. 453).

Rear admirals Fleuriais's electric log. Beschreibung dieses Geschwindigkeits-Anzeigers für Schiffe. (E. R., H. 866, S. 749.)

The Kennelly combination galvanic and faradic adaptor. Beschreibung dieser Einrichtung für therapeutische Zwecke, bei welcher Gleich- und Wechselströme behufs Galvanisirung und Faradisirung nach Bedarf entsendet werden können und die Stromstärke innerhalb gewisser Grenzen auf das genaueste zu reguliren ist. (E. R., H. 869, S. 61.)

Some interesting patents. Hier sind kurz beschrieben Elihu Thomson's Commutator mit auswechselbarer Isolation zwischen den einzelnen Segmenten, Edwin J. Houston's Stromvertheilungs-System, John F. Kelly's Methode zur Transformirung von Wechselströmen in Gleichströme und ein thermostatischer Alarmapparat von Charles Cutriss. (E. W., H. 4, S. 84.)

L'appareillage et la construction électrique à l'étranger. E. J. Brunswick bespricht insbesondere die auf der Ausstellung zu Chicago ausgestellten Objecte fremder Nationen. (L. E., H. 28, S. 62, H. 30, S. 170, H. 31, S. 218.)

Cooking by electricity. Mittheilung über Versuche in London. (E. R., H. 865, S. 723.)

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Bergbau.

Abkürzungen: Oe. Z. Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. — B. H. Z. Berg- und Hüttenmänn. Zeitung. — D. K. Der Kohleninteressent. — Pr. Z. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in Preußen. — G. Glückauf. — Ch. Z. Chemiker-Zeitung. — Z. d. I. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. — D. Dingler's Polytechnisches Journal.

1. Bergrecht.

Die Berggerichtsbarkeit nach dem Gesetz-Entwurfe über die Gerichtsbarkeit und Gerichtszuständigkeit in bürgerlichen Rechtssachen, besprochen von Dr. Pfaffinger. (Oe. Z. 1894, S. 611, 627, 652.)

Berichte der k. k. Bergbehörden über ihre Thätigkeit im Jahre 1892. (D. K. 1894, S. 163, 171, 180.)

Russlands Berggesetzgebung, ihre Entwicklung und Ziele. (Oe. Z., S. 300.)

Die staatliche Aufsicht über die Steinkohlen-Bergwerke in Pennsylvania und Colorado, von Dr. Klose. (Pr. Z. 1894, S. 118.)

Ueber die Mitwirkung der Bergbehörden bei der Bemessung der Einkommensteuer vom Bergbaue, besprochen von Dr. Pfaffinger. (Oe. Z. 1894, S. 421.)

Entscheidung des Verwaltungs-Gerichtshofes. Durch die Gewinnung von nicht vorbehaltenen Mineralien in dem Felde eines in Betrieb stehenden Bergbaues auf vorbehaltene Mineralien ist eine Beschränkung des letzteren dadurch nicht zulässig. (D. K. 1894, S. 97.)

Entscheidung des Verwaltungs-Gerichtshofes. Der § 8 der Ministerial-Verordnung vom 2. Jänner 1859, R. G. B. Nr. 25 (Collision zwischen bestehenden Eisenbahn- und Bergbau-Unternehmungen), hat keine Anwendung auf spätere Erweiterungs-Anlagen der Eisenbahn, sondern greift nur insoweit platz, als es sich um die Erhaltung und Benützung der bereits angelegten Bahn handelt. (D. K. 1894, S. 25.)

Entscheidung des Obersten Gerichtshofes. Die von der Bergbehörde zum Schutze einer Thermalquelle verfügten Betriebsbeschränkungen eines Bergbaues sind nicht als Enteignungserkenntnis zu betrachten, und begründen keinen Entschädigungsanspruch wider den Eigenthümer der Thermalquelle. (D. K. 1894, S. 49.)

Entschädigungspflicht bei planmäßigem Zubruchebauen der Oberfläche. Urtheil des deutschen Reichsgerichtes. Der Bergwerksbesitzer, welcher die Oberfläche eines fremden Grundstückes planmäßig zu Bruche baut, bevor er das Recht zur Besitzergreifung entweder in Folge gütlicher Einigung oder in Folge Abtretungsbeschlusses erlangt hat, ist zum Schadenersatze für den rechtswidrigen Eingriff in das Eigenthum verpflichtet und kann der Entschädigungsklage nicht den Einwand entgegensetzen, daß ihm ein Eigenthumsrecht zustehe. (D. K. 1894, S. 127.)

2. Bergbau einzelner Gegenden und Länder.

Die neuesten geognostischen Aufschlüsse im Ostrau-Karwiner Steinkohlen-Reviere. Von W. Jičinský. (Oe. Z. 1894, S. 255, Taf. 11.)

Die Steinkohlengruben bei Schwadonitz und Lampersdorf werden kurz besprochen. (D. K. 1894, S. 3.)

Bemerkungen über die Flötze im östlichen Theile des Mähr.-Ostrauer Steinkohlenbeckens. (D. K. 1894, S. 90, 98 m. Abb.)

Eine Excursion nach den Steinkohlen-Revieren Schottlands und Nord-Englands von Dannenberg. Zusammenstellung der Ergebnisse einer im Sommer 1892 in Gesellschaft zweier Fachgenossen unternommenen bergmännischen Studienreise. (Oe. Z. 1894, S. 203, 217, 232, Taf. 8—9.)

Ist die Kohlenformation von Ostrau bis Weißkirchen von dem Rande der Culmschichten gegen Südosten noch vorhanden oder nicht? Die Resultate der Untersuchungen werden von W. Jičinský mitgetheilt. (Oe. Z. 1894, S. 393.)

Die mechanische Genesis der secundären Störungen im Unterlias'schen Kohlengebirge bei Fünfkirchen. Von F. Kleidorfer. (Oe. Z. 1894, S. 435, Taf. 17.)

Steinkohlen und Kreideformation in Nordamerika. Reisebericht von Dr. Klose. (Pr. Z. 1894, S. 151, Taf. 14.)

Ueber das Vorkommen von Kohleneisenstein in oberschlesischen Steinkohlenflötzen berichtet Gaebler. (Pr. Z. 1894, S. 157.)

Ein neues Steinkohlengebiet. Die Wurmmulde in Deutschland. Von Büttgenbach. (B. H. Z. 1894, S. 361 m. Abb.)

Ueber mineralische Kohlen in Russland. (B. H. Z. 1894, S. 419, 459.)

Das Erzvorkommen auf der Grenze zwischen Lenneschiefer und Massenkalk im Bergreviere Witten. Von Stockfleth. (G. 1894, S. 749.)

Ueber die Braunkohlenvorkommen in Oesterreich-Ungarn. (G. 1894, S. 439, 456, 518, 619.)

Der Braunkohlenbergbau im Zsilthale bei Petroseny in Siebenbürgen. (G. 1894, S. 667.)

Das Berg- und Hüttenwesen in Bosnien und der Herzegowina im Jahre 1893. (Oe. Z. 1893, S. 373.)

Ueber die Steinsalzlager und die chemische Zusammensetzung des Steinsalzes in Rumänien. (Oe. Z. 1894, S. 400, 410.)

Die Größe der Antracit-Ablagerung in Pennsylvanien, die Verluste bei der Gewinnung und Verwerthung dieser Lagerstätte und die Versuche von Vorschlägen zur Vermeidung, bzw. Verminderung dieser Verluste. Von V. Waltl. (Oe. Z. 1894, S. 590, 598; B. H. Z. 1894, S. 815.)

Steinkohlenlagen in Sibirien. Von E. Davidson. (B. H. Z. 1894, S. 115.)

Die Eisenerzbergbaue bei Bennisch, Mähren. Von F. Kretschmer. Das Auftreten der dortigen Erzlagerstätten hat in Bezug auf den neuzeitigen Bergbau interessante Aufschlüsse gebracht, welche eine nähere Betrachtung verdienen, und werden die in Frage kommenden Bergbaue eingehend geschildert. (Oe. Z. 1894, S. 167, 186, Taf. 5.)

Der Blei- und Zinkerzbau bei Ramsbeck im Bergreviere Brilon, unter besonderer Berücksichtigung der geognostischen und mineralogischen Verhältnisse der Erzlagerstätten. Von E. Haber. (Pr. Z. 1894, S. 77, Taf. 7—8.)

Mittheilungen über die Kupfer-, Zink-, Blei- und Edelmetallgewinnung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. (Pr. Z. 1894, S. 286.)

Die gegenwärtige Lage der Edelmetallgewinnung der Erde. Die Gesammtgewinnung aller Länder an Gold hat im Jahre 1892 196.814 *kg*, die an Silber 4,708.815 *kg* betragen. (B. H. Z. 1894, S. 209.)

Der Silberbergbau zu Oruro in Bolivia. Von Wiener. (B. H. Z. 1894, S. 235.)

Die Entwickelung der Edelmetall-Production in den deutschen Werken. (B. H. Z. 1894, S. 255.)

Die neue Aera der Witwatersrand-Goldindustrie in Transvaal. (B. H. Z. 1894, S. 261.)

Die Bleierze Persiens. Von F. Stahl. (Ch. Z. 1894, S. 864.)

Verschiedene Erze und Mineralien Persiens. Von F. Stahl. (Ch. Z. 1894, S. 487.)

Die alten Goldbergwerke in der Herrschaft Freudenthal in Oesterr.-Schlesien. Von J. Lowag. (G. 1894, S. 497, 517, 556.)

Der Goldbergbau in der südafrikanischen Republik Transvaal und seine Bedeutung für die deutsche Maschinen-Industrie. Von Schmeisser. (Z. d. I. 1894, S. 423; G. S. 304, 323.)

Die Industrie in den Gold- und Diamantbezirken im Innern von Südafrika. Von Hasslacher. (Z. d. I. 1894, S. 552.)

3. Bergwerksbetrieb.

Versuche und Verbesserungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1893. Diese nach amtlichen Quellen bearbeiteten Mittheilungen beziehen sich auf: Gewinnungsarbeiten, Betrieb der Baue, Grubenausbau, Wasserhaltung, Förderung, Wetterlosung, Erz-, Salz- und Kohlenaufbereitung, Briquettirung, Dampfkessel und Dampfmaschinen. (Pr. Z. 1894, S. 196, m. Abb.)

Der Bergwerksbetrieb Oesterreichs im Jahre 1893. Jahrbuch des k. k. Ackerbau-Ministeriums 1893, 2. Heft, 1 Lfg. (Oe. Z. 1894, S. 459, 472, 486, 495.)

Die Bergwerks- und Hütteníndustrie Frankreichs und Algiers im Jahre 1892, herausgegeben im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. (Pr. Z. 1894, S. 147.)

Kohlenproduction in Oberschlesien im Jahre 1893. (D. K. 1894, S. 73.)

Kohlenindustrie und -Markt in Deutschland und ihre gegenwärtige Lage. (B. H. Z. 1894, S. 287.)

Die bergmännische Industrie in Griechenland. Kurze Beschreibung der Berg- und Hüttenwerke in Laurium. Gruben von Scriphos und Milo. Von Euboea und Oropos. Schmirgel von Naxos. (B. H. Z. 1894, S. 302, 310.)

Ueber Baulichkeiten für Bergwerksbetrieb und durch Bergbau bedingte Betriebe von Grünewald. (B. H. Z. 1894, S. 439.)

Abbau und Betriebsmethode der Blanzy-Kohlengruben in Frankreich. (G. 1894, S. 535, 591.)

Abbau der Braunkohlenflötze der Graner Umgebung von Helmhacker. (G. 1894, S. 717, 737.)

Abbau des mächtigen Flötzes in Jaworzno in Galizien. (G. 1894, S. 763.)

Ueber einige Abbaumethoden im östlichen Theile des Mähr.-Ostrauer Steinkohlenbeckens. (D. K. 1894, S. 127, 141, 150, 164.)

Schachtabteufen in Vicy mittelst des Gefrier-Verfahrens nach eigenen Beobachtungen und nach dem von der „Compagnie des Mines d'Anzin" veröffentlichen Notizen, mitgetheilt von J. Jičinský. (Oe. Z. 1894, S. 583, Taf. 22—23.)

Der Abbau der Steinkohlenflötze im Rosic-Oslavaner Kohlenreviere. (G. 1894, S. 19, 39, 52.)

Die Aufbereitung der Steinkohlen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Reisebericht von Dr. Klose. (Pr. Z. 1894, S. 119, Taf. 11—13.)

Elektromagnetische Aufbereitung u. Anreicherung magnetischer Eisenerze in den Vereinigten Staaten. (D. Bd. 291, S. 67, 113.)

Neuerungen in der Aufbereitung. (D. Bd. 291, S. 97, 126.)

Elektrisch betriebene Fördermaschine am Schöpferstollen in Hodritsch beschreibt Wendelin in der (Oe. Z. 1894, S. 569, Taf. 22).

Drehstrom-Anlage am Erzherzog Albrechtschachte im Peterswald von W. Wendelin. (Oe. Z. 1894, S. 571, Taf. 21.)

Drehbohrmaschine von Siemens & Halske von W. Wendelin. (Oe. Z. 1894, S. 585, Taf. 22—23.)

Die Elektrotechnik im Berg- und Hüttenwesen von W. Wendelin. (Oe. Z. 1894 S. 501, 513, 531 m. Abb.)

Die elektrische Kraftübertragung am Thommen-Schachte bei Fünfkirchen bespricht O. Werner. (Oe. Z. 477, Taf. 19.)

Die elektrische Stoßbohrmaschine, System Charles van Depoele im erzh. Albrecht'schen Eisenstein-Bergbau in Zsakarocz von H. Drolz. (Oe. Z. 1894, S. 480, Taf. 19.)

Der Bohrmaschinenbetrieb mit elektro-motorischer Kraft am Ischler Salzberg bespricht Schedl. (Oe. Z. 1894, S. 55, Taf. 5.)

Ulrich's Gesteinbohrmaschine und ihre Anwendung im k. k Salzbergbaue Wieliczka. (Oe. Z. 1894, S. 381, Taf 15.)

Amerikanische Handbohrmaschinen bespricht Dr. Klose. (Pr. Z. 1894, S. 141 m. Abb.)

Neuerungen in der Tiefbohrtechnik von Gad. (D. Bd. 291, S. 62, 79, 265, 289.)

Bohrversuche im Werrathal bei Salzungen. (Ch. Z. 1894, S. 123, 224.)

Temperaturen bei Tiefbohrungen. (D. Bd. 292, S. 215.)

Das Beseitigen der Kohlenstaubbildung durch Wasserberieselung bespricht Jičinský. (Oe. Z. 1894, S. 617.)

Das Fermmophon, ein Apparat zur Bemerkbarmachung schlagender Wetter. (D. Bd. 290, S. 273.)

Clowe's Sicherheitslampe mit Wasserstoffgas-Zuführung zur Prüfung der Grubenwetter wird beschrieben. (Oe. Z. 1894, S. 315, 397.)

Ueber Grubengasbestimmung in Wetterströmen der Kohlenbergbaue von E. Hanke. (Oe. Z. 1894, S 375, Taf 14.)

Percussionszünder für Schlagwettergruben, Patent Tirmann, besprochen von Jičinský. (Oe. Z. 1894, S. 381, Taf. 15.)

Verhalten verschiedener Sprengstoffe gegenüber Kohlenstaub und Schlagwettern nach Versuchen in der Neunkirchner Versuchsstrecke von Lohmann. (G. 1894, S. 497.)

Ueber die Giftigkeit der beim Sprengen mit Schwarzpulver und Dynamit entstehenden Gase und den Ersatz durch neuere Sprengstoffe ohne Kohlenstoff von Wabner. (G. 1894, S. 515.)

Sicherheitssprengstoffe. Von J. Pilař. Eine Uebersicht der über diesen Gegenstand jetzt vorherrschenden Ansichten, nebst Besprechung der Eigenschaften der wichtigsten Sprengstoffe und der Umstände, welche dieselben bei der Sprengarbeit beeinflussen. (Oe. Z. 1894, S. 439, 449, 463, Taf. 18.)

Die Fortschritte in der Spreng- und Bohrarbeit in Preußen im Jahre 1893 werden besprochen. (Oe. Z. 1894, S 641.)

Zweiter Bericht der königl. englischen Commission zur Untersuchung der Kohlenstaub-Explosionen in Bergwerken, aus dem Englischen übersetzt von Engel. (Pr. Z. 1894, S. 167.)

Zur Gewältigung der Karwiner Gruben. Von R. Lamprecht. Die Methode, welche bei der Gewältigung der Katastrophe in Anwendung kommt, umfasst die Abdämmung sämmtlicher in die drei Schächte mündenden Strecken, die Ventilirung dieser Schächte und schließlich das gegenseitige directe Vorrücken von allen 3 Schächten gegen die Brandgase und Nachführung eines frischen Luftzustromes. Beschreibung bringt die (Oe. Z. 1894, S. 540, Taf. 20).

Elektrisch betriebene Ventilatoranlage auf Zeche „Vereinigter Bonifacius" bei Kray Gelsenkirchen. (D. K. 1894, S. 33.)

Experimentelle Untersuchungen über den Spannungsverlust der Wetterströme in Grubenbauen. (G. 1894, S. 277.)

Akustische Vorrichtungen zum Anzeigen des Vorhandenseins von Grubengas. (G 1894, S. 55.)

Wassersäulenmaschine zur Förderung und Wasserhaltung von Weindorfer. (Z. d. I. 1894, S. 547.)

Die Wasserhaltungsbauten im Steinkohlenbergwerk des Oberhohndorfer und Schader Steinkohlen-Bergbau-Vereins von Neukirch. (Z. d. I. 1894, S. 636.)

Wasserhaltungsmaschine auf der Myslowitz-Grube. (G. 1894, S. 380.)

Ueber die Einführung und Verwendung der 30 *t* Wagen beim deutschen Bergbau. (D. K. 1894, S. 17.)

Fangversuche mit einem Förderkorbe auf Zeche Hannover I von Kuhn. (Z. d. I. 1894, S. 297.)

Selbstthätige Vorrichtung, um die Richtung von Transportwagen auf den Geleisen zu ändern, von Merkel. (Z. d. I. 1894, S. 21.)

Ueber das Coxe'sche Kreiselrätter nach Beobachtungen und Erfahrungen einer 94wöchentlichen Betriebsperiode. (D. K. 1894, S. 111, 119, m. Abb.)

Ueber Durchfahrung von Curven und die Verwendung von glatten Seilen oder Knotenseilen bei maschinellen Strecken-Förderungen. (G. 1894, S. 536, 558, 708.)

Eisenhüttenwesen.

Umfasst die Zeit vom 1. Jänner 1895 bis 1. April 1895.

Bearbeitet von Ingenieur Otto Vogel, Düsseldorf.

Abkürzungen. — St. u. E. Stahl und Eisen. — Z. V. d. I. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. — Ch. Z. Chemiker-Zeitung. — Oe. Z. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. — B. u. H. Berg- und Hüttenmännische Zeitung. — Ir. A. Iron Age. — J. I. a. S. I. Journal of the Iron and Steel Institute.

Eigenschaften des Eisens.

Beobachtungen bei der Verarbeitung von Eisen und Stahl. Lechner hebt, gestützt auf langjährige Erfahrungen mit beiden Materialien, die Vor- und Nachtheile beider Eisenarten hervor. Für das Schweißeisen bestehen die Fehlerquellen in den blasigen und unganzen Stellen, wie sie aus Packetirungsfehlern oder ungenügender Verschweißung der Packete entstehen und ferner in den eingewalzten Schlackentheilen. Diese Fehler sind weit häufiger vorhanden, als man glaubt. Innere Fehler treten meist erst bei der Bearbeitung des Materiales oder erst nach längerem Gebrauche zu Tage. Trotzdem hat das Schweißeisen stets das volle Vertrauen der Verbraucher besessen. Dem Flusseisen sagt man dagegen nach, daß es nicht frei von Blasen und Hohlräumen sei und öfters schädliche Spannungen besitze. Das Vorhandensein der Blasen gibt Verfasser zu, dagegen ist ihm kein Fall bekannt, in welchem ihm solche Blasen Bedenken in Bezug auf die Verwendungsfähigkeit des Materiales eingeflösst hätten. Eingewalzte Schlackentheile sind hier viel seltener beobachtet worden als beim Schweißeisen und sind nur an der Oberfläche eingedrückt. Es empfiehlt sich daher, die Bleche etc. vor der Verwendung in verdünnter Säure zu beizen bzw. mit Beizflüssigkeit zu bürsten, dann in ein Kalkbad zu tauchen und schließlich in einem Wasserbade (70—80° C.) abzuwaschen und mit Firnissanstrich zu versehen. Flusseisen soll leichter rosten als Schweißeisen, dagegen ist es gefügiger und bildsamer, lässt sich daher sowohl in kaltem wie in warmem Zustand leichter bearbeiten. Gutes Flusseisen ist auch gut schweißbar. Ob diesem Vorzug der Nachtheil gegenübersteht, daß durch gewisse Arbeitsmethoden oder gewisse dauernde Beanspruchung eine Neigung zur Gefüge-Veränderung vorhanden ist, ist zwar wahrscheinlich, aber noch nicht sicher bewiesen. Ein wesentlicher Vorzug des Flusseisens liegt darin, daß es eine höhere Beanspruchung verträgt als Schweißeisen. (St. u. E. 1895, S. 53—65).

Das Härten des Stahls. Nach den Untersuchungen von Charpy bedingt das Härten des Stahls eine Vergrößerung der Bruchfestigkeit, Verminderung der Dehnung und eine Vergrößerung des Widerstandes gegenüber Biegung und Stoß. Das Maß dieser Veränderung hängt ab einerseits von der chemischen Zusammensetzung des Metalles und andererseits von der Natur des Bades, in welchem das Härten vorgenommen wird. (Le Génie civil 1895, S. 216.)

Verhalten von Fluss- und Schweißeisenblechen. Von Fr. Menne. Um nachzuweisen, daß das Schweisseisen dem Flusseisen überlegen sei, werden mehrere ältere Abhandlungen citirt. Von neuen Versuchen führt Verf. diejenigen von Mangold an. 1 *mm* starke Flusseisen- und Schweisseisenbleche wurden gebeizt, mit Quellwasser und Chlornatriumlösung behandelt, einer oxydirenden Flamme, Abgasen und Wasserdampf ausgesetzt. Alle Zahlen sprechen zu Gunsten des Schweißeisens. Auch in verzinktem Zustand erweist sich Schweißeisen haltbarer als Flusseisen. (St. u. E 1895, S. 40.)

Peiper's Kohlenstoffbestimmung im Eisen durch Zeichnungverfahren. (St. u. E. 1895, S. 197.)

Vereinfachte Methode der Phosphorsäurebestimmung mittelst Molybdänlösung. Von Dr. J. Hanamann. (Ch. Z. 1895, S. 553.)

Vorschlag zur Bestimmung von Schwefel im Eisen. Von Dr. L. L. de Koninck. (Ch. Z. 1895, S. 502.)

Trennung von Nickel und Eisen. Von Campbel & Andrews. (Ch. Z. Rep. 1895, S. 101.)

Bestimmung des Phosphors in Ferrosilicium. Von J. H. Westenhoff. (Ch. Z. 1895, S. 653.)

Bestimmung von Eisen in Eisenerzen. Von Mixer und Dubois (B. u. H. 1895, S. 9.)

Legirungen des Eisens.

Einfluss von Aluminium auf den Kohlenstoff in Eisen-Kohlenstoff-Legirungen. Von T. W. Hogg. (J. I. a. S. I. 1894, II. 104.)

Nickel-Eisenlegirungen. F. Kupelwieser macht Mittheilungen über die Untersuchungen von Th. Moulan. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß durch Nickelzusatz die Elasticitätsgrenze und Festigkeit des Materiales wesentlich gehoben wird. (Oe. Z. 1895, S. 51.)

Nickel und Nickelstahl. Von F. L. Sperry. Umfangreiche Untersuchungen über das Verhalten, die Eigenschaften und die Verwendung des Nickelstahls. (Transactions of the Am. Inst. Min. Eng. 1895.)

Einige Legirungen von Eisen mit Molybdän, Wolfram und Chrom als Lösungen betrachtet. Von James & de Benneville. (Oe. Z. 1895, S. 98.)

Versuche mit Propellern aus Stahlguss und aus Nickelstahl. Nach den Mittheilungen des Reichs-Marine-Amts haben sich weder Propeller aus Stahlguss noch solche aus Nickelstahl bewährt; beide werden

durch die Wirkungen des galvanischen Stromes angegriffen, wenn auch die aus letzterem Metall, wenn sie eine häufige, sorgfältige Ausbesserung erfahren, wesentlich länger brauchbar sind. (Z. V. d. I. 1895, S. 352.)

Einwirkung von Bor auf Roheisen. Moissan hat den Einfluss, welchen Bor auf geschmolzenes Roheisen ausübt, untersucht und ist dabei zu dem Schluss gekommen, daß das Bor eine ganz bedeutende Kohlenstoff-Verminderung sowohl im grauen als auch im weißen Roheisen herbeiführt. (St. u. E. 1895, S. 256.)

Hochofenbetrieb.

Kühlplatten für das Gestell und die Rast von Hochöfen. Durch die sogenannten „Scott'schen Kühlplatten" sollen die Uebelstände, welche mit der Anwendung anderer Constructionen verbunden waren, vermieden werden. Sie verjüngen sich in der Richtung des dem Ofeninnern zugewandten Endes sowohl in der Breite als in der Höhe, sind also keilförmig gestaltet; ihre Decke ist gewölbt. Sie sollen sich in Amerika sehr gut bewährt haben. Aehnliche Kühlplatten waren in Deutschland schon vor 30 Jahren in ausgedehntem Gebrauch. (St. u. E. 1895, S. 90.)

Gewinnung der in Hochofengasen enthaltenen Nebenproducte nach Paul Greth's System. Die Gasreinigung ließ bisher noch viel zu wünschen übrig; so sind z. B. die in Wasser löslichen Gasverunreinigungen nie nutzbar gemacht worden. Greth's Verfahren besteht darin, daß sämmtliche Gase ungetheilt durch ein verticales oder horizontales Röhrensystem geleitet werden; die Geschwindigkeit des Gasstromes wird vermindert und die Gase alsdann einem sehr feinen Regen ausgesetzt. Die gewaschenen Gase enthalten 0·75 % Jod, die reducirten und concentrirten sogar 2 % Jodkalium. Eine vollständige Greth'sche Einrichtung kostet 80—100.000 Frcs. (B. u. H. 1896, S. 79.)

Fortschritte der deutschen Roheisen-Erzeugung seit dem Jahre 1882. Von E. Schrödter. Bis zum Jahre 1890 hatte England die Führerschaft hinsichtlich der Erzeugungsmenge, jetzt stehen die Vereinigten Staaten an der Spitze. Die Roheisen-Erzeugung Deutschlands ist von 3,380.806 *t* im Jahre 1882 auf 4,986.003 *t* im Jahre 1893 gestiegen. Die Zahl der Hochöfen ist dagegen von 261 auf 204 herabgegangen. Die wichtigsten Fortschritte bestehen in der Vergrößerung der Hochöfen, sowie der besseren Construction derselben; in der stärkeren Erhitzung des Windes in der besseren Construction der Gebläsemaschinen und besseren Ausnützung der Hochofengase sowie in besseren Transport-Einrichtungen. (St. u. E. 1896, S. 107.)

Technische Fortschritte beim Hochofenbetrieb. Director Van Vloten macht eingehende Mittheilungen über Dimension der Hochöfen und Construction derselben, über feuerfestes Material, Gasfänge und Aufgebe-Vorrichtungen, freistehende Ofenschächte, Anordnung des Gichtplateaus unabhängig vom Ofen, Stopfbüchsen zur Verbindung beider Gestellconstructionen, Hochofenformen, Gichtaufzüge, Einfluss der besseren Winderhitzung gegen früher — die Cowperapparate haben alle anderen verdrängt — Dimensionen und Construction derselben, Zahl der Apparate für jeden Ofen; Vortheile der Cowperapparate: bessere Ausnützung der Gase. Windverluste, feuerfestes Material, Reinigung der Apparate, Gebläsemaschinen, Vortheile des Verbundsystems, horizontale und verticale Anordnung der Maschinen, Ueberfluss an Gas und Verwendung desselben, Kesselsysteme, Vorfeuer, Reinigung der Hochofengase, Transport-Verhältnisse, Erztransporte, Erztaschen, Schlackentransport, Roheisentransport. (St. u. E 1895, S. 116.)

Die Fortschritte in Oberschlesien. M. Boecker schildert die schwierigen Verhältnisse der oberschlesischen Hochöfen in Folge geographischer Lage und hoher Zölle der Nachbarländer, Zusammensetzung der Beschickung früher und jetzt, Tages-Erzeugung früher 40 *t* mit 1·8 Mann f. d. t., jetzt 100—120 *t* mit 0·5 Mann f. d. t. Werth der Nebenerzeugnisse: Zink, Blei etc. bei 60% oberschlesischem Erz 2 Mann f. d. t. Verfasser beschreibt sodann die Zustellung, Winderhitzer, Gasstaubreiniger, Roheisenmarken, Schlackenverwerthung und Erzeugungsmengen. (St. u. E. 1895, S. 132.)

Thomas-Roheisen. Beschaffenheit des Thomas-Roheisens und Fortschritte in der Erzeugung desselben, Erzbezug und Erzpreise. (St. u. E. 1895, 134.)

Puddel-, Stahl- und Spiegeleisen. Fortschritte in der Erzeugung desselben behandelt Weinlig in (St. u. E. 1895, S. 140).

Die Fortschritte in der deutschen Gießerei-Roheisen-Erzeugung bespricht C. Müller. Rückblick auf die Lage des Giesserei-Eisengewerbes seit 1882. Verfünffachung der Production seit 1879. Der Antheil der ausländischen Einfuhr im Gesammtwerthe beträgt gegenwärtig 22% gegen 48% in 1882. Hochofenguss, Fortschritte im Röhrenguss, Steigerung seit 1879 von 61.000 *t* auf 202.000 *t*. Einfluss verschiedener Bestandtheile (*Si* und *P*) auf die Güte des Roheisens; Ergebnisse von Schmelzversuchen; Verwendung der Schlacke zur Herstellung von Mörtel, Cement und Ziegeln etc. (St. u. E. 1895, S. 146.)

Einige historische Bemerkungen über das Arbeiten mit heißem Wind. Von H. Sextor. James Beaumont Neilson war der Erste, welcher mit heißem Wind arbeitete (1828). (The Journal of the West of Scotland Iron and Steel Institute 1895, S. 112.)

Tetmajer's neuestes Gutachten über Thomas-Stahlschienen Auszug aus der Tetmajer'schen Broschüre: „Ueber das Verhalten von Thomas-Stahlschienen im Betriebe". Nach den Erfahrungen, welche auf deutschen Hüttenwerken gesammelt sind, wird das in der Birne erzeugte basische Material, eine gute Betriebsführung vorausgesetzt, nicht nur in den weicheren, d. h. kohlenstoffärmeren Sorten, sondern auch in den härteren Sorten — für Schienenzwecke — in ausgezeichneter und zuverlässiger Beschaffenheit hergestellt. (St. u. E. 1895, S. 179—190.)

Die Entwicklung des Thomasprocesses und das Scheibler'sche Verfahren. Von E. Schrödter. In der Einleitung wird die historische Entwicklung des basischen Bessemerverfahrens in den verschiedenen Staaten erörtert; Verfasser geht dann auf den Inhalt der Tetmajer'schen Broschüre ein (vergl. oben) und behandelt dann das Scheibler'sche Verfahren. Dasselbe besteht darin, daß von dem für den Process erforderlichen Kalkzuschlag zu Anfang zwei Drittel bis drei Viertel in den Converter gegeben wird und nunmehr so lange geblasen wird, bis fast aller Kohlenstoff und der größte Theil des Phosphors entfernt ist; es wird alsdann die entstandene Schlacke abgegossen, das fehlende Drittel bzw. Viertel des Kalkzuschlages möglichst hoch erhitzt in die Birne gegeben, diese aufgerichtet und nun zu Ende geblasen. Das Scheibler'sche Verfahren ist gegen Mitte der Achtziger Jahre beim Hörderverein eingeführt worden und hat Veranlassung gegeben zu der auch in weiteren Kreisen bekannt gewordenen Schlackenprocess-Verhandlung. Versuche die auch auf anderen Hüttenwerken ausgeführt wurden, ergaben folgende Resultate: 1. Die gesammte Menge der Zuschläge wird auf mindestens zwei Drittel der beim bisherigen Verfahren angewendeten vermindert. 2. Die Blasezeit wird verringert, da die chemischen Vorgänge sich rascher vollziehen. 3. Das Roheisengewicht der einzelnen Chargen kann höher als bisher gehalten werden. 4. Der Abbrand wird geringer. 5. Heißerer Gang der Chargen, in Folge dessen sehr dünnflüssiger Stahl. 6. Die Entphosphorung wird, ohne den Eisenabbrand zu vermehren, viel weiter getrieben als bisher. 7. Man erhält als Nebenerzeugnis zwei Sorten von Schlacken, von welchen die zuerst abgegossene die Hauptmassen der gebildeten Phosphorsäure, dagegen nur geringe Mengen Eisen enthält, während die zweite Schlacke die Hauptmenge des verbrannten Eisens, dagegen wenig Phosphorsäure enthalt. Aus allem lässt sich der Gesammtschluss ziehen, daß das Scheibler'sche Verfahren der Herstellung reicher Kalkphosphate in Verbindung mit einer Verbesserung des Thomasverfahrens nicht nur in theoretischer Hinsicht, sondern auch praktisch als eine Vervollkommnung des Thomasprocesses anzusehen ist. (Z. d. V. d. I. 1896, S. 75—79.)

Einführung des Thomasprocesses in Deutschland und den Nachbarstaaten. Nachdem der Hörder-Verein und die Rheinischen Stahlwerke im Jahre 1879 bahnbrechend vorangegangen waren, folgten noch in demselben Jahre die Firmen de Wendel, Gebr. Stummer und Gebr. Gienanth, ferner de Dietrich & Co. und die Lothringer Eisenwerke. Im Jahre 1880: Aachener Hütten-Actienverein, Bochumer-Verein, Maxhütte, Ilsederhütte, Gutehoffnungshütte, Phönix, Friedenshütte, Königs- und Laurahütte und Hösch. Im folgenden Jahre: Dortmunder Union, Saarwerke und 1885 das Hasper Eisen- und Stahlwerk. Noch später St. Ingbert. In Deutschland arbeiten nach dem sauren Verfahren nur noch Fried. Krupp, das Osnabrücker Stahlwerk, der Bochumer-Verein und Königshütte. In Oesterreich erwarben die Werke Witkowitz und Teplitz frühzeitig Licenzen. Trzinietz folgte 1884 und 1887 Salgo-Tarján in Ungarn. In Belgien wird auf dem Werke der Gesellschaft John Cockerill in Seraing nach dem sauren Verfahren gearbeitet. Nach Erlöschen der Thomaspatente sind drei große Thomashütten in Belgien in Betrieb gekommen. In Frankreich hat das Verfahren in Creuzot nur vorübergehend Anwendung gefunden, ist dagegen im Norden und an der Ostgrenze Frankreichs in starke Aufnahme gekommen. (St. u. E. 1895, S. 214).

Vollständiges Entschwefeln des flüssigen Roheisens durch Baryum, seine Verbindungen und Haloidsalze. Von de Vathaire (B. u. H. 1895, S. 50).

Martinofenanlage der Pennsylvania Steel Company. Die Anlage umfasst 6 Oefen von je 50 *t* Fassungsvermögen, welche mit Rollen in halbkreisförmigen Mulden stehen und behufs Entleerung mittelst hydraulischer Cylinder gekippt werden (Ir. A. 1895, S. 645).

Ueber Vorrichtungen zur Zugumschaltung. Von W. Schmidhammer. Bezugnehmend auf eine frühere von H. Braune in St. u. E. 1894, S. 1067, erschienene Arbeit über Umschaltevorrichtungen beschreibt Verfasser eine einfache Muschelschieber-Umsteuerung, wie solche zuerst bei den Wassergas-Generatoren in Witkowitz ausgeführt waren. Die Bewegung des Schiebers wurde dort durch einen kleinen Wasserdruckkolben besorgt. Die vom Verfasser entworfene Einrichtung wurde zunächst bei einem und dann noch bei drei Oefen mit Vortheil angewendet. Die Vorzüge sind folgende: Die Anordnung ist übersichtlich, alle bewegten Theile sind leicht zugänglich, die abdichtenden Theile stets bequem und rasch zu untersuchen, der Einbau ist einfach, der Raumbedarf mäßig, die Bedienung leicht und die Haltbarkeit bis jetzt unübertroffen. Eingehend beschrieben ist die Einrichtung des Umsteuerungsapparates. Der Schieber hat eine Muschelhöhlung von 32 *mm* Länge und 80 *mm* Breite (St. u. E. 1895, S. 268).

Das Centrifugal-Gießverfahren zum Vergießen zweier verschiedener Metalle. Von Paul Huth. Ist bestimmt, gewissen Maschinenconstructionstheilen, als Laufräder, Walzen, Walzenringen, Kammwalzen, Bandagen, Zahnrädern u. dgl., bei der Herstellung in einem Guss zweckentsprechend harte und weiche Theile zu geben (St. u. E. 1895, S. 285).

Die Svenson'sche Schienen-Verlade-Vorrichtung. Dieselbe ist im Stande, in 12 Stunden 1000 *t* Schienen direct auf Eisenbahnwagen zu verladen (Ir. A. 1895, S. 591).

Der Werkzeugstahl der Poutiloffhütte. Nach Levitzky wird derselbe aus bestem russischen, französischen und schwedischen Material hergestellt. Man unterscheidet Kohlenstahl, Chromstahl und Wolframstahl.

Ersterer kommt in 8 Nummern in den Handel, der zweite wird in 3 Härtegraden geliefert, desgleichen der letzte (B. u. H. 1895, S. 104).

Ueber Darstellung von Werkzeugstahl auf steirischen und niederösterreichischen Werken. In einem längeren, sehr interessanten Aufsatz schildert A. Ledebur die Werkzeugstahl-Erzeugung und die Weiterverarbeitung dieses Materiales zu Werkzeugen aller Art. Aus den Erzen des steirischen Erzberges wird in Holzkohlenhochöfen zu Eisenerz und Vordernberg Roheisen erzeugt, das durch Frischen zu Rohstahl verarbeitet wird, der das Material für den Tiegelstahl bildet. Die Verarbeitung zu Rohstahl geschieht in Frischfeuern oder Puddelöfen. Das Frischfeuereisen wird zu Stäben von 25 mm im Quadrat ausgeschmiedet, zerbrochen und in Tiegeln eingeschmolzen. Der Puddelstahl wird zu Quadratstäben ausgewalzt und wie das Frischfeuereisen weiter behandelt. Für die besten Sorten Werkzeugstahl wird nur Frischfeuerstahl als Rohmaterial benützt. Flusseisen, welches anderwärts bei der Werkzeugstahl-Fabrication Eingang gefunden hat, ist in Kapfenberg (Steiermark) ganz ausgeschlossen. Die Tiegel zum Stahlschmelzen werden aus steirischem Grafit und Thon gefertigt. Sie werden auf Pressen hergestellt, zuerst an der Luft und dann in besonderen Trockenräumen getrocknet. Die fertigen Tiegel werden beschickt, in Vorwärmöfen (Flammöfen mit Rostfeuerung) eingesetzt und hier auf helle Rothgluth erhitzt. Aus diesen Vorwärmöfen gelangen sie in die Schmelzöfen (Flammöfen mit Siemensfeuerung zur Aufnahme von 18—20 Tiegeln à 30 kg Einsatz bestimmt). Analysen des fertigen Werkzeugstahles ergaben:

C	*Si*	*Mn*	*P*	*S*
1·216	0·257	0·316	0·013	0·007
1·190	0·385	0·284	0·008	0·007

Zum Anwärmen der Blöcke dienen Flammöfen mit Treppenrost und Essenzug oder solche mit Gasfeuerung und Unter- und Oberwind. Das Strecken der Stäbe geschiet mittelst Schwanz- oder Dampfhämmern zu Flachstahl, Quadrat-, Rund- und Formstahl mit einfachen Querschnitten. Verfasser beschreibt zum Schluss noch die Weiterverarbeitung des Stahles in den niederösterreichischen Werken Bruckbacherhütte und Sophienhütte zu fertigen Werkzeugen (St. u. E. 1895, S. 1—12).

Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von Metallen unmittelbar aus Erz. Von Berner (Z. V. d. I. 1895, S. 388).

Gießerei und Walzwerkbetrieb.

Elektrisches Gießverfahren. Lohmann macht nähere Mittheilungen über das Verfahren von Nicolai Slavianoff. Beide Elektroden bestehen hier aus Metall, die eine bildet der zu bearbeitende Metallgegenstand, den anderen Pol bildet das Metall, das aufgeschmolzen werden soll und das man in der Form eines runden Stabes anwendet. Das Verfahren eignet sich besonders zum Ausbessern von Guss- und Schmiedestücken. Die Vorzüge vor dem Benardos'schen Verfahren bestehen in der größeren Vielartigkeit der Flickarbeiten und dem größeren Nutzeffect (St. u. E. 1895, S. 42).

Beobachtungen an größeren Walzenzugmaschinen. Von Fr. Rottmann. Zum Auswalzen der Blöcke werden drei verschiedene Arten von Walzenzugmaschinen benutzt: 1. ein- und mehrcylindrige Schwungradmaschinen für Triostraßen, 2. Zwillings- und 3. Drillings-Reversirmaschinen für Duostraßen. Nach einer eingehenden Besprechung der verschiedenen Systeme kommt der Verfasser zu folgenden Schlussfolgerungen: Zum Auswalzen von Blöcken, welche noch durch Menschenkräfte ohne besondere complicirte Hilfseinrichtungen und ohne besondere Anstrengung bewältigt werden können, sind Schwungradmaschinen mit Triostraßen anzulegen; darüber hinaus dagegen die Duostraße mit Reversirmaschine. In neuerer Zeit wird wieder der Versuch gemacht, den Dampfverbrauch der Zwillings-Reversirmaschine zu reduciren, dadurch, daß man dieselbe in Tandem-Anordnung mit 2 Hoch- und 2 Niederdruckcylindern versieht. Verfasser spricht sich indessen gegen diese Anordnung aus. Dem Aufsatz sind Diagramme von einer Schwungrad- und von einer Drillingsmaschine beigegeben, die während einer ganzen Walzperiode aufgenommen wurden und welche den principiellen Unterschied in der Art der Wirkungsweise deutlich erkennen lassen (St. u. E. 1895, S. 265).

Blockwalzwerk der Dortmunder Union, ausgeführt von der Maschinenbau-Anstalt vorm. Gebr. Klein in Dahlbruch. Dasselbe dient zum Auswalzen von Flusseisenblöcken im Meistgewichte von 2500 kg und im Querschnitt von 450 × 450 mm. Der Durchmesser der Blockwalzen beträgt 1100 mm, die Ballenlänge ist 2700 mm. Der Theilkreisdurchmesser der Kammwalzen ist 1150 mm, der Durchmesser der beiden Dampfcylinder der Zwillings-Reversirmaschine ist 1200 mm, der Kolbenhub beträgt 1300 mm, die Räderübersetzung ist 1 : 2$^{1}/_{2}$ (St. u. E. 1895, S. 58).

Hydraulische Nietmaschine. Ausgeführt von der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co. in Kalk bei Köln (St. u. E. 1895, S. 70).

Rohrwalze, Blechwalz- und Biegemaschine. Die zum Walzen von Blechrohren dienende Maschine enthält eine angetriebene Hauptwalze und zwei Nebenwalzen, von denen die eine einstellbar ist, während die andere durch Wasserdruck angepresst werden kann (Ir. A. 1895, S. 538.)

Platinen- und Blechglühofen. Von J. Immel. Ueber dem Blechglühherd ist ein kleinerer, diesem als Schutzgewölbe gegen die Stichflamme dienender Platinenglühherd angeordnet. (St. u. E. 1895, S. 211.)

Zur Panzerplattenfrage. Von J. Castner. Verfasser beschreibt die Fortschritte, die in Amerika, Frankreich, England, Oesterreich und Deutschland in letzter Zeit auf diesem Gebiet gemacht worden sind und kommt zu dem Ergebnis, daß die bisher gewonnenen Erfahrungen dahin führen, die Verbesserung der Panzerplatten mehr auf dem Wege der Legirung des Stahles mit anderen Metallen und der zweckmäßigen Bearbeitung desselben als im Härtungsverfahren zu suchen. (St. u. E. 1895, S. 12—20.)

Rohmaterialien.

Einfuhr fremder Eisensteine in Deutschland. Nach F. W. Lürmann betrug die Einfuhr schwedischer Magneteisensteine nach Rheinland-Westfalen im Jahre 1894 569.695 t. Die Gesammt-Einfuhr fremder Eisenerze nach Deutschland, über Holland, betrug 1,556.498 t, ist somit gegen das Vorjahr um 36·5% gestiegen. (St. u. E. 1895, S. 283.)

Die großen Eisenerz-Ablagerungen in Schweden und Norwegen. Eine umfangreiche Arbeit von W. Tiemann. (St. u. E. 1895, S. 217—235.)

Die Eisenerze der Mittelmeerstaaten. A. P. Wilson beschreibt das Erzvorkommen in Spanien, Algier, Elba und anderen Inseln des Mittelmeeres. (St. u. E. 1895, S. 21—29.)

Die neueren Kohlenstaubfeuerungs-Apparate. Dr. B. Kosmann beschreibt eingehend die Einrichtungen von C. Wegener, von Friedeberg und jene von R. Schwarzkopff. (St. u. E. 1895, S. 235.)

Deutscher Coksofenbau in Amerika. Die Vercokungsversuche, welche Wilcox mit amerikanischen Kohlen in Recklinghausen anstellte, haben gezeigt, daß sich die Connelsvillekohle mit gutem Erfolg in Retortenöfen verkoken lässt. Der Coks unterscheidet sich von dem Coks aus Bienenkorböfen im Ansehen dadurch, daß er mehr in Stücken und nicht so langstängelig fällt, sonst ist er vollständig ebenbürtig. (St. u. E. 1895, S. 242.)

Geschichtliches.

Aus Ludwig Beck's Geschichte des Eisens. A. Ledebur schildert nach dem bekannten Beck'schen Werke die maschinellen Einrichtungen der mittelalterlichen Eisenhütten, das Zunftwesen und die Eisenindustrie des 16. Jahrhunderts. (St. u. E. 1895, S. 76.)

Die Erzeugung von Bessemerstahlblöcken in Nordamerika betrug im Jahre 1894 3,638.366 t, an Stahlschienen wurden in den Vereinigten Staaten erzeugt 918.506 t. (St. u. E. 1895, S. 301.)

Die Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten betrug im Jahre 1894 6,763.906 t gegen 7,238.494 t im Vorjahre bzw. 9,903.512 t im Jahre 1892. Nach Sorten vertheilte sich die Gesammt-Production wie folgt: 225.980 t Holzkohlenroheisen, 5,608.547 t Coksroheisen und 929.379 t Anthracitroheisen. (Bulletin of the Am. Iron a. Steel-Association 1895, S. 21.)

Spaniens Eisenindustrie im Jahre 1894. Die Roheisen-Production war mit 260.000 t auf dem Stand des Vorjahres geblieben. An Eisenerzen wurden ausgeführt 4,972.625 t, an Roheisen 48.538 t. (Revista Minera 1895, S. 49.)

Neue Eisenwerke in Japan. In Japan soll ein großes Schienen- und Panzerplatten-Walzwerk nebst Kesselblechstraßen- und Röhren-Walzwerk errichtet werden. (St. u. E. 1895, S. 261.)

Hüttenmännische Notizen aus Pennsylvanien. Von E. F. Dürre. Verfasser beschreibt zunächst die Eisen- und Stahlwerke von Pencoyd und den Hüttenbetrieb der Reading Iron Co. Erstere Anlage besteht aus einem Stahlwerk, Puddelwerk und Trägerwalzwerk. Die Puddelöfen sind mit Magneteisenstein ausgesetzt. Letztere Anlage umfasst ein Röhrenwalzwerk. Die Rohre werden nach verschiedenen Verfahren hergestellt. Die einfachste Methode wird für Röhren unter 25 mm Weite angewendet, welche aus Flacheisen ohne Vorbiegung durch eine Büchse gezogen und unmittelbar geschweißt werden, Production ist 1500 Stück in 10 Stunden. Das zweite Arbeitsverfahren, das in der Verwendung vorgebogener oder rinnenartig offener Stücke besteht, wird als Zangenschweißen bezeichnet, weil die Stücke mit Zangen durch oben aufgeschlitzte Trichter gezogen und geschweißt werden. Die Aufbiegung zu den offenen, rinnenartigen Körpern geschieht in einem Walzwerk. Production ist 700 Stück in 10 Stunden. Das dritte Verfahren wird mit übereinandergelegten Rändern des Materialstabes ausgeführt und als Patentschweißung bezeichnet. In 10 Stunden können etwa 900 Rohre von 50 mm, bzw. 300 Stück von 125 mm und 75 Stück von 300 mm Durchmesser geliefert werden. (Z. d. V. d. I. 1895, S. 236.)

Belgische Eisenindustrie im Verhältnis zur deutschen. Von Dr. H. Wedding. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes. 1895, S. 107.)

Notizen über einige französische Eisen- und Stahlwerke. 1. Denain-Anzin: 8 Hochöfen, 7 Cupolöfen, 4 Bessemerconverter à 10 t, 4 Martin-, 70 Puddel-, 40 Glühöfen, 9 Hammerwerke, 160 Dampfmaschinen mit 210 Kesseln. 2. Stahlwerk zu Longwy mit 3 Hochöfen, 3 Thomasbirnen à 15 t und Martinwerk, Walz- und Hammerwerk, Gießerei etc. 3. Eisenwerk Maubeuge. 4. Providencewerke. (B. u. H. 1895, S. 26.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Maschinenbau.

Bearbeitet von Ingenieur August Birk.

Abkürzungen: A. f. G. u. B. Annalen für Gewerbe und Bauwesen. — A. i. Annales industrielles. — D. Dampf. — D. P. J. Dingler's polytechnisches Journal. — E. Engineer. — Eg. Engineering. — G. c. Génie civil. — M. I. Maschinen-Informator. — D. D. B Mittheilungen aus der Praxis des Dampfkessel- und Dampfmaschinenbetriebes. — Oe. E. Z. Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung. — O. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. — P. M. Praktischer Maschinen-Constructeur. — R. R. Railway Review. — R. gen Revue générale des chemins de fer. — R. g. Railroad gazette. — Schw. B. Schweizerische Bauzeitung. — St. u. E. Stahl und Eisen. — U. W. Uhland's Wochenschrift — U. t. R. Uhland's technische Rundschau. — U. V. Uhland's Verkehrszeitung. — Z. f. E. Zeitschrift für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt. — Z. f. D. Zeitschrift der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft — Z. V. D. E. Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. — Z. V. D. I. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. — V. Z. Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. — Z. f. K. Zeitschrift für Kleinbahnen.

Allgemeines.

Schraubensysteme. P. Hoppe, Ober-Ingenieur der Maschinenfabrik von C. Hoppe in Berlin, erörtert an der Hand der Theorie und Praxis insbesonders die Bedingungen, die ein Gewindesystem zu erfüllen hat, und die Mittel und Wege, wie den Anforderungen genügt werden kann. Mit Abbild (A. f. G. u. B. 1895, S. 73 und 132.)

Metrisches Gewinde. Beschreibung der Herstellungsweise des metrischen Gewindes in der Fabrik von Ludwig Loewe & Co. in Berlin. Mit Abbild. (Z. V. D. I. 1895, S. 51.)

Ueber Einrichtung und Wirkung der Bremsen zur Feststellung der effectiven Leistung eines Motors. Nach allgemeinen theoretischen Erörterungen über die Bremsen werden eingehender behandelt: Der Prony'sche Zaum, die Seilbremse und Bandbremse von Brauer; hieran schließen sich noch Betrachtungen, insbesonders über die Abkühlung mit Wasser und Luft, die Schmiermittel, das Material für die Holzklötze etc. Mit Abbild. (P. M. 1895, S. 5 und 16.)

Ueber den Nutzeffect und die Betriebskosten von Kleinmotoren. L. Loos stellt vergleichende Betrachtungen über den Nutzeffect und die Betriebskosten der Dampf-, Gas-, Benzin- und Petroleum-, sowie der Elektromotoren auf. (P. M. 1895, S. 32 und 40.)

Zur Theorie der Kohlensäure- (Kaltdampf-) Maschine. (Ein experimenteller Beitrag.) Professor C. Linde macht Mittheilungen über die Frage der Kälteleistung in der Nähe der kritischen Temperatur und bei Ueberschreitung der Sättigungsgrenze. (Z. V. D. I. 1895, S. 125.)

Dichtungsmaterialien für hohe Spannungen. Vortrag von Ober-Ingenieur Lechner auf der Verbandsversammlung der Kesselvereine in Eisenach. Beschreibung, Verwendungsweise, Vor- und Nachtheile einer großen Anzahl derartiger Dichtungsmaterialien. (D. 1895, S. 47, 74 und 92.)

Ueber Kohlenstaub- und Petroleumfeuerungen. Vortrag des k. k. Schiffs-Gewerbe-Inspectors Regierungsrath A. Schromm. Es werden ausführlich behandelt die Versuche, welche mit rauchverzehrenden Feuerungen, mit Kohlenstaubfeuerungen (Schwartzkopff'sche Feuerung etc.) und mit Petroleumfeuerungen unternommen wurden, sowie die Resultate dieser Versuche. Mit Abbild. (V. Z. 1895, S. 58, 69 und 85.)

Die Kohlenstaubfeuerung v. Rich. Schwartzkopff in Berlin gestattet die Zuführung des Kohlenstaubes mechanisch und unabhängig von der Verbrennungsluft, so daß man in den Stand gesetzt ist, jedes Brennmaterial vollständig, rauchfrei und ohne Luftüberschuss zur Verbrennung zu bringen. Die angestellten Versuche haben sehr günstige Resultate geben. Beschreibung mit Abbild. und Angabe der Versuchsergebnisse (M. I. 1895, S. 20—23.)

Bericht über die Untersuchung der Schwartzkopff'schen Kohlenstaubfeuerung. Die Resultate der Untersuchung waren im Allgemeinen sehr zufriedenstellende. (D. 1895, S. 69—71.)

Oelvertheiler mit constantem Niveau von L. Becker in Offenbach a. M. Mit Abbild. (U. t. R. 1895, S. 42.)

Emery'sche Material-Prüfungsmaschinen, construirt und gebaut von William Sellers & Co. in Philadelphia. Die Maschinen sind liegend angeordnet. Sie haben eine hydraulische Presse als Antriebvorrichtung, die durch zwei starke Spindeln mit der Kraftmessvorrichtung verkuppelt ist und gegen letztere mit Hilfe von Vorsteckbolzen oder mittelst des Spindelgewindes in verschiedenen Entfernungen befestigt werden kann; Presse und Kraftmesser sind mit Klemmung auf dem Grundrahmen oder den Ständern gestützt. Die Kraft wird nach Emery-schen Grundsatz durch Umsetzung der Kraftäußerung in Flüssigkeitsdruck ermittelt, der dann auf eine Emery-Wage übertragen und durch diese gemessen wird. Bei der 135 t-Maschine dieser Art ist die größte Länge der Probestücke für Druck 5490 mm, für Zug 3960 mm, die Kolbengeschwindigkeit 115 mm pro Minute und der ganze Kolbenweg 1070 mm. Ausführliche Beschreibung und zahlreiche Abbildungen der Emery-Maschinen und deren Details. (Z. V. D. I. 1895, S. 241—248.)

Ueber Material-Prüfungsmaschinen. Kurze Beschreibung und Abbildung zweier einfach construirter Typen von Material-Prüfungsmaschinen, gebaut von der Eisengießerei und Maschinenfabrik des Carl Schenk in Darmstadt zur Prüfung von Normalstäben in Flach- und Rundeisen oder Stahl für die Zwecke der Eisenbahnen, Brückenbauwerkstätten und Kesselfabriken. (D. 1895, S. 285.)

Das Maschinenhaus „Superior" der Calumet- und Hecla-Gruben mit zusammen 7000 *HP*-Maschinen ist derzeit das größte in Amerika. Mit Abbild. (M. I. 1895, S. 36.)

Dampfmaschinen. (Dampfturbinen.)

Die schnelllaufende Dampfmaschine, System „Dick and Church" von den Phoenix Iron Works Co. in Meadville ist eincylindrig, arbeitet ohne Condensation und macht 220 Umdrehungen pro Minute, wobei die indicirte Leistung bei 8 Atmosphären Cylinderdruck 300 *HP* betragen soll. Cylinderdurchmesser 470, Kolbenhub 457 mm. Mit Abbild. (U. t. R. 1895, S. 58 und 59.)

Die Armstrong-Dampfmaschine charakterisirt sich durch ihre große Tourenzahl, ihren geringen schädlichen Raum und den kurzen Kolbenhub. Mit Abbild. (U. t. R. 1895, S. 109 und 110.)

Verticale Tandem-Dampfmaschine von der Werkstätte für Maschinenbau in Mühlhausen i. Els. Das Arbeitsprincip dieser Maschine ist, kurz ausgedrückt, folgendes: Der Motor ist mit zwei einfach wirkenden Cylindern versehen, welche wie ein doppeltwirkender Dampfcylinder, jedoch ohne Druckwechsel, in den Lagern zusammen arbeiten. (U. t. R. 1895, S. 81.)

Untersuchung einer Heißdampfmaschinen-Anlage, System Schmidt. Schröter gibt die Beschreibung und theilt die Resultate der Untersuchung einer Maschine ganz neuen Systemes mit, welche von ihrem Erfinder, Wilh. Schmidt als Heißdampfmaschine bezeichnet wird. Sie erscheint deshalb beachtenswerth, weil nicht nur mit großer Kühnheit das Ergebnis, worauf eine langsame Entwicklung führen musste, gleich vorweggenommen und eine Ueberhitzungs-Temperatur von 350° C. eingeführt ist, sondern auch ganz neue und eigenartige constructive Mittel für Kessel und Maschine angewendet sind, um einen sicheren und einfachen Betrieb zu ermöglichen. Es ist die erste Verbundmaschine des Schmidt'schen Systemes, welche überhaupt gebaut wurde. Die Untersuchungen haben nach Schröter namentlich in Bezug auf Speisewasserverbrauch ein außerordentlich günstiges Resultat geliefert und berechtigen zu der Erwartung neuer tiefgehender Umwalzungen im Dampfmaschinenbaue. Mit Abbild. (Z. V. D. I. 1895, S. 5—16.)

Neuere Regulatoren an Dampfmaschinen. Beschreibung und Abbildung des Regulators von Begtrup und Mc Evan, von Rayner und Alder, der Schwungkugel-Regulatoren 1. mit Kugellagern, 2. mit Federgelenken von Dales, des Regulators von Cooper, von Conrady, des Bier's Pröll-Regulators und schließlich des Vierpendel-Regulators von Schäffer und Budenberg. (D. P. J. 1895, S. 121.)

Die isolirende Schichte von Thurston wird im Innern der Dampfcylinder angewendet, um die Wärme-Aufnahme durch letztere, welche einen Verlust von Dampfkraft involvirt, zu verhindern. Nähere Erläuterung des Principes. (G. c. 1895, S. 200.)

Die Dampfturbine von de Laval. Beschreibung mit Abbildung. (D. D. B. 1895, S. 25.)

Dampfkessel.

Prüfung von Einrichtungen und Feuerungen zur Rauchverminderung bei Dampfkesseln, ausgeführt im Auftrage der Commission zur Prüfung und Untersuchung von Rauchverbrennungs-Vorrichtungen. Von R. Stribeck in Dresden. Mit Abbild. (Z. V. D. I. 1895, S. 184 und 215.)

Die auf Zerstörung wirkenden inneren Spannungen der Locomotiv- und Schiffskessel und die Mittel zu ihrer Beseitigung. G. Lentz in Düsseldorf weist hiebei hauptsächlich auf die Mängel unserer jetzigen Kesselconstructionen und deren Beseitigung hin und gibt schließlich eine Erklärung der Explosion des Wellrohrkessels einer Schnellzugslocomotive am 6. Februar v. J. in Bonn. Mit Abbild. (Z. V. D. I. 1895, S. 249—253.)

Wasserrohr-Dampfkessel, System H. Heine. Derselbe ist ein Zweikammerkessel und zeichnet sich insbesonders durch eine große Heizfläche bei möglichst geringem Gesammtvolumen des Kessels aus. Mit Abbild. (U. t. R. 1895, S. 129 und 130.)

Röhrenkessel mit mechanischer Feuerung System Stirling. Mit Abbild. (M. I. 1895, S. 68—70.)

Wasserrohrkessel, System Schuchown. Das wesentlich Neue an diesem Kessel ist die Zusammenfassung der Wasserrohre von je 76 mm Durchmesser in Gruppen oder Batterien von je 19 Stück; durch eine elastische Flanschenverschraubung erfolgt die Verbindung der übereinander liegenden Batterien und die jeder solcher Gruppe mit einem

Oberkessel. Dieses Kesselsystem hat sich in Russland sehr gut eingeführt und zeichnet sich durch einfache Ausführung und Behandlung, sowie leichte Reparaturfähigkeit vor ähnlichen Systemen aus. Mit Abbild. (P. M. 1895, S. 28.)

Der Dampferzeuger, System Serpollet und dessen Anwendung beim Betriebe von Straßenbahnen. Ausführliche Beschreibung nebst Mittheilung der günstigen Betriebsergebnisse, die auf der Linie Courbevoie Étoile und Place de la République-Pontin, sowie auf der nach St. Etienne führenden Linie der Compagnie des chemins de fer à voie étroite erzielt wurden. Mit Abbild. (Z. f. K. 1895, S. 14—18.)

Zur Bestimmung der Heizflächen. Abhandlung über die Redtenbacher'sche und Werner'sche Hypothese über die Bestimmung der Heizflächen von Dampfkesseln. Bei ersterer wird die Anzahl der Calorien, welche von den Heizgasen auf die zu erhitzende Flüssigkeit im Kessel übergeht, proportional der Berührungsfläche, sowie der Differenz der Temperaturen zwischen beiden, bei letzterer das Wärmequantum proportional der Fläche und dem Quadrate der Temperatur-Differenz zwischen Gas und Flüssigkeit angenommen. (V. Z. 1895, S. 309 und 310.)

Der Speisewasser-Reiniger von F. Maas & Hardt soll das Ansetzen von Kesselstein in Dampfkessel gänzlich verhindern und den Schlamm und Schmutz selbstthätig aus dem Kessel entfernen. Mit Abbild. (U. t. R. 1895, S. 73.)

Der selbstthätige Wasserreinigungs-Apparat für Dampfkessel von L. H. Thielmann verhütet das Ansetzen von Schlamm und Kesselstein ohne jede Gefahr für die Kesselwände und ohne dem Kesselwasser nachtheilige Salze, Laugen u. s. w. hinzuzufügen. Mit Abbild. (D. 1895, S. 90 und 91.)

Soda als Anti-Kesselsteinmittel. Praktische Anleitungen bei der Anwendung von Soda als Mittel zur Bekämpfung des Kesselsteines. Mit Abbild. (P. M. 1895, S. 25 und 26.)

Neuer Vorwärmer für Kesseldruck (System Klein). Dieser von der Maschinen- und Armaturfabrik, vorm. Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal (Rheinthal) eingeführte Vorwärmer zeichnet sich durch große Einfachheit, Betriebssicherheit und leichte Reinigung aus. Mit Abbild. (A. f. G. u. B. 1895, S. 82.)

Combinirte Condensatoren und Speisewasser-Vorwärmer von Thornton und Crebbin in Bradford. Diese Apparate sollen es ermöglichen, nicht nur den zu condensirenden Dampf von den anhaftenden fettigen und öligen Bestandtheilen zu befreien, sondern den gereinigten Dampf gleichzeitig auch zum Anwärmen des Kesselspeisewassers zu benutzen. Mit Zeichnungen. (P. M. 1895, S. 37 und 38.)

Dampfkessel-Explosionen in England während des Jahres 1893. Im Ganzen fanden 73 Explosionen, welche von dem Tode von 18 Personen begleitet waren, statt. Von der Gesammtzahl können nur 12 Kessel-Explosionen mit einem Todten als solche im eigentlichen Sinne des Wortes betrachtet werden; 16 Unfälle mit 6 Todte betrafen Flammenrohr-Eindrückungen bei Stabilkesseln. Eine Kessel-Explosion ohne Menschenverlust erfolgte am Schiffsbord, drei, ebenfalls ohne Menschenverlust, betrafen Flammenrohr-Eindrückungen von Schiffskesseln, 21 Unfälle mit 7 Todten und 20 Unfälle mit 5 Todten bezogen sich auf Brüche verschiedener Art an Stabil- und Schiffskesseln. Beschreibung der einzelnen Explosionen und Unfälle. (Z. f. D. 1895, S. 12 ff.)

Die Dampfkessel-Explosion in Raab am 15. November 1894, Abends 1/29 Uhr in der Raaber Walzmühle. Die äußere unmittelbare Veranlassung der Explosion vermuthet man in der Abkühlung einer bereits vorhandenen, stark gelockerten Anbruchstelle durch das Oeffnen der Feuerthüre behufs Feuerputzens, welch' letzteres knapp vor der Katastrophe constatirt werden konnte. Mit Abbild. (Z. f. D. 1895, S. 1—6.)

Kessel-Explosion auf der Farm Yeovilton nächst Yeovil. Beschreibung der Katastrophe und Abbildungen des Kessels nach der Explosion. (E. 1895, S. 160.)

Wassermotoren.

Geyelin-Jonval Turbinen-Anlage. Abbildung und Beschreibung der für die neue Fabriks-Anlage der Niagara Falls Paper Company von R. D. Wood and Co in Philadelphia erbauten Turbinen-Anlage. Jede der drei Turbinen hat bei einer Fallhöhe von 42·5 m eine Nutzleistung von 1100 *HP*. Die Turbinenräder haben einen Durchmesser von 1·42 m und machen 260 Umdrehungen in der Minute. (U. t. R. 1895, S. 29.)

9 *HP*-Hochdruckturbine mit Dynamo. Von J. J. Reifer. Diese Jonval-Hentschel-Turbine mit starkem Ueberdruck hat folgende Hauptdaten: effectives Gefälle 20 m, Wassermenge pro Secunde 0·045 m³, mittlerer Durchmesser des Leit- und Laufrades 0·214, Umdrehungen pro Minute 1200; die Dynamo ist eine Gleichstrommaschine mit Siemens'scher Trommelwicklung und für eine Leistung von 100 Volt, 50 Amp. = 5000 Watt bei 1200 minutl. Umdrehungen berechnet. Mit Abbild. (P. M. 1895, S. 2.)

Ueber Pelton-Wasserräder und -Wassermotoren. Ausführliche Beschreibung und Abbild. (P. M. 1895, S. 52 und 59.)

Gas- und Petroleummotoren.

1·25 *HP*-Gasmotor (System Charon). Die bemerkenswertheste Eigenthümlichkeit dieses für den Kleinbetrieb construirten Zwergmotors ist der Umstand, daß eine fixe Knagge das Admissionsventil während der ersten Hälfte der Compressionsperiode offen erhält; wodurch ermöglicht wird, daß man die Hälfte eines Explosionsgemisches in einer besonderen Kammer zur Reserve aufspeichern kann. Bei 250 Umdrehungen pro Minute verbraucht dieser Motor circa 700 *l* Gas pro *HP*-Stunde. Mit Abbild. (P. M. 1895, S. 60.)

4 *HP*-Viertactgasmotor mit Excentersteuerung. Ausführliche Beschreibung und Abbild. (P. M. 1895, S. 1 und 11.)

Die Verwendung der Gasmotoren für Straßenbahnen. Beschreibung der Motoren System Daimler, Lührig und Connelly, sowie deren Anwendung zum Betriebe von Draisinen, Motorwagen und Locomotiven. Mit Abbild. (V. Z. 1895, S. 20—24.)

Wasserversorgungen mit Gas-, Benzin- und Petroleummotoren-Betrieb. Es werden die Pumpwerke mit Leuchtgas-, Generatorgas-, Benzin- und Petroleummotoren-Betrieb von ihrer Entstehung bis auf die Gegenwart durch Beschreibung einiger kennzeichnender Anlagen und Angabe der erzielten Betriebsergebnisse gedrängt vorgeführt. Mit Abbild. (Z. V. D. I. 1895, S. 303—311.)

Gasmotor System Crouan. Von der Société Gazomoteur zu Paris. Zeichnungen und ausführliche Beschreibung. (U. t. R. 1895, S. 34.)

Gasmotor „Simplex“ für 320 *HP*; installirt in den großen Mühlen Leblanc in Pantin. Mit. Abbild. (G. c. 1895, S. 162.)

„Simplex“-Gasmotor von 320 *HP*, construirt von der Firma E. Delamare Deboutteville et Malandin in Rouen. Beschreibung mit Abbildung nebst Angabe der Versuchsresultate. (U. t. R. 1895, S. 25 und 26. — M. I. 1895, S. 34—36.)

Die Gaskraftmaschinen und Kleinmotoren der Thüringer Gewerbe- und Industrie-Ausstellung zu Erfurt 1894. Mit zahlreichen Abbild. (Z. V. D. I. 1895, S. 33, 280 und 312.)

Generatorgasanlagen für Kraftbetrieb in der Schweiz. Kurze Beschreibung und Grundriss der Anlage für die Centrale Zürichbergbahn mit zwei Crossley-Motoren von zusammen 100 bis 120 *HP*, sowie der Anlage für das Wasser- und Elektricitätswerk in Romanshorn mit einem 70- und einem 50pferdigen Motor. (Schw. B. 1896, S. 54.)

Ueber Petroleummotoren im Allgemeinen und den Priestman-Motor im Besonderen. E. Claußen stellt zuerst einen Vergleich zwischen Petroleummotor, Gasmotor und Dampflocomobile in Bezug auf die Ausnützung des Brennmateriales an, bespricht hierauf die Vorgänge im Cylinder des Petroleummotors bei der Verbrennung, geht dann auf die ausführliche Beschreibung und Anwendung des Priestman'schen Petroleummotors über und gibt schließlich eine vergleichende Betriebskostenrechnung der Petroleummotoren, Gasmotoren und der Dampflocomobilen. Mit Abbild. (A. f. G. u. B. 1895, S. 46—55.)

Die Petroleummotoren, System Kaselowsky, der Berliner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vorm. L. Schwartzkopff. Beschreibung und Abbildung eines 3pferdigen stehenden und eines 8pferdigen fahrbaren Motors dieses Systemes. (M. I. 1895, S. 48—50.)

Neuere Erdölkraftmaschinen. Ausführliche Beschreibung und Abbildung der verschiedenen Erdölmaschinen. Steuerungen und Regulirungen, Vergaser, Zündvorrichtungen, Erdölpumpen und der Anwendung der Erdölmaschinen zum Betriebe der Locomobilen. (D. P. J. 1895, S. 6, 30, 56, 80 und 105.)

Werkzeug- und Holzbearbeitungs-Maschinen.

Säulen-Bohrmaschine von A. D. Quint in Hartford mit einer näher beschriebenen Vorrichtung, durch welche das langwierige Reversiren der Bohrspindel umgangen und die Maschine für die Massenfabrikation geeigneter gemacht wird. Mit Abbild. (P. M. 1895, S. 48.)

Mehrspindelige Bohrmaschine für Locomotivkessel. Diese von Davies construirte Maschine gestattet die gleichzeitige Herstellung von Bohrlöchern in verschiedener Richtung und in den verschiedenen, namentlich in den gewölbten Theilen des Kessels, wobei nur eine einmalige Wendung des letzteren um 180° erforderlich ist. Mit Abbild. (G. c. 1895, S. 161.)

Die sechzehnspindelige Bohrmaschine von der Pratt & Whitney Company in Hartford dient speciell zum Bohren der Schraubenlöcher mit Durchmesser von 178 bis 521 mm in den Flanschen von Ventilgehäusen. Mit Abbild. (P. M. 1895, S. 4.)

Plan-Fräsmaschine. Von der Lodge & Davis Machine Tool Co in Cincinnati. Abbildung und Beschreibung. (U. t. R. 1895, S. 10.)

Die verticale Fräsmaschine von J. Brombacher's Sons in New-York dient sowohl zum Fräsen runder als auch eckiger Gegenstände. Mit Abbild. (U. t. R. 1895, S. 61.)

Blechkanten-Fräsmaschine von Paul Langbein in Saronno (Italien). Dieselbe gestattet dem Fräser, zwanglos und sicher den unregelmäßigen Linien der Arbeitsstücke zu folgen; sie eignet sich besonders zum Fräsen der Blechkanten der gebördelten Feuerbuchswände von Locomotivkesseln, Kesselböden. Kanten von Locomotiv- und Tenderrahmen u. s. w. Ausführliche Beschreibung mit Abbild. (O. 1895, S. 59.)

Universal-Zahnräder-Fräsmaschine von Spenholz & Wrede. Mit Abbild. (U. t. R. 1895, S. 97.)

Penwarden's Schraubenschneid-Apparat. Kurze Beschreibung mit Abbild. (E. 1895, S. 128.)

Maschine zur Erzeugung von Kugeln für Kugellager, von Schrauben, Bolzen und ähnlichen Gegenständen der Steel Forging and Ball Bearing Co in London. Beschreibung mit Abbild. (E. 1895, S. 186 und 187.)

Die Universal-Revolver-Drehbank von Gildemeister & Co. in Bielefeld dient sowohl zum selbstthätigen Lang- und Plandrehen,

sowie zum Schraubenschneiden nach Whitworth's Skala. Mit Abbild. (A. f. G. u. B. 1895, S. 19 und 20.)

Drehbänke zur Herstellung hinterdrehter Fraiser mit geraden oder gewundenen Nuten oder mit seitlicher Hinterdrehung. Von J. E. Reinecker. Mit Abbild. (M. I. 1895, S. 52—54.)

Der Schnellspann-Parallel-Schraubstock (System Hans Schwarz) ermöglicht ein rasches und vertical centrales Einspannen der Arbeitsstücke. Kurze Beschreibung mit Abbild. (U. t. R. 1895, S. 92.)

Die Universal-Rundschleifmaschine von Hiller und Duhr ist geeignet, cylindrische oder konische Voll- und Hohlkörper, gleichgiltig von welchem Material und Härtegrad auf das Sauberste und genau nach Maß zu schleifen. Mit Abbild. (A. f. G. u. B. 1895, S. 38.)

Hydraulische Nietmaschine. Ausgeführt von der Kalker Werkzeugmaschinen-Fabrik L. W. Breuer, Schuhmacher & Comp. in Kalk bei Köln. Mit Abbild. (St. u. E. 1895, S. 70.)

Die hydraulische Nietmaschine, System Husson, ermöglicht es, mit wachsendem Druck des Pressstempels zu nieten, indem dem letzteren beim Vorgang eine wachsende Vorschubgeschwindigkeit ertheilt wird. Mit Abbild. (P. M. 1895, S. 12.)

Rohrdichtmaschine zum Aufwalzen der Feuerrohre. Von Abbott and Co. in Newark. Kurze Beschreibung mit Abbild. (E. 1895, S. 77.)

Reibungshammer. Von Koch & Co. Dieser Hammer soll die Uebelstände des gewöhnlichen, von dem allgemeinen Triebwerk aus betriebenen Hammers vermindern, wenn nicht völlig beseitigen und den am freien Riemenende ziehenden Arbeiter ganz entbehrlich machen. Ausführliche Beschreibung und Abbild. (G. c. 1895, S. 23.)

Staubabsaug-Vorrichtung für Schmirgel-Schleifmaschinen. Die in der königl. Eisenbahn-Hauptwerkstatt Halberstadt seit längerer Zeit in Benutzung stehende Staubabsaug-Vorrichtung wirkt selbstthätig, ohne besondere Anstell-Vorrichtung, sobald die Maschine in Gang ist.; es lässt sich dieselbe in gleich einfacher und sicher wirkender Weise auch an allen Schleifmaschinen ähnlicher Bauart und besonders auch an solchen mit wagrechten Schleifscheiben anbringen. Sie erfüllt die ihr gestellte Aufgabe: „Die Lungen der an den betreffenden Maschinen und in deren Nähe beschäftigten Arbeiter vor schädlichem Staub zu schützen", in der denkbar besten und dabei einfachsten Art. Mit Abbild. (O. 1895, S. 58.)

Die Werkzeugmaschinen der Atlas-Werke in Glasgow. Beschreibung und Abbildung einiger interessanter, in den Atlas-Werken befindlichen Werkzeugmaschinen als Shaping-, Bohrmaschinen etc. (E. 1895, S. 156—158.)

Bandsäge zur Bearbeitung von Schiffsbauholz. Von der Egan Company in Cincinnati. Mit Abbild. (U. t. R. 1896, S. 41.)

Bei Berry's Sägemaschine mit auf- und abwärts beweglichem Tische kann letzterer mittelst verticalen Schrauben, welche an den beiden Enden des Tisches angebracht sind, gehoben und gesenkt und durch eine Arretirungsvorrichtung festgehalten werden. Mit Abbild. (E. 1896, S. 122.)

Die combinirte Holzhobel-, Stemm-, Nuth-, Fräs- und Bohrmaschine von Thomas Robinson and Son in Rochdale wurde zur Bearbeitung der für die Thore der Liverpool-Docks bestimmten Baumstämme ausgeführt und ermöglicht die gleichzeitige Ausführung aller an diesen Stämmen vorkommenden Hobel-, Stemm- etc. Arbeiten. Sie ist derart dimensionirt, daß selbst Stämme von 18·24 m und 0·912 m quadratischer Seitenlänge darauf bearbeitet werden können, ohne daß es nöthig wäre, dieselben umzuspannen. Mit Zeichnungen. (P. M. 1895, S. 20.)

Schutzvorrichtungen an Werkzeugen und Maschinen. Kurze Beschreibung einiger einfacher und praktischer Schutzvorrichtungen an Transmissionen, Werkzeug- und Arbeitsmaschinen für Metallbearbeitung und Holzbearbeitungs-Maschinen. (D. 1895, S. 118.)

Pressen, Pumpen und Hebemaschinen.

Neuere Ausführungen Hülsenberg'scher directwirkender Dampfpumpen. Beschreibung und Abbildung folgender nach dem Hülsenberg'schen System erbauten Dampfpumpen: stehende Schachtdampfpumpe mit Tauchkolben, liegende Dampfpumpe mit Einspritz-Condensation als unterirdische Wasserhaltung; getrennte Condensations-Maschine zur gleichzeitigen Condensirung des Abdampfes von mehreren Dampfmaschinen; fahrbare, liegende Abteufpumpe; Zwillingsdampfpumpe der Eisenbahnwasserstation in Hamm i. W.; Verbunddampfpumpe mit Condensation. (Z. V. D. I. 1895, S. 288—293.)

Vierfach- und doppeltwirkende Kolbenpumpen von der Firma Gritzner. Mit Abbild. (U. t. R. 1895, S. 76.)

Patent-Dampf-Schmierpumpe mit Keilantrieb und Kegelreibungskupplung. Bei diesem von Dicker & Werneburg construirten, sehr einfachen Apparat wird das Schmiermittel ohne jede Unterbrechung in einem abgemessenen, stets gleichen Quantum mit constantem Druck nach der Schmierstelle gepresst und theilt sich dem Dampfe in feiner Zerstäubung mit; hiedurch wird eine bedeutende Oelersparnis erzielt. Kurze Beschreibung mit Abbild. (M. I. 1895, S. 9.)

Neuere Injectoren. Beschreibung und Abbildung der Re-starting-Injectoren von Holden u. Brooke mit Regelung der Dampf- und Wasserdüse, von Friedmann mit festen Düsen, der Doppeldüsen-Injectoren von der Hayden u. Derby Mfg. Co., von Hancock, von Laux; der Injectoren von Green & Boulding, von Park u. Witkinson, von Desmond für höhere und niedere Spannung, von der Penberty Injector Co. mit Wasserzutritt zur Fangdüse, von Brownley, von Lesser u. Wittmann und des Doppel-Injectors von Becker. (D. P. J. 1895, S. 1.)

Der selbstthätige Injector von R. H. Birley & Co., Manchester, lässt sich nach Belieben als saugender oder nicht saugender anwenden, ohne daß eine Aenderung nöthig ist. Er hat die Eigenschaft, jederzeit von selbst wieder in Gang zu kommen, sobald er durch irgend welche Ursachen in Unordnung geräth. Mit Abbild. (P. M. 1895, S. 11.)

Die Schmiedepresse von 10.000 t Druck der Kalker Werkzeugmaschinen-Fabrik L. W. Breuer, Schumacher & Co. übertrifft alle bisher bekannten Pressen an Größe. Die zwei massiven Holme, von denen der obere die hydraulischen Druckcylinder in sich vereinigt, sind durch vier je 12 m lange, 32.000 kg schwere Säulen aus geschmiedetem Stahl von je 660 mm Durchmesser mittelst 20 Riesenmuttern von je 1·1 m Durchmesser mit einander verbunden. Das Heben der Drucktraverse in der Presse geschieht durch Wasser von 60 Atm., während die Vorfüllung mit Wasser von 4 Atm. bewirkt wird. (U. t. R. 1895, S. 67 und 68.)

Die Biegepresse für angewärmte Bleche von der Compagnie des chemins de fer de l'Est vermag eine Druckkraft von 15 t auszuüben und ist im Stande, selbst 500 mm lange Bleche von 20 mm Dicke im schwachrothen Zustande im rechten Winkel zu biegen. Mit Zeichnungen. (P. M. 1895, S. 60.)

Das Zwillingpresspumpwerk von 500 HP wurde zur Lieferung des Druckwassers für einen großen Pressenbetrieb der Firma Friedr. Krupp im Jahre 1892 von Neumann & Esser in Aachen ausgeführt und ist seit Jänner 1893 in ununterbrochenem Betrieb. Die Hauptdaten sind: Dampfcylinder-Durchmesser 865 mm, Differential-Tauchkolbendurchmesser 90 und 110 mm, gemeinschaftlicher Hub 1000 mm, Wassermenge bei 50 Minuten-Umdrehungen 425 l pro Minute, Saughöhe 4 m. Mit Abbild. (Z. V. D. I. 1895, S. 431—434.)

Hydraulischer Krahn von 160 t Tragkraft im Hafen von Malta. Der Krahn ist auf einem mächtigen Betonblock fundirt. Die Maximallast kann bei einer Ausladung des Krahnes von 21·329 m auf eine Höhe von 15·234 m mittelst eines directwirkenden hydraulischen Cylinders, welcher durch Hängeisen an den Krahnschnabel aufgehängt ist, gehoben werden. Mit Abbild. (G. c. 1895, S. 153.)

Verstellbare Krahnkurbel. Mit Abbild. (U. t. R. 1895, S. 116.)

Hydraulische Aufzüge mit indirectem Betrieb. Zur Nutzbarmachung des Wasserdruckes bei hydraulischen Aufzügen benutzt die Maschinenfabrik L. Hopmann in Köln-Ehrenfeld sogenannte doppeltwirkende Druckcylinder. Bei diesem System wird nicht nur das Gewicht des leeren Fahrstuhles, sondern auch die halbe Nutzlast durch ein aus Platten zusammengesetztes Gegengewicht ausgeglichen und arbeitet der Wasserdruck sowohl beim Aufgange als wie beim Niedergange. Mit Abbild. (U. t. R. 1895, S. 3 und 12.)

Die Wasserdruck-Canalwinde von 3500 kg Tragkraft zum Auswechseln von Locomotiv-Radsätzen, welche in der Hauptwerkstatt der Werra-Eisenbahn zu Meiningen in Verwendung steht, hat sich als äußerst praktisch erwiesen. Ausführliche Beschreibung mit Abbild. (O. 1895, S. 2.)

Neuere Wasserhaltungs-Anlagen. Beschreibung, Anlagekosten und Betriebsergebnisse der nach den Plänen des Bergdirectors Schenke angeordneten und von demselben ausgeführten Centralwasserhaltungs-Anlage in Bockwa. Mit Abbild. (Z. V. D. I. 1895, S. 364 und 403.)

Der Werth der Flaschenzug-Systeme in der Reihenfolge ihrer Entstehung. (D. 1895, S. 115 und 140.)

Locomotiven und Wagen.

Locomotiven für große Fahrgeschwindigkeiten. Nach einem Hinweise auf den Einfluss der Gegengewichte auf die Fahrgeschwindigkeit der Locomotiven beschreibt dipl. Ingenieur Alfr. Birk die Locomotiv-Construction von G. S. Strong, bei welcher durch Anwendung von zwei Nieder- und zwei Hochdruckcylindern und einer gekröpften Achse die Anwendung von Gegengewichten überflüssig erscheint. Mit Abbild. (V. Z. 1895, S. 311—312.)

Die Locomotiven auf der Weltausstellung in Chicago. Kurze Beschreibung der interessantesten auf der Weltausstellung in Chicago exponirt gewesenen amerikanischen, englischen, französischen und deutschen Locomotiven. Zusammengestellt auf Grund der in den deutschen und fremdsprachigen Zeitschriften erschienenen Berichte. Mit schematischen Abbildungen der beschriebenen Locomotiven. (V. Z. 1895, S. 253—258.)

Die Locomotiven auf der Weltausstellung in Chicago 1893. Von v. Borries. Fortsetzung und Schluss der bereits im Jahrgang 1893 und 1894 des O. enthaltenen Beschreibungen und Abbildungen der interessantesten Locomotiv-Constructionen auf der Weltausstellung in Chicago. (O. 1895, S. 14—17 und 76—78.)

Locomotiven der Atlas-Werke in Glasgow. Abbildung und kurze Beschreibung von 11 Locomotiven, welche seit 1859—1894 geliefert wurden und constructiv oder historisch bemerkenswerth erschienen. Größeres Interesse verdienen die erst jüngst vollendeten Locomotiven für die Himalaya-Bahn und für die Gaswerke in Glasgow, beide mit 2' (engl.) Spurweite und zwei gekuppelten Achsen. (E. 1895, S. 95.)

Die geschichtliche Entwicklung der Normalien für die Betriebsmittel der preußischen Staatsbahnen in den Jahren 1871

bis 1895. Von Stambke. Auszug aus einem Vortrage im Verein deutscher Maschinen-Ingenieure zu Berlin. (Schw. B 1895, S. 80—84.)

Die neuen Locomotiv-Normalien der preußischen Staats-Eisenbahn-Verwaltungen. Vom königlichen Eisenbahnbau-Inspector Wittfeld in Berlin. Mit 17 Blatt Zeichnungen. (A. f. G. und B. 1895, S. 41.)

Ueber die Anfertigung von Locomotiv-Belastungstafeln. Unger (Elberfeld) betont, daß bei der Festsetzung von Locomotiv-Belastungen nur dann sachgemäß verfahren und die Leistungsfähigkeit der Locomotiven richtig ausgenützt wird, wenn die wirklichen Fahrgeschwindigkeiten der Züge mit in Rechnung gezogen werden. Diesem Grundsatze wird in den bestehenden Dienstvorschriften über die Belastung der Locomotiven nicht Genüge geleistet, wie Unger eingehender nachweist. Im Bezirke der königlichen Eisenbahn-Direction zu Elberfeld sind Belastungstafeln zur Einführung gelangt, welche die betreffenden Mängel nicht besitzen. Dieselben werden ausführlich erörtert. Mit Abbild. (A. f. G. u. B. 1895, S. 21, 65, 156.)

Der Trick'sche Canalschieber. Leitzmann weist auf Grund von Indicatorversuchen die Vortheile nach, welche dieser Canalschieber insbesonders in betreff des Gewinnes an Dampf, der mit wachsendem Füllungsgrad und wachsender Zuggeschwindigkeit größer wird, bietet. (A. f. G. u. B. 1895, S. 14—16.)

Ueber den Dampfverbrauch bei Zwillings- und Verbund-Locomotiven. Bei Berechnung des Dampfverbrauches gelangt G. Wittfeld, königlicher Eisenbahnbau-Inspector in Berlin, zur Schlussfolgerung, daß wenn eine Zwillings-Locomotive und eine Verbund-Locomotive bei einer und derselben vorgeschriebenen, innerhalb des Intervalles 0 — V₀ liegenden Geschwindigkeit die gleiche Maximal-Nutzleistung geben und dabei den gesammten vom Kessel erzeugten Dampf verbrauchen, der Dampfverbrauch bei der ersteren Locomotivform größer ist als bei der letzteren. Mit Abbild. (A. f. G. u. B. 1895, S. 106.)

Vergleich des getheilten mit gekuppeltem Achsantriebe bei Gelenk-Locomotiven. Von C. Schaltenbrand. (O. 1895, S. 61.)

Behandlung der Sandstreuvorrichtung an Locomotiven. Beschreibung der Art und Weise wie diese Apparate von Seite des Locomotivpersonales behufs anstandslosen Functionirens behandelt werden sollen. (A. f. G. u. B. 1895, S. 126.)

Die Ausstattung der Locomotiven mit Geschwindigkeitsmessern erscheint als dringend nothwendig, weil der Locomotivführer stets ein Mittel zur Verfügung haben muss, um während der Fahrt die Geschwindigkeit zuverlässlich zu erkennen. Aufschreibvorrichtungen sind nicht erforderlich. (A. f. G. u. B. 1895, S. 16 u. 17.)

Neuerungen an Vorrichtungen zum Anzeigen und Aufschreiben von Fahrgeschwindigkeiten. Beschreibung und Abbildung der Systeme Hipp, Favarger, Pouget-Guillet und Pfeil. (D. P. J. 1895, S. 183, 209 und 231.)

Pfeil's Geschwindigkeitsmesser für Locomotiven. Die Fahrgeschwindigkeit wird durch die Höhenlage eines in einem lothrechten Rohre verschiebbaren Ventilkolbens gemessen. Eine Pumpe, welche durch entsprechende mechanische Verbindung im Verhältnisse der Umdrehungs-Geschwindigkeit einer Locomotiv-Treibachse in Thätigkeit gesetzt wird, pumpt Flüssigkeit unter den Ventilkolben, welcher nach Maßgabe seines Aufsteigens die Oeffnung eines im Rohre angebrachten Schlitzes frei legt und die Flüssigkeit wieder zur Pumpe zurückkehren lässt. Jeder in der Zeiteinheit geförderten Flüssigkeit entspricht nun eine freie Oeffnung des Schlitzes und damit eine bestimmte Höhenlage des Kolbens. Letzterer ist mit einem Schreib- und Zeigerwerke in Verbindung gebracht. Pfeil's Apparate sind bei vier Betriebs-Directionen der k. k. österr. Staatsbahnen und bei den königl. ungarischen Staatsbahnen in Anwendung und bewähren sich gut. Mit Abbild. (O. 1895, S. 10—11.)

Locomotive für Schnell- und Personenzüge der Highland Railway, welche mit Steigungen bis zu 1/60 und streckenweise mit scharfen S-Curven ausgeführt ist. Die Locomotive ist von Ingenieur D. Jones construirt; sie besitzt ein vorderes Drehgestell und zwei gekuppelte Laufachsen und ist dazu bestimmt, bergauf die Schnellzüge und bergab die Postzüge zu befördern. Die 232 km lange Strecke legt sie in 4 Stunden zurück, wobei bei der Bergfahrt 7, bei der Thalfahrt 8 Aufenthalte, je 3 davon mit 5 Minuten, zu nehmen sind. Die Zugkraft der Locomotive beträgt 104 kg pro kg der effectiven Cylinderpressung, der Kesseldruck 10·5 ℔ pro sq in (rund 11 Atm.), das Dienstgewicht der Locomotive 45 t, des Tenders 31·5 t. Mit Abbild. (E. 1895, S. 90.)

Fünfachsige, vierfach gekuppelte Verbund-Güterzug-Locomotive der preußischen Staatsbahnen. Die Hauptabmessungen dieser zur Beförderung der aus 150 vollbeladenen Achsen bestehenden Züge von Soest bis Paderborn dienenden Locomotive sind folgende: Cylinderdurchmesser 530 und 750 mm, Kolbenhub 630 mm, Triebraddurchmesser 1·250 m, Dampfüberdruck 12 Atm. Heizfläche (innen) 144 m^2, Rostfläche 2·28 m^2, Dienstgewicht 57·3 t. Beschreibung mit Abbild. (O. 1895, S. 3 und 4.)

Vierachsige Verbund-Güterzug-Locomotive mit Dampfdrehgestell. Die zweimal zweifach gekuppelte vierachsige Güterzug-Locomotive mit Dampfdrehgestell, Bauart Mallet-Rimrott, ist von der königlichen Eisenbahn-Direction zu Köln versuchsweise als Sonderlocomotive für die dortigen Gebirgsstrecken beschafft, um durch Einführung kräftigerer Locomotiven die Kosten der Zugkraft und die Unterhaltungskosten der Locomotiven selbst zu vermindern. Bei den zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit der Locomotive angestellten Versuchsfahrten wurde die größte Leistung von 724 HP auf der Strecke Winningen - Hatzenport bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 34 km pro Stunde erreicht. Der Dampfverbrauch war gering und betrug auf der Theilstrecke von Winningen bis Cerzig bei einer durchschnittlichen Leistung von 690 HP und einem Wasserverbrauch von 6·15 m^3 pro Stunde rund 9 kg pro Pferdekraftstunde. Mit Abbild. (O. 1895, S. 34.)

Fünfachsige, dreifach gekuppelte Güterzugs-Locomotive mit vorderem Drehgestell der Highland Railway Co. Die nach den Plänen des Maschinen-Inspectors Jones bei Sharp, Stewart & Co erbauten Locomotiven sind für den schweren Güter- und Personenzugsdienst der Highland Eisenbahn bestimmt. Sie befördern auf der außergewöhnlich schwierigen Strecke von Perth bis Iverness mit Steigungen bis 14·3 ‰ und Bögen bis hinab zu 402 m Halbmesser anstandslos Züge mit 40—45 beladenen Wagen, während bisher nur solche mit 28—33 Wagen bei gleichen Fahrzeiten befördert wurden. Gesammter Achsstand 7·62 m, gesammte Heizfläche 155·37 m^2, Rostfläche 2·10 m^2, Dienstgewicht der Locomotive 56·8 t, des Tenders 36·6 t. Mit Abbild. (E. 1894, S. 534. R. g. 1895, S. 33.)

Locomotive (System Hagan). Beschrieben und abgebildet in (Eg. 1894, S. 831.)

„Weichen-Locomotive" für die Eisenbahn von Havanna bestimmt. Durch eine besondere, näher beschriebene Construction der Truckgestelle ist die Locomotive in der Lage, Curven mit sehr kleinem Radius und scharfe S-Bogen anstandslos zu durchlaufen. Mit Abbild. (U. V. 1895, S. 107.)

Berechnung einer Schmalspur-Tenderlocomotive von 1000 mm Spurweite, welche auf anhaltender Steigung von 1 : 50 eine Bruttolast von 46 t Gewicht mit einer stündlichen Geschwindigkeit von 26 km befördert. Mit Abbild. (P. M. 1895, S. 23 u. 24.)

Berner Oberland-Bahnen mit besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Zahnradbahnen mit Reibungsstrecken. Beschreibung der Locomotiven. Die vierzylindrigen vereinigten Reibungs- und Zahnradlocomotiven sind 2/3 gekuppelte Tenderlocomotiven mit unabhängigem Triebwerk für Reibungs- und Zahnradbetrieb. Sie haben 61 m^2 Heizfläche, 0·92 m^2 Rostfläche und 26·5 t Dienstgewicht. Die Zugkraft auf Zahnstrecke von 12 % beträgt 10.000 kg. Die für schwächeren Verkehr und für den Rangierdienst bestimmte gemischte Zahnradlocomotive mit 2 Cylindern hat 2 gekuppelte Achsen, ein Dienstgewicht von 15 t, eine Heizfläche von 25·46 m^2 und eine Rostfläche von 0·48 m^2, die Zugkraft auf Zahnstrecke von 12 % beträgt 8700 kg. Mit Abbild. (Schw. B. 1895, S. 96—99.)

Hydraulische Hebe- und Versenkvorrichtung zum Aus- und Einbinden von Locomotiv- und Tenderrädern. Ausführliche Beschreibung und Abbildung. Diese in der Maschinenfabrik von Dengg & Comp. in Wien ausgeführten Hebe- und Versenkvorrichtungen sind seit längerer Zeit in einigen Heizhäusern der österreichischen Südbahn in Verwendung und haben sich sehr gut bewährt, sie arbeiten ruhig und sicher, erfordern wenig Reparatur und sind leicht zu bedienen. (V. Z. 1895, S. 278—280.)

Neuere Fahrzeuge auf österreichischen Eisenbahnen. K. k. österreichische Staatsbahnen. Die für die Beförderung der Schnellzüge von Wien bis Eger, beziehungsweise Karlsbad nach dem Verbundsystem construirten Locomotiven sind im Stande, einen Zug von 200 t mit einer Geschwindigkeit von 60 km pro Stunde auf der Steigung von 10 ‰ zu befördern. Sie haben eine Heizfläche von 155·5 m^2, eine Rostfläche von 2·9 m^2, ein Dienstgewicht von 55·6 t und ein Adhäsionsgewicht von 28·8 t. Die für diese Züge bestimmten Salonwagen sind vierachsige Truckgestellwagen mit einem Eigengewichte von 32·65 t. Die Mittelentfernung der Drehgestelle beträgt 11·6 m, der Radstand der Drehgestelle 2·5 m. — Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Für die Beförderung des Schnellzuges von Wien nach Lemberg hat die Nordbahn Locomotiven mit einer Leistung von ungefähr 740 HP in Bestellung gebracht; dieselben sind als Zwillingsmaschinen mit Drehgestell construirt, haben 5 Achsen, eine Heizfläche von 167·6 m^2, eine Rostfläche von 2·9 m^2, ein Dienstgewicht von 59·5 t und ein Reibungsgewicht von 27·6 t. Die für diesen Zug bestimmten Intercommunications-Wagen I. und II. Classe sind dreiachsig, haben einen Radstand von 9 m, ein Eigengewicht von 22 t und 36, respective 37 Sitzplätze. (Oe. E. Z. 1895, S. 181—182.)

Die neuen Personenwagen und die Dampfheizung der Personenzüge der Holländischen Eisenbahn-Gesellschaft. Die neuen Personenwagen wurden für die Expresszüge der Linie Maassluis—Hoek van Holland erbaut und sind der von der französischen Ostbahn für den Auslandsverkehr angenommenen Grundform nachgebildet. Die Dampfheizung ist bezüglich der Hauptleitung derjenigen der deutschen Züge ähnlich, die Heizungseinrichtungen der Wagen sind aber davon verschieden. Mit Abbild. (O. 1895, S. 57.)

Die neuen Wagen der Paris-Orléans-Eisenbahn-Gesellschaft weisen einzelne interessante Verbesserungen auf. Die Wagen II. und III. Classe mit sechs und sieben Abtheilungen fassen 60, beziehungsweise 70 Personen und wiegen 11·3, beziehungsweise 11·6 t. Die gemischten Wagen I. und II. Classe mit sechs Abtheilungen wiegen 12·7 t, so daß pro Platz 226 kg Gewicht entfallen. Die Intercommunications-Wagen I. Classe haben 42 Plätze mit seitlichem Gang und wiegen 14·7 t. Mit vielen Abbild. (R. g. 1895, I, S. 3—17.)

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Maschinenbau.

Bearbeitet von Ingenieur August Birk.

Abkürzungen: A. f. G. u. B. Annalen für Gewerbe und Bauwesen. — A. i. Annales industrielles. — D. Dampf. — D. P. J. Dingler's polytechnisches Journal. — E. Engineer. — Eg. Engineering. — G. c. Génie civil. — M. I. Maschinen-Informator. — D. D. B. Mittheilungen aus der Praxis des Dampfkessel- und Dampfmaschinenbetriebes. — Oe. E. Z. Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung. — O. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. — P. M. Praktischer Maschinen-Constructeur. — R. R. Railway Review. — R. gen. Revue générale des chemins de fer. — R. g. Railroad gazette. — Schw. B. Schweizerische Bauzeitung. — St. u. E. Stahl und Eisen. — U. W. Uhland's Wochenschrift. — U. t. R. Uhland's technische Rundschau. — U. V. Uhland's Verkehrszeitung. — Z. f. E. Zeitschrift für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt. — Z. f. D. Zeitschrift der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungs Gesellschaft. — Z. V. D. E. Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. — Z. V. D. I. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. — V. Z. Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. — Z. f. K. Zeitschrift für Kleinbahnen.

(Schluss zu Nr. VII.)

Die neuen für die Hochbahn in Chicago erbauten Wagen mit elektrischen Motoren wiegen rund 1815 kg und sind inclusive der Plattformen 14·3 m lang. An jedem Ende befindet sich ein Raum für den Zugführer. Die Sitze sind entlang der Seitenwände angeordnet. Die elektrischen Glühlichtlampen sind über den Sitzen derart angebracht, daß letztere möglichst direct von den Strahlen getroffen werden. Der Wagen fasst 40 Reisende und ruht auf zwei vierrädrigen Drehgestellen; er ist mit Luftdruckbremsen ausgestattet. Mit Abbild. (R. g. 1895, S. 64 und 65.)

Zweiachsige Personenwagen I. Classe. Aussichtswagen für eine Spurweite von 1 m mit 16 Sitz- und 12 Stehplätzen, erbaut für die Bilbao-las-Arenas-Eisenbahn; Salonwagen zu Privatzwecken für eine Spurweite von 1·067 m; mit einem Salon, einem Arbeitszimmer mit Toilette und einem Zimmer für die Bedienung. Der Radstand dieser beiden Wagen beträgt 3·0 m, beziehungsweise 4·0 m, das Gewicht inclusive Achsen 5 t, beziehungsweise 8 t. Mit Abbild. (U. W. 1895, S. 91 und 92.)

Zweiachsiger Personenwagen mit Accumulatorenbetrieb der Firma von der Zypen und Charlier in Deutz-Köln. Spurweite 1 m, Radstand 2 m, Wagenlänge 6·2 m. Die Accumulatoren sind unter den Bänken untergebracht und werden durch Oeffnungen in den Seitenwänden auf kleinen Rollen von außen in den Wagen geschoben. Dienstgewicht 6 t. — Sommerwagen für die elektrische Bahn in Gera, von derselben Firma erbaut mit 18 coupéartig angeordneten Sitzen und Mittelgang. Spurweite 1 m, Radstand 1·4 m, Wagenlänge 5·5 m. Gewicht 2·25 t. Mit Abbild. (U. V. 1895, S. 4 u. 5.)

Moderne Personenwagen der Eisenbahn. Vierachsige Personenwagen I. und II. Classe nach dem Intercommunications System mit zwei Drehgestellen und einer Spurweite von 1 m aus der Fabrik von der Zypen & Charlier in Deutz-Köln, und zwar: ein Personenwagen der Eisenbahn Bilbao-Durango mit 37 Sitzplätzen und ein Personenwagen der Bonner Straßenbahn mit 58 Sitz und 16 Stehplätzen. Die Hauptmaße sind: Radstand der Drehgestelle 1·5 m, beziehungsweise 1·25 m, Entfernung von Mitte zu Mitte Drehgestell 8·5 m, beziehungsweise 5·35 m, Gewicht des Wagens inclusive Achsen und Räder 11·2 t, beziehungsweise 8·5 t. Mit Abbild. (U. V. 1895, S. 43 u. 44.)

Die neuen vierachsigen Personenwagen III. Classe der Gotthardbahn. Gebaut von der schweizerischen Industrie-Gesellschaft Neuhausen nach den von der Gotthardbahn entworfenen Typenzeichnungen und Vorschriften. Die Wagen, welche auf zwei Drehgestellen mit Wiege ruhen, haben zwei Abtheilungen mit zusammen 80 Sitzplätzen. Die Hauptmaße sind: Entfernung von Mitte zu Mitte Drehgestell 12·5 m, Radstand des Drehgestelles 2·5 m, Gewicht des Wagens 25·4 t, jedes Drehgestelles 4·963 t. Mit Abbild. (Schw. B. 1895, S. 129 und 130.)

Berner Oberland-Bahnen mit besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Zahnradbahnen mit Reibungsstrecken. Beschreibung der Wagen. Die ursprünglich beschafften Personenwagen haben 3 Achsen mit 6·2 m Radstand, die mittlere ist verschiebbar und trägt das Zahnrad. Sie besitzen bei einem Leergewicht von 7·5 t 40 Sitzplätze. Die neueren Personenwagen sind seitlich halb offen und ruhen auf zwei Drehgestellen von 1·5 m Radstand und einem Abstande von 6·85 m zwischen den Drehzapfen, sie haben 60 Sitzplätze und ein Leergewicht von 8·5 t. Der vorhandene vereinigte Personen- und Gepäckwagen, mit gleichem Untergestell wie die vorhergehenden Wagen, bietet bei einem Leergewicht von 9·5 t Raum für 40 Sitzplätze. Sämmtliche Personenwagen besitzen Handbremse und Dampfbremse von Klose. Die drei gedeckten und vier offenen zweiachsigen Güterwagen haben einen Radstand von 3·5 m, eine bewegliche in separatem Rahmen liegende Achse mit Zahnrad, eine Tragfähigkeit von 8 t und ein Gewicht von 5·1, respective 4·85 t. Die Wagen haben centrale Kupplung. Mit Abbild. (Schw. B. 1895, S. 91—93.)

Der umgestaltbare Güterwagen (System Campbell-House) kann als Kohlen-, Güter- oder Viehtransportwagen Verwendung finden. Die Umgestaltung aus einer Form in die andere lässt sich durch zwei Arbeitern in wenigen Minuten bewirken. Der Wagen ist nahezu 12·7 m lang und ruht auf zwei vierrädrigen Drehgestellen. Mit Abbild. (R. g. 1895, S. 84.)

Vierachsiger Bahnpostwagen mit zwei Drehgestellen. Dieser von der Firma F. Ringhofer erbaute Wagen erfüllt vollkommen alle an ihn seitens der k. k. Postanstalt gestellten Anforderungen. Er enthält einen Bureauraum von 6 m Länge, einen Abort- und Gepäcksraum. Die Hauptmaße sind: Mittelstand der Drehgestelle 11·8 m, Achsstand der Drehgestelle 2·5 m, Leergewicht 28 t, Ladefähigkeit 5 t. Der Wagen ist mit Geburth'schen Füllöfen, Dampfheizung, Vacuumbremse, Prudhom'schen Intercommunications-Signal und elektrischer Beleuchtung ausgerüstet. Mit Abbild. (Oe. E. Z. 1895, S. 159—161.)

Ein neuer Eisenbahnwagen zur Beförderung von Leichen. Derselbe ist nach Art der bekannten Durchgangswagen gebaut. Die beiderseitigen Aufgangstreppen führen auf offene Endbühnen, die miteinander durch einen rings um den Wagenkasten laufenden offenen Umgang verbunden sind. Der Wagenkasten besteht aus dem Raum zur Aufbewahrung der Leiche und einem kleineren Raum für den Begleiter. Der Wagen ist nach den Angaben des Herrn R. Feldbacher, technischer Leiter der Wagenbauanstalt C. Lipinski in Sagarz, für die Erste Eisenbahnwagen-Leihgesellschaft in Wien nach den Normalien der k. k. österreichischen Staatsbahnen erbaut und hat einen Radstand von 4 m, ein Gewicht von 9670 kg. Mit Zeichnungen. (O. 1895, S. 79 und 80.)

Die Beförderung von Wagen auf Landstraßen mittelst Dampfes scheint nach Daniel Bellet wieder mehr in Anwendung zu kommen. In Frankreich hat die Ausbildung zweckmäßiger Constructionen von Dampfwagen für den Betrieb auf Landstraßen erhebliche Fortschritte gemacht. Einen Beweis hiefür liefert der im vorigen Jahre durchgeführte Wettbewerb zwischen den verschiedenen Systemen von Dampfwagen auf der Straße von Paris nach Rouen; man hat dabei eine Leichtigkeit in der Bauart erreicht, die man einige Jahre früher für undenkbar gehalten hätte; ein Fahrzeug zu 4 Plätzen, reisefertig, mit Brennvorrath für 80 km wog nur 800 kg. In den Vereinigten Staaten werden Straßenlocomotiven zum Holztransporte verwendet. (L'Economiste français 1895, S. 359 ff.)

Die wirthschaftliche Bedeutung der Schmid'schen Schraubenradbremse für Güterzüge. (Oe. E. Z. 1895, S. 93.)

Selbstthätige Kupplungen der amerikanischen Eisenbahnen. An der Hand zahlreicher Abbildungen werden ausführlich beschrieben: die Miller'sche Kupplung, die Janney-Kupplung, der Smillie Double Lock M. C. B. Car Coupler und der Buckeye Automatic M. C. B. Car Coupler. Bei den von Seite des Railway Club angestellten Versuchen hielten unter der Fallmaschine von 18 verschiedenen geprüften Kupplungen nur drei nicht Stand, während bei den Zerreißversuchen von 13 Kupplungen nur zwei bei 45.000 kg Zugkraft versagten, sechs dagegen einen Zug von 54.500 kg aushielten. (O. 1895, S. 60.)

Umstellthüren für Personenwagen. (System Belcsak & Rohrwasser.) Mit Abbild. (U. V. 1895, S. 84.)

Brücken- und Tunnelbau.

Bearbeitet von dpl. Ing. Paul.

Abkürzungen: A. B. Allgemeine Bauzeitung. — B. Der Bautechniker. — B. N. The Building News. — B. V. Bayerische Verkehrsblätter. — B. Z. Baugewerks-Zeitung. — C. d. B. Centralblatt der Bauverwaltung. — C. T. Central-Organ der beh. aut. Civil-Techniker in Oesterreich. — D. Danubius. — D. B. Deutsche Bauzeitung. — E. The Engineer. — Eg. Engineering. — E. N. Engineering News. — G. A. f. G. u. B. Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen. — G. c. Le Génie civil. — L. C. M. La Construction Moderne. — M. ü. G. d. A. u. G. W. Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. — N. A. d. l. C. Nouvelles Annales de la Construction. — Oe. E. Z. Oesterr. Eisenbahn-Zeitung. — Oe. M. f. d. ö. B. Oesterr. Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst. — R. g. Railroad gazette. — S. A. S. Scientific American Supplement. — S. B. Schweizerische Bauzeitung. — St. u. E. Stahl und Eisen. — W. B. Z. Wiener Bauindustrie-Zeitung. — Z. d. Oe. I. u. A. V. Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. — Z. d. V. D. E. V. Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. — Z. d. V. d. I. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. — Z. f. B. Zeitschrift für Bauwesen. — T. u. St. Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau.

Allgemeines.

Statisch unbestimmte Constructionen und das Princip der kleinsten Deformationsarbeit. Ein theoretischer Aufsatz, der die Grundzüge von Castigliano's Theorie des Gleichgewichtes elastischer Systeme in einer einfacheren, leichtfasslichen Weise erläutert, findet sich in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 597—598, 635, 658—660, 743—744 m. Abb.)

Beitrag zur Berechnung durchgehender Balkenträger. Theoretischer Aufsatz von A. Zschetzsche in (Z. f. B. 1894, S. 597—612 m. Abb.).

Die zusätzlichen Beanspruchungen durchgehender (continuirlicher) Brückenconstructionen. Theoretischer Aufsatz von Fr. Engesser in (Z. f. B. 1894, S. 305—316 m. Abb.).

Beanspruchungen und Deformationen in festen Brückenfahrbahnen. Theoretischer Aufsatz von Henry Goldmark in (E. 1894 II, S. 358 m. Abb.).

Knickfragen. Theoretischer Aufsatz von G. Mantel in (S. B. 1895, Bd. 25, S. 15—16 und 24—26 m. Abb.).

Studien über Zerknickungsfestigkeit. Von Rudolf Bredt in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 810—816, 844—847 und 875—879 m. Abb.).

Praktische Formeln über den Winddruck auf die Hauptträger von Eisenbahnbrücken mit geraden Gurten. Von Adrian Cart in (N. A. d. I. C. 1895, S. 7—16 m. Abb.).

Zusatzmomente in einer Hauptträgergurtung, hervorgerufen durch einseitigen Anschluss des Windverbandes. Theoretischer Aufsatz von P. Grubeck in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 585—586 m. Abb.).

Ueber die Beanspruchungen von Gitterwerken in Folge der Elasticität. Theoretischer Aufsatz von C. F. Findlay in (E. 1894, II, S. 117—118, 161—162 und 205—206 m. Abb.).

Dynamische Wirkungen bewegter Einzellasten auf freie Balkenbrücken über einer Oeffnung. Theoretischer Aufsatz von J. Glauser, der auch für die numerische Anwendung einige Beispiele vorführt, findet sich in (G. A. f. G. u. B. 1894, Bd. 34, S. 56—58 und 79—80 m. Abb.).

Berechnung dynamisch beanspruchter Tragconstructionen. Theoretischer Aufsatz von A. Zschetzsche in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 134—140 m. Abb.).

Eine Anwendung der Formeln für die Nebenspannungen der Fachwerkstäbe. Theoretischer Aufsatz von Charles J. Kriemler in (A. B. 1894, S. 37—40 m. Abb.).

Einfluss der Schubkräfte auf die Biegung statisch bestimmter und die Berechnung statisch unbestimmter gerader vollwandiger Träger. Theoretischer Aufsatz von Prof. Robert Land in (Z. f. B. 1894, S. 611—626 m. Abb.).

Zur Theorie des Fachwerk-Balkenträgers. Von Prof. R. F. Mayer in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1895, S. 177—179 m. Abb.).

Die Durchbiegung der Fachwerkträger. Theoretischer Aufsatz von Marloh in (Z. f. B. 1894, S. 625—632 m. Abb.).

Die Photographie als Mittel für Brückenprüfungen. Mittheilungen hierüber in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 420).

Fränkel's Dehnungs- und Schwingungszeichner. Nach einem Vortrage von Prof. W. Ritter in (S. B. 1895, Bd. 25, S. 9).

Die bei der Prüfung der Brücken zu verwendenden Messinstrumente wurden von Leschinsky in einem Vortrage besprochen, woraus unter anderem hervorgeht, daß in Deutschland im Jahre 1892 rund 10.780 eiserne Brücken vorhanden waren. Die periodische Untersuchung der Brücken erfordert durchschnittlich für den Ueberbau 25 Mk. an Kosten. Als besonders geeignetes Instrument bezeichnete der Vortragende die Seibt'sche Schlauchwage, gegen die Dr. Zimmermann Einiges einwendete. Ein Auszug aus dem Vortrage und die daran geknüpfte Discussion findet sich in (St. u. E. 1894, S. 184). Der Vortrag sammt der daran geknüpften Discussion ist auch abgedruckt in (G. A. f. G. u. B. 1894, Bd. 34, S. 107—110) und in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 234).

Die Ueberwachung der Eisenbahnbrücken in Indien. Die Bestimmungen, welche diesbezüglich in Indien erlassen wurden, werden mitgetheilt und kritisch erörtert in (E. 1894, II, S. 345—346).

Zusammenlegbare, transportable Brücken von Grieger. Diese von uns schon erwähnten, in der Hauptsache aus zwei Gall'schen Gelenkketten bestehenden Brücken werden besprochen in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 34).

Schwimmende Feldbrücken. Die Construction solcher Brücken, die von Reboux erfunden sind, ist beschrieben in (M. ü. G. d. A. u. G. W. 1894, S. 365).

Brücken für den Chicago-Hauptentwässerungs-Canal. Mittheilungen hierüber in (R. g. 1895, S. 100).

Eisenbahnbrücke mit wasserdichter, schalldämpfender Fahrbahn. Die bei der Ueberführung der Eisenbahn von Braunschweig nach Meine über die Berlinerstraße in Braunschweig zum erstenmale ausgeführte wasserdichte, schalldämpfende Fahrbahntafel aus Zoreseisen mit einer Cementbeton-Ausfüllung, von welcher das Wasser durch einen besonderen, mit Asphaltmörtel aufgeklebten Wellblechbelag nach zwei seitlichen Schlitzen abgeführt wird, hat sich während ihres bisherigen einjährigen Bestehens in jeder Beziehung bewährt. Näheres hierüber berichtet Reinhard Goering in (C. d. B. 1895, S. 20).

Pneumatische Gründung des Pfeilers einer Drehbrücke über den Nordsee-Canal (Holland). Die Arbeitskammer ist dabei nicht wie gewöhnlich aus Eisen zusammengesetzt, sondern durch eine steinerne Kuppel gebildet worden. Näheres in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 1076—1078, m. Abb.).

Schutz von Strompfeiler-Fundamenten gegen Unterspülung. Engels hat diesbezüglich in einem im hydraulischen Observatorium der Dresdener technischen Hochschule erbauten Versuchsgerinne diesbezügliche Versuche gemacht. Dabei zeigte sich, daß die Gefahr der Unterspülung bei Brückenpfeilern stets an den Vorköpfen erheblich größer ist als an den Hinterköpfen. Dieses Ergebnis wird auch bestätigt durch Mittheilungen über thatsächlich erfolgte und beobachtete, beziehungsweise gemessene Pfeilerunterspülungen, nämlich bei der Muldenbrücke bei Döbeln, bei der Jentzelbrücke bei Hitzacker, bei der Karlsbrücke in Prag und bei der Eisenbahnbrücke über den Piccolo Reno bei Bologna. Näheres in (Z. f. B. 1894, S. 407—416 m. Abb.).

Entwicklung des Brückenwesens der königl. bayer. Staatseisenbahnen. Auszug aus einem Vortrage von Riedenauer in (D. B. 1895, S. 9).

Steinerne Brücken.

Die Deformation gesenkter Gewölbe. Theoretische Untersuchungen von Ch. Maurel in (N. A. d. I. C. 1894, S. 104—112, 122—128 und 142—144 m. Abb.).

Die Pelhamville-Brücke. Diese gewölbte Brücke für eine Straßenunterführung hat 12·19 m Lichtweite und ein Korbbogen-Gewölbe mit 3·05 m Pfeilhöhe. Näheres hierüber in (R. g. 1895, S. 32 m. Abb.). Ausführlicher Aufsatz auch in (E. N. 1895, I, S. 34 m. Abb.).

Die Lange Brücke (Kurfürsten-Brücke) in Berlin. Eine ausführliche Geschichte dieser gewölbten Brücke, die zuerst in einer Urkunde vom 7. Juli 1365 erwähnt wird und damals eine hölzerne war, dann in der Zeit des großen Kurfürsten in Stein umgebaut wurde, von R. Borrmann findet sich in (Z. f. B. 1894, S. 327—344 m. Abb. u. 2 Taf.).

Der Umbau der Engelsbrücke in Rom. Drei Bogen von je 17 m Weite überspannten früher bei normalem Wasserstande den eigentlichen Flusslauf, während drei kleinere Bogen von 3·50, beziehungsweise 3 m an den Uferböschungen nur bei Hochwasser als Durchlass dienten. Diese drei kleinen Bogen wurden nunmehr durch zwei neue von 17 m Spannweite ersetzt und zugleich die Fahrbahn der Brücke annähernd horizontal gelegt. In Bezug auf Bauart und Material hat man sich ganz getreu an das antike Vorbild gehalten. Näheres in (S. B. 1895, Bd. 25, S. 13—14).

Fortschritte auf dem Gebiete des Stampfbeton-Brückenbaues. Interessanter Aufsatz von August Herwelly in (B. 1895, S. 147 bis 148).

Die Betonbrücke über die Donau bei Munderkingen. Ausführliche Mittheilungen über diese Brücke, von denen namentlich auffällt, daß nach dem Titel die Brücke in Oesterreich liegen soll, finden sich in (G. c., Bd. 26, S. 104—105 m. Abb. u. 1 Taf.). Eine sorgsame Darstellung dieses beachtenswerthen Baues von Leibbrand ist enthalten in (Z. f. B. 1894, S. 541—558 m. Abb. u. 2 Taf.). Mittheilungen auch in (B. Z. 1894, S. 255 und 1065—1066 m. Abb.). Ferner in (S. A. 1895, S. 57). Auszug aus einem Vortrage von Leibbrand in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 906—909.)

Brücke im Berliner Thiergarten an der Ahorn-Allee. Dieselbe war früher aus Holz und wird nun aus Stampfbeton mit Eiseneinlage neu erbaut. Näheres in (B. Z. 1894, S. 539).

Straßenbrücke bei Walsburg a. d. Saale nach Monier-Bauweise und ihre Belastungsprobe. Die Brücke besteht aus drei Oeffnungen von 29, 18 und 12 m Spannweite. Das Pfeilverhältnis ist 1 : 8·3, beziehungsweise 1 : 7·2 und 1 : 5·3. Die Scheitelstärke des Mittelbogens beträgt 30, die der Seitenöffnungen 20 und 15 cm. Jeder Bogen enthält lediglich ein Eisengeflecht, nur am Bogenanfang ist etwa auf 1/4 der Spannweite ein zweites von der Leibung allmälig nach dem Gewölberücken ansteigendes Geflecht hinzugefügt. Alle Bautheile einschließlich der Pfeiler und Stirnmauern sind aus Beton hergestellt. Der Mörtel wurde im Verhältnis von 1 Theil Cement zu 3 Theilen Sand gemischt. Die Kosten betrugen rund 35.000 Mk. Ausführliche Mittheilungen, die auch über die Probebelastung berichten, von W. Paul in (C. d. B. 1895, S. 32—33 m. Abb.)

Einsturz einer Brücke. Eine in der Nähe von Stargard über die Ihna führende, nach dem Moniersystem gebaute Straßenbrücke von 18 m Spannweite und 1·8 m Pfeilhöhe, ist eingestürzt. Schon bei der Hinterfüllung zeigten sich Risse an den Widerlagern; zuletzt trat ein Bruch des 25 cm starken Scheitels ein und die beiden Bogenhälften stürzten in den Fluss. Die Widerlager waren auf Pfählen gegründet, welche rund 1·5 m im festen Sand und rund 4 m in Torf und Wiesengrund standen. Der Einsturz war muthmaßlich durch ein Ausweichen der Widerlager in Folge Durchweichung des Baugrundes durch Hochwasser veranlasst. Näheres in (S. B. 1895, Bd. 25, S. 26).

Hölzerne Brücken.

Provisorische Ueberbrückung der Fersina-Schlucht bei Pontealto. Mittheilung hierüber in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1895, S. 158 m. Abb.).

Eine neue hölzerne Drehbrücke, welche als Provisorium während des Umbaues einer Drehbrücke über den Mission Creek-Canal in San Francisco für Fußgeher errichtet wurde, wird beschrieben in (E. N. 1895, I, S. 50—51 m. Abb.).

Eine Kriegsbrücke. In der Nacht vom 10. September 1861 zerstörte die Armee der Südstaaten auf dem Rückzuge nach der für die Unions-Armee siegreichen Schlacht von Carnifex Ferry die Brücke über den Gauley River in West Virginia. Binnen 22 Tagen wurde eine Hängebrücke über den Fluss auf den Pfeilern und Widerlagern der zerstörten Brücke errichtet. An den verwendeten Kabeln war ziemlich leicht ein Holzträgerwerk angehängt, das die Fahrbahn trug. Auf den Pfeilern und Widerlagern waren pyramidenartige Thurmgerüste aus schweren Hölzern aufgebaut, über welche die Kabel hinüberführten. Die Errichtung der Brücke musste im Feuer der Feinde erfolgen. Der Entwurf hiefür rührte von John. W. Murphy her. Die ganze Länge der Brücke betrug etwa 37 m. Näheres in (R. g. 1894, S. 778 m. Abb.). Mittheilungen hiezu von G. Leverich (ebda. 1894, S. 816).

Eine Brückenverschiebung bei Straubing. Die alte hölzerne Donaubrücke im Gewicht von rund 350 t wurde 80 cm hoch gehoben und dann 15 m weiter stromabwärts geschoben, um hier als Nothbrücke während der Aufstellung einer neuen Brücke zu dienen. Die alte Holzgitterbrücke hat ein Dach und ist 94 m lang, 8 m breit, 6 m hoch. Neben ihr stromabwärts wurden Pfahljoche errichtet, 8 m hoch und mit Lang- und Querschwellen versehen, durch Diagonalstreben fest verbunden und verschraubt und mit Doppelschienen belegt. Die alte Brücke wurde gehoben und an den Unterkanten der äußeren unteren Tragschwellen die Gleitrollen angebracht. Als bewegende Kraft wurden an den äußeren Endpunkten der drei Doppelschienenstränge eigens construirte Ziehmaschinen befestigt, von welchen starke Patentketten auf 20 m Länge zu den sogenannten Streckbäumen geführt wurden. Auf der entgegengesetzten Seite war ein System von Winden angeordnet. Näheres in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 599.) Bericht hierüber auch in (D. 1894, S. 387 und 394).

Einsturz einer Holzgerüstbrücke in Amerika. Eine eben in der Herstellung begriffene hölzerne Gerüstbrücke der Toronto, Hamilton and Buffalo Railway ist eingestürzt, was wahrscheinlich auf eine schlechte Längsversteifung zurückzuführen ist. Näheres hierüber in (E. N. 1896, I, S. 71 m. Abb.).

Eiserne Brücken.

Eiserne Brücke der Orleansbahn über den Sioule. Diese auf der Eisenbahnlinie von Paunat nach St. Eloy auszuführende Brücke wird alle in Frankreich vorhandenen Eisenbahnbrücken an Höhe übertreffen. Die eiserne Brücke wird 3 Mill. Frcs. kosten und 135 m über dem Flusswasserspiegel liegen. Sie wird 375 m Spannweite haben und sich auf zwei schlanke Steinpfeiler stützen. Näheres in (B. Z. 1894, S. 501).

Hansabrücke in Kiel. Kurze Mittheilungen in (B. Z. 1894, S. 925).

Bogenbrücke bei Levensau über den Nordostsee-Canal. Dieselbe dient zur Ueberführung einer Eisenbahn und einer Chaussee über den Nordostsee-Canal, dessen Wasserspiegel etwa 45 m unter der Brückenfahrbahn liegt. Die Spannweite der als Bogenbrücke mit Kämpfergelenken angeordneten Eisenconstruction beträgt 163·4 m. Das Gesammtgewicht des Eisenbaues beträgt 2600 t. Mit der Aufstellung der Rüstungen ist Ende 1893 begonnen worden; die Rüstungen waren im Mai 1894 fertiggestellt und die Ausrüstung des fertigen Oberbaues ist im September 1894 erfolgt. Die in Anwendung gebrachten Hebevorrichtungen, Bock- und Drehkrähne, werden eingehend beschrieben in (St. u. E. 1894, S. 940—942 m. Abb.). Weiters auch in (B. Z. 1894, S. 1160 und 1311).

Die Jubiläumsbrücke bei Hooghly in Ostindien (Bengalen). Auf zwei Flusspfeilern ruht ein centraler Consolträger von 110 m Länge bei einer Entfernung der Pfeiler von 37 m, von dem beiderseits je ein Seitenträger von 128 m angeordnet ist. Die Brückenträger liegen etwa 10 m über Hochwasser, sind als Halbparabelträger mit abgerundeten Ecken ausgebildet und zur Aufnahme von zwei Geleisen bestimmt. An die beiderseitigen Widerlager schließen sich Viaductbauten von je etwa 135 m Länge an. Zur Fundation der beiden Flusspfeiler wurden schwimmende eiserne Caissons an die richtige Stelle geflößt; nach Senkung bis auf die Flussohle wurde die weitere Abteufung durch den Schlammsand dadurch bewirkt, daß der durch eine Bohrvorrichtung aufgelockerte Boden mittelst hydrostatischen Ueberdruckes im Caisson durch ein Heberohr beseitigt wurde. Die Caissons mit einer Länge von 20·12 m, einer Breite von 7·62 m und abgerundeten Ecken, wurden in Ringen von 1·22 m Höhe aufgebaut. Die Hauptträger sind ein einfaches unsymmetrisches Fachwerk ohne Gegenstreben. Die Gurtungen sind kastenförmig ausgebildet. Die stählernen Brückenträger, Caissons und sonstige Eisenbestandtheile wiegen zusammen 5490 t. Die Viaducte bestehen aus Backsteinbögen von 4·58 m Spannweite und 11·6 m Breite. Die Gesammtkosten dieses Bauwerkes beziffern sich auf 7·7 Mill. Frcs. Ausführlicher Aufsatz von H. Schleich in (S. B. 1895, Bd. 25, S. 1—5 m. Abb.).

Kleine Eisenbrücken der Baltimore- und Ohio-Bahn. Beachtenswerthe Mittheilungen über die verschiedenen Typen und dgl. finden sich in (R. g. 1895, S. 34—35 m. Abb.).

Zweite feste Rheinbrücke zwischen Kehl und Straßburg. Mittheilungen hierüber in (B. Z. 1894, S. 906).

Die ästhetische Ausbildung der neuen großen Weserbrücke in Bremen. Ueber diese schon erwähnte Angelegenheit werden Mittheilungen gemacht in (B. Z. 1894, S. 268—269).

Hubbrücke in der South Halsted-street in Chicago. Diese von uns schon erwähnte Brücke ist beschrieben von L. Le Rond in (N. A. d. l. C. 1894, S. 138—142 m. Abb.).

Die Blackwell's Island-Brücke in New-York. Die Brücke ist nach dem Auslegersystem mit geradem Unter- und gekrümmtem Obergurt construirt und liegt auf gemauerten Pfeilern. Es sind vier Ausleger und zwei Ankerpfeiler angeordnet. Die zwei Canal-Spannweiten messen je 257·86 m, die zwei kurzen Arme haben je 60·96 m und das Feld über der Insel 186·84 m Weite. Die Brücke ist viergeleisig, mit einer Fahrbahn und einem Fußweg an jeder Seite. Die Lichthöhe über dem Canal ist mit 40·15 m bemessen. Die östliche Zufahrt wird 1828·80 m Länge haben; auf der New-Yorker Seite wird sich ein stählerner Viaduct von 457·68 m Länge anschließen. Die gesammten Kosten werden auf acht Millionen Dollar geschätzt; der Bau soll im Sommer 1897 fertig werden. Näheres in (R. g. 1894, S. 845—846). Weiteres (ebda. 1895, S. 42).

Eine neue Mississippi-Brücke soll von der Phönixville Brückenbaugesellschaft nahe bei New-Orleans für die Southern Pacific-Eisenbahn gebaut werden. Sie soll 5 Mill. Doll. kosten und wird doppelgeleisig und ca. 3500 m lang sein. Sie wird nach dem Auslegerprincip construirt. Näheres in (G. A. f. G. u. B. 1894, Bd. 35, S. 64).

Einige Umgestaltungen der Victoria-Brücke in Montreal, welche die Vorsorge für die Ventilation der Brücke, sowie die Erneuerung der Fahrbahn-Träger betreffen, werden eingehend besprochen in (R. g. 1894, S. 769 m. Abb.).

Chicagoer Brücken. Mittheilungen über die Van Buren-Straßenbrücke, die einige Abänderungen bei der Ausführung gegenüber dem Entwurfe erhalten muss, finden sich in (R. g. 1894, S. 762).

Eine neue Brücke in Lincolnshire. Dieselbe führt in Bardney über den Witham und ist an die Stelle einer seit mehr als 180 Jahren bestandenen Ueberfuhr getreten. Sie ist eine Gitterbrücke. Näheres in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 618).

Der Bau der Schwurplatz-Brücke in Budapest stößt insoferne auf Schwierigkeiten, als die Ausführung des mit dem ersten Preise gekrönten Entwurfes um 1 oder 2 Mill. Gulden über den ursprünglich veranschlagten Kostenbetrag von 3 Mill. Gulden hinausgehen würde. Näheres hierüber berichtet Marcel Komor in (D. B. 1895, S. 75).

Eiserne Brücke für den Boulevard de la Chapelle in Paris. Diese Brücke, welche den genannten Boulevard über die französische Ostbahn hinweg führt, hat einen Umbau erfahren, wonach sie jetzt zwei Felder von 23·73 m und von 21·53 m Oeffnung besitzt. Die Breite des Boulevards ist 42·50 m; die Fahrbahn wird von 13 Trägern unterstützt, welche in Entfernungen von je 3·55 m stehen. Um den Verkehr auf dem Boulevard nicht zu hemmen, musste der Umbau in vier Partien erfolgen, wobei mit den mittleren Theilen begonnen wurde, weil sie dazu dienten, zuerst die Gas- und Wasserleitungsrohre, sowie die Telephon- und Telegraphen-Kabel aufzunehmen, und weil man auf ihnen provisorisch die Tramwaygeleise verlegte. Die Reconstructions-Arbeiten begannen im Jänner 1893 und wurden im October 1894 fertig. Näheres in (G. c., Bd. 26, S. 120 m. Abb. und 1 Taf.).

Ergänzungen an den eisernen Ueberbauten der Unterführung der Liesenstraße. Aus einem Vortrage von Bathmann, der drei Halbparabel-Trägerbrücken von je 82·1, 70·4 und 64·4 m Stützweite betrifft, werden Mittheilungen gemacht in (G. A. f. G. u. B. 1894, Bd. 35, S. 160—162 m. Abb.).

Die neue Straßenbrücke über die Elbe zwischen Loschwitz und Blasewitz. Ueber diese schon erwähnte Brücke finden sich Mittheilungen nach einem Vortrage von Köpcke in (St. u. E. 1894, S. 381—383 m. Abb.).

Brücke über die Donau zwischen Battaszek und Baja. Mittheilungen über diese projectirte Brücke, die für die Eisenbahn und Straßenfuhrwerke bestimmt ist, finden sich in (G. c., Bd. 26, S. 63).

Die New-York and Long Island-Brücke. Mittheilungen hierüber in (R. g. 1894, S. 858—859).

Brücke über die Saale in Bernburg. Diese von uns schon erwähnte Brücke wird besprochen in (N. A. d. l. C. 1894, S. 33—37 m. Abb. und 3 Taf.).

Ueber die Construction der New-York- and Brooklyn-Brücke hielt G. Leverich einen Vortrag, worin er eingehend das Mauerwerk der Brückenconstruction, die Fahrbahn-Unterstützung, die Wirkungen des Temperaturwechsels auf Metallconstructionen, die Kabelbahn über die Brücke, die Kabeln, die erforderliche Kraft, die Trommelräder, die Wagen etc. bespricht; es findet sich abgedruckt in (R. g. 1894, S. 798—799, 818—819 und 830—831 m. Abb.).

Die Brooklyn-Brücke in New-York. Kurze Mittheilungen hierüber in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 185) und in (R. g. 1894, S. 849).

Die Brücken der Düsseldorfer Bahnhofs-Anlagen. Im ganzen werden 42 Straßen, Wege oder Bahnen gekreuzt, so daß 32 Unterführungen und 10 Ueberführungen vorkommen. Nur eines der Bauwerke ist gewölbt, die übrigen sind eiserne Brücken. In 38 Fällen sind die Hauptträger Balkenträger, in 4 Fällen Bogenträger mit 2 Gelenken; bei 22 Bauwerken sind einfache Blechträger angeordnet. Sämmtliche Mittelstützen von Trägern auf mehr als 2 Stützpunkten sind gusseiserne Pendelsäulen mit kugelförmigen Gelenken. Im ganzen sind für die Unterführungen 120 und für die Ueberführungen 96 Säulen nöthig. Weiters werden Mittheilungen gemacht über die Lager, die Bogenträger, die Fahrbahn, Fußwege und Geländer, die Berechnung und die Materialbeschaffenheit von Platt in (Z. f. B. 1894, S. 251—268 m. Abb. u. 1 Taf.).

Louisville and Jeffersonville-Brücke. Das letzte Feld dieser Brücke ist fertiggestellt worden. Hiebei werden die Abmessungen des

ganzen Werkes angegeben in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 852). Ueber den seinerzeit an derselben erfolgten Einsturz wird berichtet in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 391—392).

Neue Brücken in Berlin. Die bezüglichen Projecte betreffen die Fennstraßenbrücke über den Spandauer Schiffahrtscanal und die Weidendammer Brücke. Mittheilungen hierüber in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 307—308.)

Eine neue Brücke bei den Niagarafällen. Kurze Notiz hierüber in (R. g. 1894, S. 890).

Ein neues Project einer Brücke über den Canal. Kurze Mittheilungen hierüber in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 175—176).

Beseitigung der Drehbrücke bei Hämerten (Berlin-Hannover) und Einwechslung eines festen eisernen Ueberbaues. Nach der Einführung der Kettenschiffahrt auf der Elbe sank der Verkehr mit Segelschiffen so sehr, daß die bestehende Drehbrücke durch einen festen Ueberbau ersetzt werden konnte. Derselbe erhielt 36·3 m Stützweite und ist nach dem System Schwedler construirt. Die Montirung erfolgte auf festem Gerüste. Zum Ausfahren der 80 t schweren Drehbrücke und zum Einfahren des 171 t schweren neuen Ueberbaues über einen Weg von 8 m wurden je zwei 2 m lange Schrauben mit Rechts- und Linksgewinde benutzt. Zum Aus- und Einfahren der Brücke waren 34 Stunden nöthig. Ueber die Erfahrungen bei diesen Arbeiten, die eine Gesammtkostensumme von etwa 74.000 Mk. erforderten (einschließlich der neuen Brücke), berichtet Rehbein in (C. d. B. 1895, S. 6—7).

Die Delaware River-Brücke der Pennsylvania Railroad. Sie wird zwei Spannweiten von je 162·46 m, dann eine Drehbrücke mit zwei Armen von 50·29 m Länge, hierauf wieder ein Feld von 162·46 m Weite besitzen. Die Träger haben geraden Unter- und gekrümmten Obergurt. Näheres in (R. g. 1895, S. 27). Weiteres (ebda. 1895, S. 104).

Die North-Riverbrücke in New-York. Kurze Mittheilungen hierüber in (W. B. Z., XII. Jahrg., S. 217).

Umbau einer Brücke über die Seine. Die aus gusseisernen Bogenträgern bestehende Brücke „Pont du Manoir" ist in eine schmiedeiserne Brücke mit nur drei Oeffnungen umgebaut worden. Hierüber berichtet R. Audra in (E. 1894, II, S. 293).

Die Hawkesbury Eisenbahnbrücke nächst Sidney hat 881 m Länge und ruht auf 6 Pfeilern, die auf Caissons fundirt sind. Jedes Feld der Eisenconstruction ist auf einem Ponton fertig montirt und sodann auf die bestimmte Stelle gefahren worden. Näheres in (E. 1894, II, S. 11.)

Umbau der Great Northern Railway-Brücke über den Don. Eine Beschreibung des Vorganges und der Construction findet sich in (E. 1894, II, S. 209—210 m. Abb.).

Straßenbrücke über den Cachoeira River in Brasilien. Diese stählerne Brücke hat eine Gesammtlänge von 160 m, besitzt 6 Oeffnungen und enthält eine Fahrstraße von 10 m und zwei Fußwege von je 1·22 m Breite. Näheres hierüber in (E. 1894, II, S. 252 m. Abb.).

Vollwandträger-Drehbrücke über den Bronx River in New-York. Dieselbe ist vorgeleisig und hat eine Hauptfeldlänge von 53·84 m. Näheres über diese elektrisch bethätigte Brücke findet sich in (E. N. 1895, I, S. 2 m. Abb. u. 1 Taf.).

Die neue Weserbrücke in Hameln. Eiserner Ueberbau mit flachliegenden Bögen. Näheres in (B. Z. 1894, S. 738).

Eiserner Fußsteg. Ein solcher von 1·80 m Breite, 25 m Stützweite wird berechnet und in seiner Anordnung besprochen von P. Planat in (L. C. M. 1895, Bd. 10, S. 177—178 und 190—191 m. Abb.).

Brücke über den Tennessee River in Johnsonville. An Stelle einer Howe'schen Holzbrücke ist eine Eisenconstruction mit zwei je 18·29 m langen Blechträgerfeldern, zwei je 81·60 m und zwei je 73·15 m langen Stromoffnungen, einer 114·30 m langen Drehöffnung und zwölf 45·05 m und einer 29·19 m langen Landöffnung. Näheres in (E. N. 1895, I, S. 15—16).

Die neue Towerbrücke in London. Mittheilungen hierüber in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 222—223). Weiteres auch in (G. A. f. G. u. B. 1894, Bd. 35, S. 90) und in (B. Z. 1894, S. 350); ferner in (C. T. 1895, S. 5). Ueber die Fundirung dieser Brücke werden Mittheilungen gemacht in (N. A. d. I. C. 1894, S. 113—121 m. 2 Taf.). Ueber den eisernen Ueberbau wird berichtet (ebda. 1894, S. 161—166 und 177—182 m. Abb. und 6 Taf.). Mittheilungen auch in (E. 1894, II, S. 15). Eine ausführliche Besprechung von Prof. G. Barkhausen findet sich in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 410—417, 514—521 und 544—547 m. Abb.).

Die Victoria-Brücke über den Brisbaine River. Die Brücke wird sechs Felder von je 51·82 m Weite enthalten, mit je drei Hauptträgern. Der Stahlüberbau wird auf fünf Pfeilern aufruhen, welche aus je drei Gusseisencylindern bestehen. Eine ausführliche Schilderung dieser Brücke findet sich in (E. 1894, II, S. 337—338 m. Abb. u. 1 Taf.).

Gegliederte Bogenbrücken. Besprechung derselben unter Anführung von Beispielen in (E. 1894, II, S. 355).

Die neue Albertbrücke über den Brisbane River in Indooroopily. Kurze Mittheilungen hierüber in (E. 1894, II, S. 4).

Der Umbau der Donaubrücke bei Stein. Ausführlicher Aufsatz von Roman Grengg in (Oe. M. f. d. ö. B. 1896, S. 68—71 m. Abb. u. 1 Taf.).

Brücke über den Lorenzostrom in Montreal. Dieselbe soll einen Auslegerträger von 381 m Länge, zwei Seitenfelder von je 152·40 m Weite, 15 Viaductspannweiten auf der Südseite von je 76·20 m Länge und 18 Viaductfelder auf der Montreal-Seite von ebenfalls je 76·20 m Weite besitzen. Die Fahrbahn soll 45·72 m über dem Wasserspiegel liegen. Ein doppeltes Eisenbahngeleise, ein doppeltes Geleise für eine elektrische Tramway, zwei Fahr- und Fußwege sollen für den Verkehr Anlage finden. Die Kosten sind auf 6 Mill. Doll. veranschlagt. Näheres in (R. g. 1895, S. 125). Weiteres auch in (E. N. 1895, I, S. 56).

Hängebrücke über Devil's Dyke in Brighton. Dieselbe besteht aus einem einfachen Hängekabel, das zwischen Thürmen angebracht ist. Hieran sind Kabeln für ein Doppelgeleise in horizontaler Lage aufgehängt, auf denen ein Wagen, der für ziemlich viele Personen Raum bietet, läuft, indem er von einem Kabel ohne Ende fortgezogen wird. Die Brücke hat eine Weite von 198·12 m zwischen den Thürmen. Näheres über die Anlage findet sich in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 796 m. Abb.) und in (C. T. 1895, S. 13—14), sowie in (R. g. 1895, S. 91) und in (E. N. 1895, I, S. 67—68 m. Abb.).

Faltbrücken. Lesenswerthe Beschreibung solcher Brücken nach Harmons Patent von Prof. G. Barkhausen in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 1147—1153 m. Abb. u. 1 Taf.).

Der internationale Wettbewerb um zwei in Budapest zu erbauende Straßenbrücken über die Donau von A. Zschetzsche in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 979—988, 1035—1038, 1119—1128 und 1238—1245 m. Abb.). Ergänzung hiezu (ebda. 1894, S. 1080—1081).

Die Mirabeau-Brücke. Diese Stahlbrücke erhält eine Gesammtlänge von 170 m mit einem Mittelfelde von 100 m Weite. Die beiden Pfeiler sind auf Caissons fundirt. Die Vollendung dieser Brücke wird Mitte 1896 erwartet. Der Entwurf rührt von Résal her. Näheres in (E. 1894, II, S. 316).

Eine neue Brücke über den Hudson in New-York. Diese Brücke soll New-York mit New-Jersey verbinden; ihr Mittelfeld soll 610 m Weite erhalten und die Fundamente der Pfeiler bis auf 38 m unter den Wasserspiegel hinabreichen. Das Gewicht des metallischen Ueberbaues wird auf 110.000 t und die Baukostensumme auf 142 Mill. Frcs. geschätzt. Die Brücke soll eine Totallänge von 1317 m erhalten. Näheres in (G. c., Bd. 26, S. 149). Ueber die erforderlichen Kabel (Drahtseile) werden Mittheilungen gemacht in (R. g. 1895, S. 41). Mittheilungen über diese Brücke finden sich auch in (B. Z. 1894, S. 1010 und 1238); ferner in (E. 1894, II, S. 262—263) und in (R. g. 1895, S. 149—150). Ausführlicher Aufsatz von Prof. G. Barkhausen in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 807—810 m. Abb.).

Der Wettbewerb für eine feste Rheinbrücke bei Bonn. Eine lesenswerthe Besprechung der eingelangten Entwürfe von Prof. Th. Landsberg findet sich in (C. d. B. 1895, S. 21—22, 41—48, 49—51, 57—59, 69—71, 87—88, 92—94, 102—103, 110—112 u. 125—126 m. Abb.). Weiteres auch in (D. B. 1895, S. 49—50, 73—75 und 94—98 m. Abb.).

Klappbrücke nach System Josef Hase. Mittheilungen hierüber von A. Rexhausen in (St. u. E. 1894, S. 1009—1011 m. Abb.)

Wippbrücke. Die von uns schon erwähnte Van Buren-Straßenbrücke wird beschrieben in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 50—51 m. Abb.). Ein besonders eingehender, auch Details besprechender Aufsatz hierüber findet sich in (R. g. 1895, S. 99—102 m. Abb.). Nachtrag hiezu (ebda. 1895, S. 119 m. Abb.). Ausführlicher Aufsatz hierüber von Th. Landsberg in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 863—864 m. Abb. u. 1 Taf.)

Der Canal-Aquäduct von Briare. Nach einer eingehenden Besprechung der in Frankreich vorhandenen gewölbten Aquäduct-Brücken und ihrer Nachtheile, werden die im selben Reiche zur Ausführung gelangten gusseisernen Aquäducte, endlich die in Schmiedeisen construirten, kurz behandelt. Hierauf wird auf den Canal-Aquäduct von Briare eingegangen, der Stahlüberbau aufweist. Derselbe ruht auf 14 gemauerten Pfeilern, so daß 15 Felder von je 40 m Länge entstehen. Die Pfeiler sind auf Caissons fundirt. Der Aquäduct ermöglicht nur die Befahrung des Canals in jeweils einer Richtung. Zu beiden Seiten des Canales ist ein gepflasterter Leinpfad angeordnet. Die Wassertiefe ist 2·18 m, die Breite des Canales 6·68 m. An die Brücke schließt sich noch eine ebensolche von 10·08 m Weite, welche über einen Zweigcanal hinwegführt. Die gesammte Länge dieses Canal-Aquäductes beträgt somit 662·64 m. Ausführlicher Aufsatz hierüber in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 691—692 m. Abb.). Notiz hiezu von E. Mazoyer (ebda. 1894, Bd. 58, S. 809).

Die auf Schraubenpfähle gegründeten Brücken der französischen Südbahn. G. Cerbeland bespricht die Brücke über die Bège für die Linie von Dijon nach Fontaine-Française und diejenigen, welche die Linie von Hyères nach Saint-Raphaël über die Teiche von Villepey überführen, in (N. A. d. I. C. 1894, S. 1—4 m. 2 Taf.).

Aus alten Schienen erbaute Brücken. Auf der Baltimore and Ohio Railroad sind zwei Brücken aus alten Schienen im gewöhnlichen amerikanischen Typus erbaut worden. Der Obergurt und die Diagonalen bestehen aus je zwei Schienen, der Untergurt aus einer Schiene. Die Verwendung der Schienen machte gewisse kleine Abänderungen an den sonst üblichen Anordnungen nöthig, welche eingehend beschrieben sind in (R. g. 1894, S. 816—817 m. Abb.). Hiezu eine Notiz von Walter S. Phelps (ebda. 1894, S. 845) und eine von Edward Baker (ebda. 1894, S. 880). Ueber einen ebenso construirten Fußsteg wird berichtet (ebda. 1895, S. 120 m. Abb.).

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Brücken- und Tunnelbau.

Bearbeitet von dpl. Ing. Paul.

(Schluss zu Nr. VIII.)

Die Stahlbrücken. Ausführlicher Aufsatz, der sich mit der Prioritätsfrage der Verwendung des Stahles im Brückenbau beschäftigt, findet sich von Mazoyer in (G. c., Bd 26, S 109—111).

Das Entwerfen stählerner Brücken, Praktisches und Theoretisches. Ausführlicher Aufsatz in (B. N. 1895, S. 86—87 m. Abb.)

Ueber die neue schweizerische Brückenverordnung. Eine Besprechung und Vergleichung derselben mit der österreichischen und französischen Brückenverordnung von J. Glauser findet sich in (G. A. f. G. u. B. 1894, Bd. 35, S. 226—230).

Besondere Bedingungen für die Lieferung von Eisenconstructionen zu Brücken- und Hochbauten der königl. sächs. Staatseisenbahnen. Mittheilungen hierüber auch in (St. u. E. 1894, S. 1091—1092).

Proben mit Stahl für Brückenbauten. Ueber die Ergebnisse von 71 solchen Proben von amerikanischem Stahl wird kurz berichtet in (R. g. 1895, S. 118).

Widerstandsfähigkeit alter Bahnbrücken. Ueber die diesbezüglichen Proben mit der Brücke bei Wolhusen wird berichtet in (B. Z. 1894, S. 368). Weiteres (ebda. 1894, S. 479) und in (E. 1894, II, S. 105—106).

Die Dauerhaftigkeit von Eisenconstructionen. Mittheilungen über die von uns schon erwähnten Festigkeitsversuche mit Constructionsmaterial aus einer 35 Jahre alten Brücke bei Gelegenheit des Umbaues der Frankenwerft-Unterführung in Köln a. Rhein, werden gemacht in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 517).

Tragfähigkeits-Untersuchung an einer ausrangirten Eisenbahnbrücke. Ueber die bezüglichen Versuche mit der Brücke bei Forst berichtet (Z. f. T. u. St. 1894, S. 80—81). Weiters auch (B. Z. 1894, S. 1294) und in (B. V. 1895, S. 14), dann in (Z. d. V. d. I. 1891, S. 1469.)

Bestimmung der Querschnitte von Eisenconstructionen. Ueber die Berechnung der Trageonstructionen nach einheitlichen Vorschriften, die er auf Grundlage der Wöhler'schen Versuche bearbeitet und seither in manchem verbessert und verändert hat, handelt unter Mittheilung dieses Verfahrens H. Gerber in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 1039—1042, 1067—1070 und 1103—1106 m. Abb.)

Die Ueberwachung und Prüfung der eisernen Brücken im Bereiche der preußischen Staatseisenbahn-Verwaltung ist durch Erlass neuer Vorschriften geregelt worden. Die bezüglichen Anordnungen sind abgedruckt in (C. d. B. 1895, S. 141—144). Außer der üblichen genauen Besichtigung und der in 5jährigen Zwischenräumen wiederkehrenden Hauptprüfung ist eine Nachprüfung der Zeichnungen und Berechnungen der älteren Brücken angeordnet. Die Prüfung mit Hilfe einer besonderen (ruhenden) Last ist auf die Fälle beschränkt, wo ein bestimmter Verdacht vorliegt, dann ist sie aber mit den schwersten Locomotiven in ungünstigster Stellung mit voller Wasser- und Kohlenfüllung vorzunehmen. Ferner ist die Entnahme und Untersuchung einzelner Theile verdächtiger Brücken, sowie die probeweise Bruchbelastung ganzer Brücken vorgesehen. Eine kurze Besprechung der neuen Verordnung findet sich (ebda. 1895, S. 148).

Zur Berechnung der Durchbiegung gegliederter eiserner Balkenbrücken. Es wird an dem Beispiele einer im Zuge der Nebeneisenbahn Zollbrück-Bütow befindlichen, eingeleisigen Brücke mit parabelförmigen Fischbauchträgern von 12·6 m Stützweite gezeigt, wie derartige Rechnungen durchgeführt werden sollen. J. Labes in (Z. f. B. 1894, S. 119—132 m. Abb.)

Die Messung der Durchbiegung eiserner Brücken mit Hilfe eines an den Trägern entlang gespannten Drahtes. Auszug aus einem Vortrage von Brill und aus der daran geknüpften Discussion in (G. A. f. G. u. B. 1894, Bd 35, S. 15 m. Abb.)

Maßnahmen zur Verhütung des Geräusches beim Befahren von Eisenbahnbrücken mit eisernem Ueberbau. Der Schalldämpfer besteht im wesentlichen aus einem wasserdichten Dache, welches in die Felder zwischen den Querträgern eingebaut ist, und aus einer bis zur Oberkante der Querträger reichenden, durchschnittlich 10 cm starken Schüttung von Schlackenkies besteht. Aus einem Vortrage von Baedecker sammt der daran geknüpften Discussion in (G. A. f. G. u. B. 1894, Bd. 35, S. 158—160 m. Abb.)

Die Mastenkrahne der Weichselbrücke in Dirschau, Marienburg und Fordon. Von Prof. Mehrtens in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 1471—1476 m. Abb.).

Anstreicher- und Besichtigungswagen der Fordoner Brücke. Jede Oeffnung der Brücke besitzt zwei Wagen, einen obern und einen untern. Diese Wagen dienen nicht allein als Hilfsvorrichtungen bei der Vornahme des Anstriches, sondern namentlich auch für die regelmäßigen Untersuchungen des Zustandes der eisernen Ueberbauten im Betriebe. Dieselben werden eingehend beschrieben von Mehrtens in (St. u. E. 1894, S. 860—864 m. Abb.).

Tunnelbau.

Der Baltimore Belt Line-Tunnel. Kurze Mittheilung hierüber in (R. g. 1895, S. 93.)

Howard street Tunnel in Baltimore. Ueber die Ausgestaltung der Portale dieses Tunnels der Baltimore Belt Railroad finden sich Mittheilungen in (R. g. 1895, S. 18—19 m. Abb.).

Bau eines Spreetunnels in Berlin. Derselbe soll 397 m lang sein und für eine elektrische Bahn dienen. Die Tunnelröhre soll aus einzelnen 65 cm breiten Segmenten aus Flusseisen hergestellt werden. Am Zusammenstoße je zweier Ringe wird eine Rippe eingeführt, durch welche die Steifigkeit der Röhre erhöht und die Ausführung der Cementhinterfüllung erleichtert wird. Das Innere der Tunnelröhre erhält ebenfalls eine Cementbekleidung. Näheres in (Oe. E. Z. 1895, S. 27).

Tunnel der West Chicago-Kabelbahn unter dem Chicagofluss. Der Tunnel ist 269 m lang, auf der Westseite befindet sich ein rund 90 m langer Voreinschnitt, auf der Ostseite ein solcher von 85 m Länge. Die lichte Weite des Tunnels beträgt 9·15 m. Das korbbogenartige Gewölbe ist rings von Beton eingehüllt und ruht auf einem Sohlenbogen aus Beton. Der Tunnel wurde durchwegs in offener Baugrube hergestellt, welche 12·8 m breit war, mit Bohlwänden eingefasst und unter dem Flusse mittelst Fangdämmen geschützt war. Die Kosten des Tunnels betrugen 7·25 Millionen Mark, die Bauzeit währte vier Jahre. Näheres in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 356).

Der Jeddo-Tunnel, welcher von uns schon erwähnt worden ist, wurde vor Kurzem vollendet. Näheres hierüber in (R. g. 1895, S. 126).

Tunnel durch die Pyrenäen. Zwei Tunnel von je ca. 8 km Länge sollen das Grenzgebiet zwischen Frankreich und Spanien durchbrechen, und zwar soll der eine für die Eisenbahnlinie St. Giron—Lerida, der andere für eine Bahn von Cloron zur Eisenbahn Saragossa—Barcelona bestimmt sein. Für die Ausführung ist ein Zeitraum von 10 Jahren in Aussicht genommen. Näheres in (Eg. 1894, Bd 58, S. 650).

Der neue Standedge-Tunnel. Nach zweijähriger Bauzeit ist Mitte 1894 dieser Doppel-Eisenbahntunnel eröffnet worden. Näheres hierüber in (E. 1894, II, S. 128).

Simplon-Tunnel. Einige Mittheilungen hierüber in (G. A. f. G. u. B. 1894, Bd. 35, S. 136). Ausführlicher Aufsatz in (R. g. 1894, S. 860—882 m. Abb.). Notiz hierüber in (C. d. B. 1895, S. 19—20) und in (S. B. 1895, Bd XXV, S. 14, 21); ferner in (S. A. S. 1895, S. 15868—15869). Das Bauproject des Simplon-Tunnels 1893 von C. J. Wagner in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1895, S. 125—132 und 142 bis 146 m. Abb.). Die an den darauf bezüglichen Vortrag geknüpfte Discussion ist wiedergegeben (ebda. 1895, S. 146—148).

Ein neues Canaltunnel-Project. Das schon erwähnte Project von Sir Edward Reed wird besprochen in (St. u. E. 1894, S. 241) und in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 289); ferner in (B. Z. 1894, S. 419) und in (R. g. 1895, S. 140), sowie in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 562).

Der Niagarafall-Elektricitäts-Tunnel. Kurze Mittheilungen hierüber in (B. 1895, S. 60).

Das Alignement von Tunnels. Lesenswerther Aufsatz in (E. 1894, II, S. 195).

Eiserner Eisenbahn-Tunnel in Glasgow. Der Mound North-Tunnel in Glasgow ist vor Kurzem fertiggestellt worden. Der Mound ist ein großer künstlicher Erddamm, der das Bett des alten Nor'loch-Flusses durchquert und die Nationalgallerie, sowie eine der Hauptstraßen trägt. Bei Beginn der Durchtunnelung hat eine geringe Bewegung der Gallerie stattgefunden, so daß das Gebäude Risse bekam. Der neue Tunnel ist eine eiserne Röhre von ca. 5·8 m Durchmesser, aus Stücken von $1\frac{1}{2}$ m Länge und 0·5 m Breite mit Flanschen von 180 mm Länge und 45 mm Dicke zusammengesetzt. Beim Bau des Tunnels ist das Schildsystem angewendet worden. Der Tagesfortschritt betrag etwa 54 cm. Näheres in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 340).

Der Tunnel für die Toronto-Wasserwerke. Mittheilungen hierüber in (R. g. 1895, S. 69).

Ein Entwässerungs-Tunnel bei Hazleton. Mittheilungen hierüber finden sich in (R. g. 1895, S. 141)

Lüftungssystem Saccardo für Tunnelbauten. Die Versuchsergebnisse im 2727 m langen Prachia-Tunnel der Linie Bologna—Florenz mit diesem System sind fortdauernd sehr günstige. Näheres in (S. B. 1895, Bd. 25, S. 21). Mittheilungen hierüber auch in (Z. d. V. D. E. V. 1895, S. 35).

Corrosion der Schienen in Tunneln. Eine fünf Jahre im Musconetcong-Tunnel der Lehigh Valley Railroad verlegt gewesene Schiene zeigt sich besonders stark corrodirt am Fuße; der Steg erscheint fast gar nicht angegriffen, ebensowenig die Unterseite des Kopfes. Die Schiene weist natürlich die gewöhnliche Abnützung am oberen und einem seitlichen Theile des Kopfes als Folge des Verkehres der Eisenbahnfahrmittel auf. Eigenthümlich ist, daß der Fuß namentlich von unten her stark angegriffen erscheint. Der Bahnkörper liegt auf Felsboden auf, der Tunnel ist sehr nass, das Geleise daher schlüpfrig. Man muss deshalb

viel Sand verwenden; von diesem rührt wohl die Abnützung von unten her, indem er zwischen die Schiene und die Unterlagsplatten sich eindrängt. Näheres in (R. g. 1894, S. 801 m. Abb.).

Wasserbau, Wasserversorgung, Canalisation.

Bearbeitet von Dpl. Ingenieur Paul.

Abkürzungen: A. B. Allgemeine Bauzeitung. — A. I. Annales Industrielles. B. Der Bautechniker. — B. N. The Building News. — B. V. Bayerische Verkehrsblätter. — B. Z. Baugewerks-Zeitung. — C. d. B. Centralblatt der Bauverwaltung. — C. T. Central-Organ der beh. aut. Civil-Techniker Oesterreichs. — D. Danubius. — D. B. Deutsche Bauzeitung. — E. The Engineer. — Eg. Engineering. — E. N. Engineering News. — G. A. f. G. u. B. Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen. — G. c. Le Génie civil. — M ü. G. d. A. u. G. W Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. — N. A. d. l. C. Nouvelles Annales de la Construction. — Oe. M. f. d. ö. B. Oesterr. Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst. — R. g. Railroad gazette. — S. A. Scientific American. — S. A. S. Scientific American Supplement. — S. B. Schweizerische Bauzeitung. — W. B. Z. Wiener Bauindustrie-Zeitung. — Z. d. Oe. I. u. A. V. Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins. — Z. d. V. d. I. Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure. — Z. f. B. Zeitschrift für Bauwesen. — Z. f. E. u. D. Zeitschrift für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt der Oesterr.-ungar. Monarchie. — Z. f. T. u. St. Zeitschrift für Transportwesen und Straßenbau.

Wasserbau.

Die Erweiterungsbauten im Hafen von Pillau in den Jahren 1876 bis 1889. Dieselben betrafen an der Südermole einen Pfahlwerksbau von 588 *m* Länge und eine Aufmauerung von 650 *m* Länge, die Herstellung des Südermolenkopfes mit 27·5 *m* Länge, einen Abschlussdamm an der Südermolenwurzel von 297 *m* Länge, ferner an der Nordermole ein Pfahlwerk von 67·5 *m*, eine Aufmauerung von 92·5 *m* und eine Brustmauer von 496·5 *m* Länge, weiters die Herstellung des Nordermolenkopfes mit 27·5 *m* Länge, der 710 *m* langen haffseitigen Uferdeckung am Vorhafendamm, eines 460 *m* langen Petroleumhafendammes, sowie eines 280 *m* langen äußeren Dammes für diesen Hafen. Ueberdies wurden hergestellt ein südlicher Vorhafendamm, 320 *m* lang, mit einem Molenkopf von 205 *m* Länge, ein 312 *m* langer Trennungsdamm zwischen Vor- und Petroleumhafen, eine Uferdeckung des Vor- und Petroleumhafens in einer Länge von 1410 *m*, ein paralleler Schutzdamm am Bauhafen von 150 *m* Länge, weiters ein Querdamm daselbst von 195 *m* Länge, ein 106 *m* langes Bohlwerk und eine 852 *m* lange Steindeckung am russischen Damm, dann Stege am Fischerhafen, ein Umschließungsdamm am Lotsenhafen, Uferbefestigungen am Lotsenhafen, vor dem hohen Bohlwerk vor Pillau und nördlich vom nördlichen Abschlussdamm, endlich ein nördlicher Abschlussdamm mit einem Molenkopf, sowie eine Uferdeckung des Verbindungsdammes. Die Gesammtkosten dieser Ausführungen beliefen sich auf 6,938.900 Mk. Näheres in (Z. f. B. 1894, S. 75—86, m. Abb. u. 1 Taf.).

Albert-Dock in Hull. Mittheilungen hierüber in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 765).

Construction eines Wellenbrechers im Freihafen von Kopenhagen. Der unter dem Wasser befindliche Theil ist aus Betonblöcken zusammengesetzt. Auf eine Länge von 240·90 *m* besitzt er eine Tiefe von 3·66 *m*, auf weitere 237·75 *m* eine solche von 7·65 *m* unter Mittelwasser. Die Betonblöcke ruhen auf einer 60 *cm* starken Steinschlagschichte. Die Blöcke sind 3·124 *m* hoch, entlang der Achse des Wellenbrechers 2·515 *m* lang und 3·124 *m* lang. Näheres in (N. A. d. l. C. 1894. S. 27—32 m. Abb.).

Einrichtung und Betrieb der Fischereihäfen in England und Schottland, sowie über Anlage von Hafenzungen und Hafenmauern in einigen Häfen Großbritanniens. Auf Grund einer amtlichen Bereisung werden über die Häfen von Great Grimsby, Hull, Great Yarmouth, Lowestoft, London, Plymouth, Edinburgh und Aberdeen Mittheilungen gemacht und daraus Grundsätze für die Neuschaffung solcher Anlagen hergeleitet. Zum Schluss werden die Constructionen von Hafenzungen und Hafenmauern, wie sie in England üblich sind, beschrieben. (Z. f. B. 1894, S. 557—572 m. Abb. u. 2 Taf.)

Die beabsichtigte Vergrößerung des Cardiff-Hafens und des South Wales-Dock. Bericht hierüber in (E. 1894, II, S. 417—418 m. Abb.).

Ueber die Anlage von Häfen an sandigen Küsten in einem Meere ohne Fluthwechsel. Lesenswerther Aufsatz von V. E. de Timonoff in (N. A. d. l. C. 1894, S. 150—155 m. Abb.).

Hafenbau in Libau. Kurze Mittheilung hierüber in (W. B. Z., XII. Jahrgang, S. 217).

Der Hafen von Tunis. Die von uns schon erwähnte Hafenanlage wird besprochen von E. Résal in (N. A. d. l. C. 1894, S. 39—42, 49—59, 65—71, 81—95 und 102—104 m. 7 Taf.).

Die Entwürfe zur neuen Hafenanlage von Stettin. Die Lösch- und Ladeplätze sollen durch Anlage eines neuen, gehörig ausgerüsteten Hafens vermehrt werden; ferner soll ein Wendeplatz für größere Schiffe und eine Schiffahrtsstraße zwischen den Nebenläufen Dunzig und Parnitz hergestellt werden. Ueber diese Anlagen macht Mittheilungen ein Vortrag von Benduhn in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 963—965 m. Abb.) Ergänzungen hiezu von Benduhn (ebda. 1894, S. 1173—1174).

Freihafen in Gothenburg. Ueber die beabsichtigte Anlage eines Freihafens in Gothenburg wird Einiges mitgetheilt in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 715).

Häfen und Wasserstraßen. Mittheilungen in (E. 1894, II, S. 3—4, 167—169, 248—249, 317, 460, 493).

Verbesserungsarbeiten am West India-Dock. Dieselben betreffen eine verbesserte Einfahrt, eine Vertiefung der Wasserfläche durch Baggerung und eine Verlängerung des Nordquais vom Import-Dock. Letztere erfolgte, indem eine Hafenzunge von Holz mit Betonfahrbahn angefügt wurde. Näheres über die Construction dieser Hafenzunge findet sich in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 598—599 m. Abb.) Weiteres über die Verbesserungsarbeiten an diesem Dock ist enthalten in (E. 1894, II, S. 167 m. Abb.)

Baufortschritte am Cessnock-Dock in Glasgow. Bericht hierüber in (E. 1894, II, S. 239).

Das Puget Sound-Trockendock in Port Orchard (Washington) wird beschrieben in (E. N. 1895, I, S. 50 m. 1 Taf.).

Die Brazos River-Hafenanlagen. Mittheilungen hierüber in (E. N. 1895, I, S. 68).

Der Hafen und die Docks von Southampton. Einen ausführlichen Bericht hierüber von Dixon bringt (E. 1894, II, S. 73—74 m. Abb.).

Der Freihafen von Kopenhagen. Eine kurze Beschreibung der Anlage desselben findet sich in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 647). Ein ausführlicher Aufsatz von Fr. Eiselen in (D. B. 1895, S. 17—19 m. Abb.).

Kofferdammbauten im Chicagoer Hafen und Kosten derselben. Lesenswerthe Mittheilungen hierüber in (E. N. 1895, I, S. 30—31 m. Abb. u. 1 Taf.).

Fiumes Seehafen und Handelsverkehr. Interessanter Aufsatz, der auch über die Hafenanlagen und ihre bauliche Einrichtung Daten bringt, von Graf Edmund Wilczek in (Z. f. E. u. D. 1895, S. 101 bis 109 m. 1 Karte).

Brüssel ein Seehafen. Kurze Mittheilungen hierüber in (B. Z. 1894, S. 565).

Der Hafen von Rotterdam. Ein interessanter Bericht hierüber findet sich in (E. 1894 II., S. 95).

Karlsruhe ein Rheinhafenplatz. Ausführlicher Aufsatz in (B. Z. 1894, S. 867).

Kaiserhafen in Bremerhaven. Ueber den Stand der diesbezüglichen Arbeiten berichtet (B. Z. 1894, S. 186). Weiteres (ebda. 1894, S. 728).

Zur Schiffbarmachung des Marosflusses. Notiz in (D. 1894, S. 14, 54.).

Die Regulirung der Weichselmündung. Der Hauptzweck der Bauten war, die getheilte Weichsel so zu gestalten, daß dieser Mündungsarm allein im Stande ist, den gesammten Eingang der ungetheilten Weichsel aufzunehmen und ohne Schaden für die Niederungen abzuführen, ohne künftighin auf die Nogat rechnen zu müssen. Es wurden in Aussicht genommen: die Herstellung eines Durchstichs für den Weichselstrom durch die Danziger Binnennehrung, von Schiffahrtsanlagen zur Verbindung des Durchstichs mit der Danziger Weichsel, die Durchdeichung der Danziger Weichsel und die Zurücklegung der Stromdeiche des linken Weichselufers aufwärts bis zur Gemlitzer Wachtbude, die Durchdeichung der Elbinger Weichsel mit Anschlüssen an den rechtsseitigen Durchstichsdeich und die Stromdeiche des Großen Marienburger Werders und die Herstellung eines Eiswehres in der oberen Nogat bei Kittelsfähre. Die Bauausführungen werden ausführlich beschrieben von C. Müller in (C. d. B. 1895, S. 133—139 m. Abb.).

Fischpass bei Hameln. Eine Besprechung der Wirksamkeit desselben nebst einer Schilderung findet sich von Recken in (C. d. B. 1895, S. 130—131 m. Abb.).

Project für die Einwölbung des Wienflusses von F. Nagl, K. Wolf und J. Hermanek wird besprochen von J. Röttinger in (B. 1894, S. 957—959 m. Abb.). Das Project einer Einwölbung des Wienflusses mit Klinkersteinen von Carl Schlimp und Leopold Nobis wird beschrieben in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 431—435). Auszug aus dem über das Project Nagl-Wolf-Hermanek gehaltenen Vortrage von Johann Hermanek sammt der daran geknüpften Discussion in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1895, S. 76—81 m. Abb.).

Die Wiedereröffnung der alten Donau von Floridsdorf bis Stadlau. Mittheilungen hierüber in (B. 1895, S. 145—147 m. Abb.).

Canalisation von Flüssen. Lesenswerther Aufsatz in (E. 1894, II, S. 323—324).

Canalisation und Schiffbarmachung der Moldau von Prag bis Melnik und der Elbe von Melnik bis Aussig. Auszug aus einem Vortrag von Fiegert in (B. 1895, S. 222—229).

Die Regulirung der Donau bei Linz. Ausgeführt wurden ein Anlandebau oberhalb der Brücke am rechten Ufer, das Regulirungswerk unter der Brücke auf dem linken Ufer, der Abschluss des Fabriksarmes, beziehungsweise das Regulirungswerk am rechten Ufer im Zusammenhange mit der Anschüttung für den Umschlagplatz längs der Strasserinsel und des Fabriksarmes und der Abschlussbau zwischen der Gries- und Mitter-Au am linken Ufer unterhalb Heilham. Eingehende Mittheilungen hierüber von Friedrich Fresl in (Oe. M. f. d. ö. B. 1895, S. 4 bis 7 m. Abb.).

Einige Arbeiten des technischen Bureaus des Landes-Culturrathes für das Königreich Böhmen. Zunächst werden behandelt die Regulirung des Flusses Lonéna und des Baches Lodrantka durch die Wassergenossenschaften in Daschic von Richard Santruček in (Oe. M. f. d. ö. B. 1895, S. 51—57 m. Abb. u. 1 Taf.).

Regulirung der Flüsse für das Niedrigwasser. Lesenswerther Aufsatz von Th. Rehbock in (C. d. B. 1894, S. 534—535 und 541 bis 543 m. Abb.).

Ueber die bei Nussdorf zur Ausführung kommenden Arbeiten für die Umwandlung des Donau-Canales. Vortrag von S. Taussig sammt darangeknüpfter Discussion in (D. 1894, S. 65—67 und 73—76). Das von Klunzinger aufgestellte Project der Schleusenanlage sammt Vorhäfen wird beschrieben und die Aeußerung von Schiffahrtskundigen über die Anlage der Schleuse bei Nussdorf mitgetheilt (ebda. 1894, S. 109 bis 116 m. Abb.).

Der Strassburger Ill-Hochwassercanal. Der Ueberschwemmungssee, den die Ill bei großem Hochwasser regelmäßig oberhalb Erstein bildet, wird durch einen Damm vom westlichen Hochgestade des Illthales bis zum Rheine abgeschnitten und das Hochwasser in einem von der Ill abzweigenden und längs des genannten Dammes bis in das Hochwassergebiet des Rheins führenden Canal in den letzteren abgeleitet. Dieser Hochwassercanal besteht im wesentlichen aus einem durchschnittlich 1·8 bis 2 m tief in das Gelände eingeschnittenen und 26 bis 40 m in der Sohle breiten Mittelwasserbett, in welches sich auf der linken Seite ein flach ansteigendes 10 m breites Vorland mit dem Hochwasserdamm anschließt. Die Länge des Canals von seiner Abzweigung von der Ill bis zum Rheindamm beträgt 8·5 km. Die Baukosten belaufen sich insgesammt auf etwa 1,050.000 Mk. Ausführlicher Aufsatz hierüber von H. Fecht in (Z. f. B. 1894, S. 369—384 m. 2 Taf.)

Die Regulirungs-Arbeiten an der unteren Donau und ihr Stand im August 1893. Es sind bis zum angegebenen Zeitpunkte seit Beginn der Arbeit im Verhältnis zum Gesammtvoranschlag ausgeführt worden: Felsensprengungen unter Wasser 37·7%; Felsbaggerung unter Wasser 17·7%; Felssprengung beim Eisernen Thore a) bis zu 2 m Tiefe 63·8% und b) bis zu 3 m Tiefe 70·2%, Steinwurfarbeiten 63%; Steinwurf-Ausgleichsarbeiten 10%; von der 45 cm starken Steinverkleidung 42·2% und endlich von den Anschüttungen mit gemischtem Materiale 83·5%. Näheres in dem Berichte von Alois Meissner in (A. B. 1894, S. 45—47 m. 1 Taf.). Ein amtlicher Bericht über den Fortschritt dieser Regulirungsarbeiten im Jahre 1893 findet sich in (D. 1894, S. 76—78). Fernere Notiz (ebda. 1894, S. 93, 350.)

Die Regulirung der Donau-Katarakte von Stenka bis zum Eisernen Thore. Aus einem Vortrage von Prof. Arnold werden auszugsweise Mittheilungen gemacht in (St. u. E. 1894, S. 841).

Die Donau-Regulirungs-Arbeiten in Ungarn. Ueber die im Jahre 1894 durchzuführenden Arbeiten wird berichtet in (D. 1894, S. 89). Weitere Mittheilungen von Zels (ebda. 1894, S. 94). Ein ausführlicher Bericht von Bela Gonda findet sich in (E. 1894/II., S. 32, 378, 463 bis 464 und 542—543).

Die Vollendung der planmäßigen Regulirung unserer schiffbaren Flüsse. Lesenswerther Aufsatz von Opel in (G. A. f. G. u. B. 1894, Bd. 35, S. 131—138 m. Abb.).

Die deutschen Wasserstraßen. Für die deutschen Wasserstraßen sind von 1880 bis 1893 insgesammt aufgewendet worden 238,555.000 Mk. Näheres hierüber in (St. u. E. 1894, S. 965—966).

Ems-Canal. Mittheilungen hierüber in (B. Z. 1894, S. 925). Ueber den Arbeitsfortschritt wird berichtet (ebda. 1894, S. 1078). Ein Bericht über eine Besichtigung des Dortmund-Ems-Canales findet sich in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 333 m. Abb.).

Vom Nord-Ostsee-Canal. Mittheilungen in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 324). Ausführlicher Vortrag von Kuntze in (G. A. f. G. u. B. 1894, Bd. 34, S. 42—47, 75—76, 104—105, 111—113, 149—153 und 162—165 m. Abb. u. 5 Taf.). Kurze Notiz über die Füllung der Holtenauer Schleuse (ebda. 1894, Bd. 35, S. 116). Ueber den Canal werden ferner Mittheilungen gemacht in (B. Z. 1894, S. 186, 230, 350, 432, 456—457, 594—595, 783, 925, 951, 1010, 1050, 1067, 1256 und 1394—1396). Mittheilungen auch in (D. 1894, S. 337—348). Eingehender Vortrag von Kuntze in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 1220—1222).

Manchester Schiffahrts-Canal. Mittheilungen über denselben in (R. g. 1894, S. 779) und in (St. u. E. 1894, S. 1147—1148), ferner auch in (M. ö. G. d. A. u. O. W. 1894, S. 77) und in (R. g. 1894, S. 856), sowie in (D. 1894, S. 8) und in (E. 1894/II., S. 317, 387, 482).

Die Schleusen in der Hohensaaten-Spandauer Wasserstraße. Ueber die Dimensionen derselben werden Mittheilungen gemacht in (C. d. B. 1895, S. 123).

Der französische Zweimeere-Canal soll das Atlantische mit dem Mittelmeer verbinden. Von Bordeaux ausgehend, soll er bis Narbonne führen. Näheres in (E. 1894/II., S. 398).

Der Schiffahrtscanal zwischen der Donau und Theiss von Budapest nach Csongrád. Von Albin Tietze in (Oe. M. f. d. ö. B. 1895, S. 86—88 m. Abb.).

Dichtungsarbeiten am Oder-Spree-Canal. Für die Strecken, in denen Kies oder grobkörniger Sand angeschnitten wurde, ist eine 30 cm starke Lehmbekleidung angeordnet worden. Es wurden so 6·734 km gedichtet. Die übrigen Strecken wurden durch Lehmeinschlämmung gedichtet. Das Einschlämmen von Lehm konnte erst erfolgen, nachdem Wasser im Canalbett war; mit Rücksicht auf die zur Verfügung stehende Wassermenge wurde nur eine abtheilungsweise Füllung vorgenommen. Das Ende jeder Abtheilung wurde durch einen Damm gebildet. Näheres hierüber theilt mit Michelmann in (C. d. B. 1895, S. 100—102 m. Abb.).

Die Canalisirung der oberen Oder von Kosel bis zur Neissemündung. Aus einem Vortrage von Nakonz in (D. B. 1895, S. 47).

Das Binnenschiffahrtswesen Frankreichs und seine neueste Entwicklung. Recht lesenswerther Bericht hierüber von Dr. H. Schumacher in (C. d. B. 1895, S. 85—87).

Canäle im Staate New-York. Einen Bericht über den dermaligen Stand des Canalnetzes und die in Aussicht genommenen Verbesserungsbauten an demselben bringt (R. g. 1895, S. 130).

Der Seattle-Lake-Washington-Schiffahrtscanal. Eine Beschreibung dieser projectirten Wasserstraße findet sich in (E. N. 1895 I, S. 54, m. Abb.).

Canal nach den großen Seen. Mittheilungen hierüber macht (S. A. 1895, S. 42).

Wichtige Canalverbesserungen betreffen jene Wasserstraßen, welche New-York mit Philadelphia und mit der Chesapeake Bay verbinden, so den Delaware and Raritan-Canal, den Dismal Swamp-Canal und den Albemarle and Chesapeake-Canal. Näheres findet sich in (S. A. 1895, S. 3).

Eröffnung des neuen Wasserweges für die Großschiffahrt durch Berlin. Ueber die hiezu durchgeführten Bauten wird berichtet in (B. Z. 1894, S. 1049).

Ein Canal vom Erie-See zum Ohio. Kurze Mittheilung über dieses Project in (R. g. 1894, S. 874).

Trent Valley-Canal. Die I. Section desselben reicht vom Balsam-See zum Simcoe-See, ist etwa 9 km lang, weist eine Sohlenbreite des Canals von 15·24 m auf und wird über ½ Mill. Doll. kosten. Die II. Section umfasst ein circa 6 km langes Stück und ist mit 250.000 Doll. veranschlagt. Näheres hierüber in (R. g. 1894, S. 837). Weitere Mittheilungen hierüber (ebda. 1895, S. 125).

Großschiffahrtsweg der oberen Oder. Ueber die Eröffnung der Schleuse bei Brieg berichtet (C. d. B. 1894, S. 535—536).

Der Harlem River-Canal. Dieser etwa 13 km lange Canal soll wieder in Stand gesetzt werden und hiebei 121·92 m Breite und 4·57 m Tiefe erhalten. Die Gesammtkosten werden auf 2,700.000 Doll. geschätzt. Näheres in (R. g. 1894, S. 883—884 m. Abb.).

Der Hunte-Ems-Canal, an dem seit 1855 gebaut wird und der 17 Schleusen besitzt, ist Mitte 1894 eröffnet worden. Näheres in (B. Z. 1894, S. 1132).

Der Elbe Trave-Canal. Schluss des von uns schon erwähnten Aufsatzes in (C. d. B. 1894, S. 521—523 m. Abb.). Mittheilungen hierüber auch in (B. Z. 1894, S. 594) und in (D. 1894, S. 132).

Der canadische Soo-Canal. Mittheilungen hierüber in (R. g. 1894, S. 773). Weiteres (ebda. 1894, S. 874) und (ebda. 1895, S. 91—92).

Der Lachine-Canal. Kurze Mittheilung hierüber in (R. g. 1894, S. 859).

Canäle und Eisenbahnen in England. Lesenswerther Aufsatz von Prof. Gustav Cohn in (Z. f. E. u. D. 1895, S. 3—5).

Eine Canalverbindung von Antwerpen nach dem Rhein. Kurze Mittheilung hierüber in (D. 1894, S. 14).

Dortmund-Rheincanal. Mittheilungen über dieses Canalproject finden sich in (St. u. E. 1894, S. 604—605). Weiteres auch in (B. Z. 1894, S. 431—432) und in (D. 1894, S. 17—18 und 25—28).

Der russische Zweimeere-Canal. Die Ingenieure Brière de Lisle und Defosse haben im Jahre 1891 den Entwurf zu einem Canal ausgearbeitet, der das Baltische mit dem Schwarzen Meere verbinden, von Riga ausgehen und unter Benützung der Flussläufe der Düna, Beresina und des Dnieper nach Cherson führen soll. Die Gesammtlänge des Canals beträgt 1600 km, dessen obere Breite am Wasserspiegel 65 m, dessen Sohlenbreite 35 m; die Tiefe soll durchgehends 8·5 m betragen. Die Gesammtkosten der Anlage, einschließlich des Grunderwerbes, werden mit 500 Mill. Frcs. veranschlagt. Der Bau soll an mehreren Stellen zugleich begonnen werden, so daß er in 5 Jahren fertiggestellt werden könnte. Näheres in (M. ö. G. d. A. u. G. W. 1894, S. 818—819). Mittheilungen hierüber auch in (B. Z. 1894, S. 121).

Neues Trockendock in South Chicago. Es ist im Lichten 128 m lang, an der Sohle 21·38 m und oben 30·48 m breit. Näheres hierüber in (R. g. 1894, S. 858). Mittheilungen auch in (B. Z. 1894, S. 540).

Der Suez-Canal. Kurze Mittheilung hierüber in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 702). Auch in (B. Z. 1894, S. 566).

Tiefwasserstraßen zum Atlantischen Ocean. Ueber Projecte für solche berichtet kurz (R. g. 1894, S. 858). Ueber das Project eines Schiffahrtscanales vom Ocean bis zu den großen Seen werden Mittheilungen gemacht (ebda. 1895, S. 13).

Das Project zu einem Baltimore-Schiffahrtscanal. Der Gedanke, den Hafen von Baltimore mit der Delaware-Bay zu verbinden, stammt schon aus dem Jahre 1807 und fand eine gewisse Verwirklichung durch den 1824 begonnenen und 1829 beendeten Bau des Chesapeake and Delaware-Canales, welcher den Schiffsweg zwischen Baltimore und Philadelphia beträchtlich verkürzt. Im Jahre 1872 aber fand man schon, daß es nöthig werde, einen bedeutend größeren Canal zu erbauen, der auch für Oceandampfer practicabel ist. Es wurden für einen solchen Canal sechs Varianten der Trace ermittelt und eingehend studirt. Hievon wäre die sogenannte „Sassafras“-Route die billigste; sie würde

blos 8 Mill. Doll. kosten, zwei Schleusen erfordern und leicht zu erhalten sein. Ihr Hauptnachtheil besteht darin, daß große Baggerungsarbeiten in den Flüssen, welche als Theile der Canaltrace mitbenützt werden, nöthig wären. Die gesammte Länge der Wasserstraße wäre über 200 km, wovon blos 20 km auf den eigentlichen Canal, alles andere aber auf die Flüsse entfiele. Auf diese Route hat übrigens auch schon eine Privatgesellschaft ein Recht erworben, weshalb die Stadt Baltimore diese Route perhorrescirt und einer anderen Route, die der Staat selbst in der Hand hätte, den Vorzug gibt. Die Entscheidung über die zu bauende Linie ruht in der Hand eines Ausschusses, dem Fachmänner auf dem Gebiete des Militär-, des Ingenieur- und des Seewesens angehören. Näheres in (R. g. 1894, S. 768 m. Abb.). Weiteres hierüber (ebda. 1894, S. 858 und 865).

Der Seecanal von Korinth. Er ist etwa 6 km lang, in der Sohle 23 m, im Wasserspiegel etwa 27 m breit, bei 8·3 m Wassertiefe. Er wird bis jetzt sehr wenig benützt. Näheres in (G. A. f. G. u. B. 1894, Bd. 35, S. 83).

Canäle und Kanonenboote zur Vertheidigung fester Plätze. Der Bau eines strategisch wichtigen, aber auch für die Schiffahrt höchst bedeutungsvollen, 20 km langen Canales zwischen Toul und Apremont wird in französischen Fachschriften empfohlen. Näheres hierüber in (M. ü. G. d. A. u. G. W. 1894, S. 820).

Die Schachtschleuse von La Villette im Canal St.-Denis bei Paris. Dieser Canal verbindet das Hafenbecken von La Villette im Norden von Paris mit der Seine. Der Verkehr auf ihm ist sehr groß. Die Gesammtlänge des Canals beträgt 6647 m, das Gefälle 28·83 m. Es wurde früher durch 12 Schleusen von 2·3 bis 2·5 m Höhenunterschied überwunden. Seit der Vertiefung der Seine auf 3·2 m Wassertiefe hat man diese Schleuse durch sieben ersetzt, nämlich durch eine Schachtschleuse von 9·92 m und durch sechs andere von 2·30—4·30 m Gefälle. Der Umbau der Schleusen und die Vertiefung des Canals musste während des Betriebes erfolgen. Der lebhafte Verkehr macht die Anlage von Doppelschleusen nothwendig: es ist stets eine größere von 8·2 m Breite zwischen den Thoren und 54 m Kammerlänge und eine kleinere von 5·2 m Thorbreite und 38·5 m Länge der Kammer. Die Einrichtung und Ausführung der großen Schachtschleuse wird eingehend beschrieben von Gerhardt in (Z. f. B. 1894, S. 571—576 m. Abb. u. 1 Taf.)

Der Nicaragua-Canal. Lesenswerther Aufsatz in (R. g. 1894, S. 851—855). Hiezu Bemerkungen von J. Francis Le Baron (ebda. 1894, S. 868). Neuerlicher Aufsatz (ebda. 1894, S. 896). Kurze Mittheilungen (ebda. 1895, S. 26, 27, 31, 83, 172) und in (W. B. Z. XII. Jahrg., S. 285), sowie in (B. V. 1895, S. 59). Der Nicaragua-Ocean-Canal im Vergleich zum Panama-Canal. Vortrag von Prof. Intze in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 1128—1133, 1153—1157 u. 1188—1194 m. Abb.).

Der Wasserverkehr von Berlin. Mittheilungen hierüber in (St. u. E. 1894, S. 739).

Verkehr auf den französischen Canälen. In Frankreich stehen dem Binnenschiffahrts-Verkehr insgesammt 12.465 km Wasserstraßen zur Verfügung, wovon 4832 km auf Canäle und 7633 km auf Flüsse und Seen entfallen. 862 km gehören Privatgesellschaften, der Rest dem Staate. Die für das Wasserstraßennetz bis 1891 aufgewendeten Kosten belaufen sich auf 1.410,622.175 Frcs. Seit 1880 sind die Schiffahrtsabgaben aufgehoben, die jährlich sich auf 3·5 bis 4·5 Mill. Frcs. beliefen. Vom Jahre 1879 ab sind auf den wichtigeren Wasserstraßen die Schleusen bedeutend vergrößert worden; das bewirkte einen großen Aufschwung des Verkehrs. Die beförderte Tonnenzahl hat sich um 67% vergrößert. Von den beförderten Gütern entfallen 42% auf Baumaterialien und 29% auf mineralische Heizstoffe. Die Zahl der Canalboote beläuft sich auf 15.925. Im Jahre 1880 belief sich der Frachtsatz für Kohle auf langen Distanzen auf 2½ Cts. pro Tonnenkilometer, seither ist er auf 1½ Cts. gesunken, was allein eine Jahresersparnis von 35 Mill. Frcs. bedeutet, die zumeist den Producenten und Consumenten und nur zum kleinsten Theil den Schiffeignern zu Gute kommt. Weiteres in (R. g. 1894, S. 869). Mittheilungen über die Binnenschiffahrt in Frankreich finden sich in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 845).

Oesterreichs Canalnetz. Mittheilungen hierüber macht (G. c. Bd. 26, S. 78—79).

Leistungen der belgischen Wasserstraßen. Die Flüsse und Ströme Belgiens haben einen schiffbaren Lauf von ungefähr 1000 km, während die Canäle ungefähr die gleiche Ausdehnung besitzen. Das Gewicht der verladenen Waren beträgt jährlich mehr als 25 Mill. Tonnen bei einem Versandt auf eine Durchschnittsentfernung von 24 km. Nähere Mittheilungen in (St. u. E. 1894, S. 805).

Panamacanal. Mittheilungen über die Studien zu einem neuen endgiltigen Projecte, welche von dem ersten Ingenieur der neuen Gesellschaft, de la Tournerie vorgenommen werden, macht (W. B. Z. XII. Jahrg., S 217). Weiteres in (R. g. 1895, S. 125) und in (E. 1894 II, S. 259). Mittheilungen über die beabsichtigten Bauarbeiten finden sich (ebda. 1894 II, S. 297).

Ludwigs-Donau-Main-Canal. Ueber einen theilweisen Umbau dieses Canals berichten (B. V. 1895, S. 41). Weiteres (ebda. 1895, S. 54—56).

Ueber kleine Durchlässe. Ein recht lesenswerther Aufsatz, der auf die von dem Verfasser im Jahre 1882 beim Bau der Nebenbahn Gerolstein-Prüm in der Eifel und bei den Neubauten der Nebenbahnen im Bezirk der königl. Eisenbahn-Direction (linksrh.) in Köln angelegten Durchlässe ausführlich eingeht, findet sich von Geblen in (Z. f. B. 1894, S. 69—76 m. Abb. u. 2 Taf.)

Die Projecte für Reservoire am Nil. Ueber die Anlage eines Reservoirs und Stauwerkes bei Assuan, das die Zerstörung der Baudenkmäler auf der Insel Philae zur Folge haben müsste, ist eine Expertise abgehalten worden, bei welcher Sir Benjamin Baker und Torricelli sich für das Project ausgesprochen haben. A. Boulé aber erklärte sich dagegen und versprach die Verfassung eines Gegenentwurfes, der bewegliche Wehre vorsieht. Dieses Project wird unter Darlegung des ganzen Vorganges beim ursprünglichen Entwurf und bei der Expertise eingehend beschrieben von A. Boulé in (G. c. Bd. 26, S. 49—54, 65—70 u. 81—86 m. Abb.) Einen Aufsatz über die Melioration des Nilthales und die Insel Philae von Kemmann bringt (C. d. B. 1894, S. 517—519 u. 529—532 m. Abb.) Weiters hierüber auch in (B. Z. 1894, S. 323). Ueber das endgiltige Project, das blos Wasserstände zu schaffen gedenkt, bei denen die Insel frei davon bleibt, werden Mittheilungen gemacht in (C. d. B 1895, S. 95—96). Weiteres in (D. B. 1895, S. 70—72 m. Abb.) und von Dr. Meydenbauer (ebda. 1895, S. 77). Weiteres in (E. 1894 II, S. 83, 428, 449, 471).

Der neue Holyoke-Staudamm, quer über den Connecticut River, ist 310 m lang und 9·14 m hoch, aus Stein erbaut. Näheres hierüber in (R. g. 1895, S. 140). Weiteres (ebda. 1895, S. 148 m. Abb.).

Berechnung der Staumauern. Theoretischer Aufsatz von Professor Franz Kreuter in (Z. f. B. 1894, S. 465—488 m. Abb.).

Ueber Wassermessungen mittelst Fallen oder Schützen an Werkbächen und Flüssen. Theoretischer Aufsatz von Jul. Heene in (C. T. 1895, S. 9—11).

Schiffahrtschleusen und Schiffshebewerke. Lesenswerther Vortrag von L. Freytag in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 1338—1337).

Stauweiheranlagen im Elsass. Ueber vier solche Weiherbauten handelt ein Vortrag Knoke's, der auszugsweise abgedruckt erscheint in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 712—713).

Ueber die Beziehung der Sohlenvertiefung zur Senkung des Wasserspiegels in fließenden Gewässern. Von Anton Rytíř in (Oe. M. f. d. ö. B. 1895, S. 89—90 m. Abb.).

Der Zustand der Themse und das Project einer Schleuse und Wehranlage in Putney. Mittheilungen hierüber in (E. 1894 II, S. 296 m. Abb.).

Wehranlagen in Glasgow. Eine ausführliche Beschreibung hievon findet sich in (E. 1894 II, S. 250—251 m. Abb.).

Eine Wehranlage im Goulburn River (Victoria) wird eingehend beschrieben in (E. 1894 II, S. 100 m. Abb.).

Wehranlage für das Wasserwerk des Freiherrn von Faber an der Rednitz in Stein bei Nürnberg. An Stelle eines alten Holzwehres wurde von P. Ammann ein massives Wehr aus Portlandcement-Stampfbeton ausgeführt. Näheres in (B. 1895, S. 87—89 m. Abb.).

Ueber Form und Material der Wehrnadeln. Beachtenswerther Aufsatz von Lieckfeldt in (Z. f. B. 1894, S. 295—306 m. Abb.).

Dockanlage mit Schwimmdock für Torpedoboote. Mittheilungen über einen Entwurf zu einem solchen Dock, das zur Aufnahme von 5 Torpedobooten geeignet wäre und 85.000 Mk. kosten würde, finden sich von Gromsch in (Z. f. B. 1894, S. 289—296 m. 1 Taf.)

Das Eindämmen des Irischen Canals. Es besteht das Project, den Irischen Canal am Mull of Cantire einzudämmen. Die Entfernung zwischen den Küsten Englands und Irlands ist dort etwa 24 km groß. Die aus dem Norden kommenden Strömungen des Oceans sollen dort nutzbar gemacht werden. Näheres in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 599).

Hydraulische Abbrechung eines Steilufers. Die Chicago, Milwaukee and St. Paul Railway läuft bei Sioux City längs des Missouri dahin. Der Bahnkörper wurde dadurch gebildet, daß im Ausschnitt des Ufers eine Berme etwa 9·14 m über dem Wasserspiegel hergestellt wurde. Der Fluss hat später den Bahnkörper unterwaschen, so daß ein Stück von etwa 24·4 m Länge einstürzte; dabei lag die Abbruchfläche um etwa 6 m hinter der Uferböschung. Um nun den Bahnkörper wieder herzustellen, musste wieder ein Theil des Bruchufers abgebrochen werden, wozu hydraulisch Maschinen verwendet wurden, die die Kraft des Wasserstrahles ausnützen. Um immer den Zustand controliren zu können, wurden die durch das Wasser abgebrochenen Trümmer mit Pulver auseinandergesprengt. Die Erfahrungen waren recht günstige, die Kosten keineswegs hoch. Näheres hierüber nach einem Berichte von Don J. Whittemore in (R. g. 1894, S. 755 m. Abb.).

Der neue Durchstich im Sulina-Arm. Mittheilungen hierüber von Zels in (D. 1894, S. 194).

Durchstechung der Halbinsel Maryland. Die Stadt Baltimore wünscht die Ausführung dieser Durchstechung zwischen der Chesapeake- und Delaware-Bay. Die Längen der Canaltracen liegen zwischen 28 und 100 km, die veranschlagten Kosten zwischen 40 und 200 Mill. Frcs. Näheres in (G. c. Bd. 26, S. 63).

Bewässerungs-Anlagen in Nebraska. Kurze Mittheilungen hierüber in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 705).

Die Trockenlegung der Zuyder See. Kurze Mittheilungen hierüber in (G. A. f. G. u. B. 1894, Bd. 35, S. 44). Ausführlicher Aufsatz hierüber in (B. Z. 1894, S. 535—536). Notiz in (C. d. B. 1895, S. 28).

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Wasserbau, Wasserversorgung, Canalisation.

Bearbeitet von Dpl. Ingenieur Paul.

(Schluss zu Nr. IX.)

Das erste Decennium des culturtechnischen Dienstes in Böhmen. Beachtenswerther Bericht über die Thätigkeit und die Erfolge auf diesem Gebiete von Anton Němec in (Oe. M. f. d. ö. B. 1895, S. 28—31).

Die Wasserentnahms-Anlage für den Canal de Jonage. Lesenswerther Aufsatz von Koyniewicz in (A. I. 1895, S. 4—7 m. 2 Taf.).

Fortschritte in den Bewässerungs-Anlagen der Vereinigten Staaten. Mittheilungen über die bereits bewässerten Flächen finden sich in (S. A. 1895, S. 38).

Entwässerungs-Anlagen in Schleswig-Holstein. Mittheilungen über solche in (B. Z. 1894 S. 610).

Der Chenab-Bewässerungs-Canal in den Nordwest-Provinzen Indiens zählt zu den größten derartigen Anlagen. Er ist jetzt 31·63 m breit, wird aber auf 60·96 m Breite gebracht werden. Die Staudammanlage bei Kanki ist etwa 1·8 km lang. Nach der Vollendung wird der Hauptarm des Canals etwa 720 km Länge besitzen, während die Hauptabzweigungen desselben circa 3200 km und die Nebenäste etwa 6400 km lang sein werden. Näheres hierüber findet sich in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 801.).

Ueber die Bewegung des Wassers in gestaffelten Gerinnen. Von August Armani in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S 589—592 m. Abb.).

Die Abfluss- und Niederschlags-Verhältnisse im Flussgebiete der böhmischen Elbe im Jahre 1893 Beachtenswerther Aufsatz von Heinrich Richter in (Oe. M. f. d. ö. B. 1895, S. 12—17 m. Abb.).

Regenmengen bei Sturzregen. Angaben hierüber in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 451).

Untersuchung der Hochwasser-Verhältnisse und Hochwasser-Voraussage an der Oder. Sehr ausführliche Mittheilungen von Ehlers in (Z. f. B. 1894, S. 283—290 m. 1 Taf.).

Die Einrichtung der Wasserstands-Voraussage an der oberen Elbe. Ausführlicher Bericht über die in Böhmen diesbezüglich getroffenen Anordnungen und das daselbst befolgte Verfahren von H. Richter in (Z. f. B. 1894 S. 85—106 m. 1 Taf.).

Ermittlung des höchsten Grundwasserstandes. Lesenswerther Aufsatz hierüber in (C. d. B. 1895, S. 108—110)

Messung des Grundwasserspiegels. Ein neues Instrument von A. Pieper zur Messung der Schwankungen des Grundwasserspiegels ist beschrieben in (Z. f. T. u. St. 1894 S. 344). Auch in (B. Z. 1894, S. 560).

Die Grundwasser-Verhältnisse Magdeburgs. Ausführliche Mittheilungen mit reichen Angaben hierüber von Wilhelm Krebs in (Z. f. B. 1894, S. 107—108 m. Abb. u. 2 Taf.).

Die Gletscherausbrüche im Martellthale und der Klausenbau am Zufallboden. Lesenswerther Aufsatz von Franz Mayr in (Oe. M. f. d. ö. B. 1895, S. 7—11 u. 40—45 m. Abb. u. 2 Taf.)

Hydrographischer Dienst in Oesterreich. Die wesentlichsten Bestimmungen des diesbezüglichen Organisations-Statutes sind abgedruckt in (B. 1895, S. 19—20 u. 36—38). Das Organisations-Statut erscheint auch in (Oe. M. f. d. ö. B. 1895, S. 2—3 u. 33—35) und in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 585—586).

Das Königreich der Niederlande in hydrographischer und wasserbaulicher Beziehung. Ausführlicher Aufsatz von Alfred R. v. Weber Ebenhof in (Oe. M. f. d. ö. B. 1895, S. 72—78 m. Abb.).

Zum Entwurf eines preußischen Wasserrechts. Eine eingehende Abhandlung hierüber von Dr. W. Beumer in (St. u. E. 1894, S. 779 bis 783). Eine ebensolche von Dr. Baumert in (G. A. f. G. u. B. 1894, Bd. 35, S. 124—130 u. 139—143). Ein Bericht von Leibbrand in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 960—964).

Der VI. internationale Binnenschiffahrts-Congress in Haag im Jahre 1894. Bericht von Alfred Ritter Weber v. Ebenhof in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 566—568 u. 575—579). Weiteres in (St. u. E. 1894, S. 499) und in (D. 1894, S. 161—163 u. 169—171).

Wasserversorgung.

Das Wasserwerk der Stadt Großenhain. Der tägliche Wasserbedarf beziffert sich auf 1850 m³. Die Grundwasserfassung besteht nur aus einem unten 3, oben 2·5 m weiten Hauptbrunnen von 15 m Tiefe. Zur Ausgleichung der täglichen Verbrauchsschwankungen dient ein Hochbehälter mit 600 m³ Inhalt, in Stampfbeton ausgeführt. Die 250 mm weite Druckleitung ist rund 4000 m lang. Ausführlicher, alle Details besprechender Aufsatz von Max Menzner in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 583 bis 589 m. Abb.).

Die neuen Wasserwerke in Cardiff. Ueber den Stand der Arbeiten an den drei geplanten Reservoiren und an der Leitung wird berichtet in (E. 1894/II., S. 316—317 m. Abb.)

Das neue städtische Wasserwerk in Dresden. Mittheilungen hierüber in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 289).

Die Wasserwerke im alten und neuen Frankfurt. Recht lesenswerther Aufsatz von Heinrich Becker in (B. Z. 1894, S. 391 bis 393).

Die Wasserwerks-Anlagen der Stadt Berlin. Auszug aus einem Vortrag von Beer in (G. A. f. G. u. B. 1894, Bd. 34, S. 34—36).

Das Wasserwerk von Bad Oeynhausen. Der Tagesbedarf wurde mit 600 m³ bemessen. Es wurde ein Brunnen unter Abpumpen der Baugrube gesenkt. Die Pumpanlage umfasst zwei Maschinen, von denen jede 30 m³ in der Stunde fördert. Das Rohrnetz hat eine Gesammtlänge von 7·745 m. Ein nach dem Moniersystem als hohle Halbkugel ausgeführter Hochbehälter von 150 m³ Inhalt ist angeordnet. Die Kosten betrugen 133.450 Mk. Vortrag von Paul Kurgass in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 753—755 m. Abb.).

Das Charlottenburger Wasserwerk Beelitzhof. Mittheilungen hierüber in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 323).

Das Stuttgarter städtische Wasserwerk. Beschreibung einer Besichtigung desselben in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 960).

Wasserleitung für Dossenheim. Mittheilungen hierüber in (B. Z. 1894, S. 1177).

Wasserversorgung von Leicester. Kurze Mittheilungen hierüber in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 609). Weiteres (ebda. 1894, Bd. 58, S. 680 und 801).

Wasserversorgung von Colchester. Kurze Mittheilungen über diese Anlage findet sich in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 680).

Wasserversorgung für Mainz. Mittheilungen hierüber in (B. Z. 1894, S. 811).

Die Wasserversorgung von Bukarest. Ausführlicher Aufsatz hierüber in (D. B. 1895, S. 25—26).

Wasserversorgung für Pforzheim. Kurze Mittheilungen hierüber in (B. Z. 1894, S. 765)

Die Wasserversorgung von Manchester. Ausführliche Darstellung in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 338—339) Weitere Mittheilungen hierüber finden sich (ebda. 1894, S. 534) und in (B. Z. 1894, S. 1150 u. 1293). Eine ausführliche Schilderung dieser Anlagen findet sich in (E. 1894/II., S. 340—341, 375—377, 479—480).

Wasserversorgung von King's Lynn. Mittheilungen über diese Anlagen finden sich in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 835).

Die Wasserversorgung von St. Raphael und Fréjus. Bei dieser Anlage wurden Reste einer römischen Anlage zur ehemaligen Römerstadt Forum Julii mitbenützt. Näheres hierüber in (S. A. S. 1895, S. 15897—15898 m. Abb.).

Die neue Wasserversorgungs-Anlage von Los Angeles Lesenswerther Aufsatz von Wm. Mulholland in (E. N. 1895/I., S. 37—38 m. Abb.).

Ueber die Wasserversorgung und Entwässerung amerikanischer Städte, sowie über einige der Schiffahrt dienende Anlagen werden nach einem Vortrage von Eger Mittheilungen gemacht in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 222).

Wasserversorgung für Hechingen. Kurze Mittheilungen hierüber in (B. Z. 1894, S. 421).

Die alte salomonische Wasserleitung in Jerusalem. Kurze Mittheilungen in (B. Z. 1894, S. 878).

Die Wienthalwasserleitung. Mittheilungen hierüber in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 323).

Wasserleitung für Rüdesheim. Mittheilungen hierüber bringt (B. Z. 1894, S. 500—501).

Wasserleitung für Wasseralfingen. Mittheilungen hierüber finden sich in (B. Z. 1894, S. 500).

Die neue Wasserleitung der Stadt Kufstein. Von Rumpel und Niklas in (Oe. M. f. d. ö. B. 1895, S. 82—85 m. Abb. u. 1 Taf.).

Einleitung der Quellwässer der Vigne und von Verneuil zur Wasserversorgung von Paris. Aufsatz von R. Legouëz in (N. A. d. l. C. 1894, S. 17—21 m. 2 Taf.). Mittheilungen über die Wasserversorgung von Paris finden sich auch in (E. 1894/II. S. 14—15).

Eine pneumatische Wasserleitung, bei der die Wasserförderung durch pneumatische Vorrichtungen besorgt wird, die von einem Petroleum-Motor von 2 HP getrieben werden, wird beschrieben in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 49—50).

Zur günstigsten Anlage städtischer Wasserleitungen. Von Dpl. Ing. Dr. P. Kresnik in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1895, S. 42—48 u. 61—65 m. Abb.).

Die Thalsperre und die neuen Wasserwerks-Anlagen in Einsiedel. Bericht über eine Besichtigung derselben in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 996—997).

Die Versorgung von Städten mit Grundwasser. Wiederabdruck dieses von uns schon erwähnten Aufsatzes von Salbach in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 457—458, 470—472, 490—491 u. 506—508 m. Abb.).

Ueber das Versenken und die Ausrüstung von Brunnenschächten. Ausführlicher Aufsatz, der praktische Beispiele vorführt, in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 625—627 m. Abb.).

Pneumatische Abteufung zweier Brunnen in Fiehe. Eingehende Beschreibung des Arbeitsvorganges nach einem Vortrage von Kordt in (Z. d. V. d. I. 1894, S. 1522—1523).

Bohrbrunnen für städtische Wasserversorgungen. Mittheilungen hierüber in (E. 1894/II., S. 139—140).

Wasserversorgung. Ueber die hygienischen Anforderungen an eine solche Anlage handelt ein Vortrag von Prof. Henry Robinson in (E. 1894/II., S. 363).

Das ländliche Wasserversorgungswesen in Baden. Auszug aus einem Vortrag von Drach in (G. A. f. G. u. B. 1894, Bd 35, S. 88).

Die Wasserversorgung in großen Städten. Auszug aus einem Vortrag von Thiem in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 134).

Der Verbrauch von Leitungswasser pro Kopf in Berlin beträgt täglich rund blos 65 Liter. Ueber die Ursachen dieser geringen Zahl finden sich Aufklärungen in (Z. f. T. u. St, 1894, S. 154).

Wasserbedarf der großen Städte. Interessante Mittheilungen hierüber in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 191).

Neue Filteranlagen für die Wasserversorgung von Hamburg. Eingehende Schilderung derselben in (N. A. d. I. C. 1894, S. 74—80 m. Abb.).

Ueber Wasserfiltration durch Steinfilter. Interessante Beobachtungen hierüber von Prof. Dr. von Esmarch werden mitgetheilt in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 191—192).

Project einer Wasserversorgung für Edinburgh. Das Wasser soll einem Zuflusse des Tweed entnommen werden. Näheres hierüber in (E. 1894 II., S. 346).

Projecte für die Wasserversorgung Londons. Mittheilungen über dieselben in (E. 1894/II., S. 13—14).

Canalisation.

Die Canalisations-Anlage von Bad Oeynhausen. Sämmtliche Abwässer werden der Werre zugeführt. Das Canalnetz selbst ist so bemessen, daß die Nothauslässe bei einer fünffachen Verdünnung in Function treten. Die Canäle selbst sind theils in Thonrohr, theils in Cementrohr ausgeführt, ersteres mit kreisförmigem, letzteres mit eiförmigem Querschnitt. Das gesammte Netz hat 4451 m Länge. Eine eigene Kläranlage reinigt die Canalwässer vor ihrer Einführung in den Fluss von festen Körpern und Sinkstoffen. Die Kosten der ganzen Canalisation beliefen sich auf 54.550 Mk. Vortrag von Paul Kurgass in (Z. d. V. d. I. 1895, S. 754—761 m. Abb.).

Die Canalisation von Teddington wird besprochen von Henry York in (E. 1894/II., S. 380—382 m. Abb.). Weiteres hierüber (ebda. 1894/II., S. 410—412 m. Abb.).

Weitere Ausdehnung der Canalisation von Paris. Das Netz der sich durch alle Straßen hindurchziehenden unterirdischen Canäle vereinigt sich in drei Hauptsammelcanälen. Man versuchte schon verschiedenerlei, um das schmutzige Canalwasser zu reinigen; schließlich griff man zur Filtration durch den natürlichen Boden oder Berieselung, die auf einem eigenen Versuchsfelde praktisch erprobt wurde. Nun wurde bei Achères ein 3500 ha großes Gebiet gewonnen und der gesammte Canalinhalt dahin geleitet. Näheres hierüber in (S. B. 1895, Bd. 25, S. 6—7). Weiteres in (E. 1894 II., S. 428—429).

Der Rohrtunnel unter der Seine für die Fortführung des großen Pariser Sammelcanales bei Clichy-Asnières ist vor Kurzem erfolgreich und ohne Unfall fertiggestellt worden. Näheres in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 403). Mittheilungen hierüber noch (ebda. 1894, S. 451) und in (B. Z. 1894, S. 840). Einen ausführlichen Aufsatz hierüber bringen (N. A. d. I. C. 1895, S. 1—5 m. Abb. u. 4 Taf.). Mittheilungen weiters noch in (S. A. S. 1895, S. 15886 m. Abb.) und in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1895, S. 104).

Die Canalisation von Portishead. Kurze Mittheilungen hierüber in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 784). Weiteres in (E. 1894 II., S. 358).

Die Canalisation von Berlin. Ueber die Entwicklung derselben wird berichtet in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 66). Interessante Angaben nach einem Vortrage von Habermann finden sich (ebda. 1894, S. 206). Weitere Mittheilungen hierüber auch in (E. 1894/II., S. 11).

Der Chicago-Entwässerungscanal. Ein ausführlicher Aufsatz über diese Anlage, der auch interessante Mittheilungen über die beim Bau verwendeten, neuartigen Excavatoren u. dgl. bringt, findet sich in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 601—602 u. 630—633 m. Abb.). Eine eingehende Darstellung dieses Werkes ist enthalten in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 123 bis 124 m. Abb.). Weiteres (ebda. 1894, S. 175), ferner in (R. g. 1894, S. 884) und in (E. 1894/II., S. 271 m. Abb.).

Canalisation von Kairo. Aus einem diesbezüglichen Vortrag von Hobrecht werden Mittheilungen gemacht in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 98).

Canalisation von Stockport. Notiz hierüber in (B. N. 1895, S. 113).

Die Canalisirung von Southampton. Mittheilungen hierüber in (B. N. 1895, S. 113).

Canalisation von Stanley. Bericht hierüber in (B. N. 1895, S. 113).

Canalisation von Gießen. Mittheilungen hierüber in (B. Z. 1894, S. 895).

Canalisation von Hannover. Mittheilungen hierüber in (B. Z. 1894, S. 906).

Die Schwemmcanalisation in Karlsruhe. Ein sehr ausführlicher Aufsatz hierüber findet sich in (B. Z. 1894, S. 348—350).

Canalisation von Köln. Die Verlegung eines weit in den Rhein reichenden Ausmündungscanales in Gestalt eines 180 m langen, 1·20 m Durchmesser besitzenden Eisenrohres von etwa 60.000 kg Gewicht wird geschildert in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 16). Ein ausführlicher Aufsatz über das Canalnetz Kölns findet sich (ebda. 1894, S. 105—106).

Canalisirung von West Bridgford. Kurze Mittheilungen hierüber in (Eg. 1894, S. 705).

Bau der Wiener Sammelcanäle. Kurze Mittheilungen über das Project des Sammelcanales am rechten Ufer des Donaucanales finden sich in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 433—434). Weiteres hierüber (ebda. 1894, S. 564).

Die Canalisirung von Woking. Die Bevölkerung zählt 5000 Seelen und ist in rascher Zunahme begriffen. Drei Vierttheile der Abfallwässer werden durch Gravitation abgeführt, der Rest wird durch kleine Gas- und Oelmaschinen in zwei kleine, außerhalb liegende Pumpstationen geschafft und chemisch behandelt. Die abfließenden Wässer werden durch Filtrirung gereinigt. Der Entwurf zur Anlage rührt von H. Radford her, der die Kosten derselben mit 24.000 Pf. St. veranschlagt. Näheres in (1894, Bd. 58, S. 581).

Canalisation von Bracknell. Kurze Mittheilung hierüber in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 818).

Die Canalisirung von Shipley. Kurze Mittheilungen hierüber in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 776).

Die neue Canal-Pumpanlage am Kopenhagener Freihafen. Die durch die Anlage des Freihafens nothwendig gewordene Errichtung einer Pumpstation für das Canalnetz Kopenhagens wird kurz besprochen in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 778).

Arbeiten zur Assanirung Mexikos. Das Hochplateau von Mexiko, in einer Höhe von 2400 m über dem Meere gelegen, hat die Form eines Rechteckes von 100 auf 80 km Größe. Es ist von allen Seiten von Ketten vulkanischer Berge umgeben und hat außer dem Rio Desague keinen natürlichen Abzug; auch jener Fluss nimmt nur die Niederschlagsmengen von blos $^1/_{10}$ der ganzen Hochebene auf. Alle anderen Wasserläufe sammeln sich nun in den Sümpfen von Chalco und in den Seen von Tezcuco, Christobal, Zumpango etc., die häufig die Ländereien überschwemmen und manche Krankheiten verursachen. Es ist nun ein Canal zur Trockenlegung der Sümpfe von Chalco gebaut worden, der 80 km lang ist. Dann musste eine Entwässerung des Nordens und der Mitte des Plateaus erfolgen. Diese Arbeit erstreckte sich auf 45 km Länge, von denen die Durchstechung der Wasserscheide allein einen Tunnel von 10 km Länge erforderte. Die Bauten sind schon unter der Regierung Maximilians begonnen, dann im Jahre 1885 wieder aufgenommen worden. Näheres hierüber in (G. c. Bd. 26, S. 54 m. Abb.).

Desinfection der Abfallwässer mittelst Elektricität. Mittheilungen hierüber in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 329—330).

Filtrirung von Canalwässern. Kurze Mittheilungen von Hill-Hartland in (Eg. 1894, Bd. 58, S. 809).

Die Reinigung der städtischen Schmutzwässer. Lesenswerthe Abhandlung von H. Schleich in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 159—161, 178—180 u. 195—197 m. Abb.).

Klärung der Schleusenwässer der Stadt Leipzig. Mittheilungen hierüber in (Z. f. T. u. St. 1894, S. 227—228).

Die Reinigung und Nutzbarmachung der Canalwässer. Beachtenswerther Aufsatz in (E. 1894/II., S. 408).

Ueber die landwirthschaftliche Verwerthung der Wiener Abfallwässer. Von v. Schoen in (Z. d. Oe. I. u. A. V. 1894, S. 570 bis 571).

Die Dimensionirung der Entwässerungsleitungen. Ueber die in amerikanischen Städten erhobenen Regenmengen und ihre Verwerthung bei der Dimensionirung der Canäle finden sich lesenswerthe Mittheilungen in (Z. d. T. u. St. 1894, S. 211—213).

Elektrotechnik,

umfassend die Zeit vom 1. October bis 31. December 1894.

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Prasch.

Abkürzungen: E. Z. = Elektrotechnische Zeitschrift; Z. E. = Zeitschrift für Elektrotechnik; E. = L'Électricien; E. R. = Electrical Review; E. W. = Electrical World.

I. Theoretische Abhandlungen.

Wirkungen eines magnetischen Feldes auf den menschlichen Organismus. Nach den Untersuchungen von Peterson und Kenelly übt das magnetische Feld keinen Einfluss auf den menschlichen Organismus aus. (Z. E. H. 23, S. 609.)

Ueber Kugelblitze. Vorerst werden die verschiedenen Formen der Kugelblitze und die verschiedenen Erscheinungen, von welchen selbe begleitet sind, beschrieben, sodann wird auf Grund der Planté'schen und v. Lepel'schen Versuche eine Erklärung derselben zu geben gesucht und werden schließlich jene Punkte festgestellt, welche bei Kugelblitzen zu beobachten sind. (Z. E., H. 23, S. 607.)

Earth currents. By E. O. Walker. Bespricht die Untersuchungen und Messungen von Palmieri in Neapel und Dickson's

in Colorado und weist auf den Einfluss der Erdbeben auf die Erdströme hin, welche durch selbe häufig ihre Richtung wechseln und bedeutend an Intensität zunehmen. (E. R., H. 883, S. 492.)

Die Entstehung elektrischer Erdströme. Von P. Bachmetjew. Der Verfasser gelangt auf Grund seiner in der Tiefebene von Sophia durchgeführten Untersuchungen zu dem Resultate, daß sich die Erdströme aus thermo-elektrischen und Durchsickerungsströmen zusammensetzen. (Z. E., H. 19, S. 509, H. 20, S. 522.)

Experimental investigations in to the origin of frictional electricity. By C. Christiansen Untersuchungen über die Ursachen der Entstehung der Reibungselektricität. (E. R., H. 891, S. 736.)

Electrical difference of potential. An analogy. By John Wadell. Sucht an einer luftdicht geschlossenen Büchse, in welcher eine Serie von beweglichen Schaufeln untergebracht ist, deren Bewegungen einmal die in der Büchse befindliche Luft nach rechts und einmal nach links treiben und so eine Verdünnung bezw. Verdichtung der Luftschichten hervorrufen, die Entstehung eines Magnet-Inductionsstromes zu veranschaulichen. (E. W., H. 23, S. 589.)

Ueber die mit vielplattigen Influenzmaschinen erzeugten elektrischen Condensatorschwingungen in ihrer Anwendung auf die sogenannten Tesla'schen Versuche. Von Dr. M. Toepler. Bericht über die mit einer 20plattigen Influenzmaschine durchgeführten Versuche, welche zeigten, daß die Tesla'schen Phänomene auch mit elektrostatischen Maschinen hervorgerufen werden können. (Z. E., H. 23, S. 595, H. 24, S. 617.)

On persistent electric oscillations and their effects. By H. Ebert. Auf Grund der Tesla'schen Fundamentalexperimente wurden weitere Versuche angestellt und gefunden, daß der Energieverbrauch für Lampen, deren Wirkung auf elektrischen Oscillationen basirt ist, circa ein Milliontel Watt pro Kerze beträgt. (E. R., H. 881, S. 452.)

Light from electric oscillation. By H. Ebert. Beschreibung einer einfachen Methode zur Erzielung von Lichteffecten durch elektrische Oscillationen. (E. W., H. 18, S. 467.)

The definition of reactance. By C. P. Steinmetz and Frederick Bedell. Nach der vom American Institute of Electrical Engineers gegebenen Definition ist „Reactance" die Componente der elektromotorischen Kraft im rechten Winkel zu dem Strome, dividirt durch den Strom. (E. W., H. 22, S. 565.)

Die Selbstinduction und Capacität hängender Leitungsdrähte. Von Edwin J. Houston und A. E. Kenelly. Nach einleitenden Bemerkungen über die Ursache des Schwankens der Capacität parallel verlaufender Leitungen, bringen die Verfasser zwei Tabellen über die Selbstinduction und Capacität pro 1 *km* parallel aufgehängter Kupferdrähte in Millyhenry und Millifarad. (E. Z., H. 48, S. 596.)

Eine weitere einfache Methode zur Bestimmung von Selbstinductions-Coefficienten. Von Dr. Richarp Hiecke. Beschreibt seine einfache und sichere Methode zur Bestimmung desselben ohne Verwendung von Condensatoren. (E. Z., H. 48, S. 651.)

Die Beziehung zwischen dem elektrostatischen und elektrodynamischen Maßsysteme nach der Vibrationstheorie. Von Rudolf Mewes. Auf Grundlage der für die Optik und Akustik allgemein in Anwendung stehenden Vibrationstheorie sind die Beziehungen zwischen elektrostatischem und elektrodynamischem Maßsysteme auch von diesem Standpunkte als richtig anzusehen. (E. Z., H. 52, S. 712.)

Untersuchungen über den elektrischen Lichtbogen. Von J. Sahulka. Beschreibung der diesbezüglichen Versuchsanordnung und der durchgeführten Versuche, welche als Resultat ergaben, daß ein zwischen ungleichartigen Elektroden erzeugter Wechselstromlichtbogen sich wie die Quelle einer gleichgerichteten elektromotorischen Kraft verhält, somit in einem Nebenschlusse ein Gleichstrom fließt. (Z. E., H. 21, S. 547, H. 22, S. 569.)

A general theorie of the incandescent lamp. Ein Auszug aus dem von Professor Weber beim Frankfurter elektrotechnischen Congresse gehaltenen Vortrage über die Theorie der Glühlampen. (E. W., H. 20, S. 513.)

Methode der graphischen Darstellung der Stromcurve veränderlicher Ströme. Von Albert Crehore. Zur graphischen Vorstellung der Stromcurven benützt derselbe in seinem Apparate die Drehung der Polarisatonsebene durch ein von dem veränderlichen Strome erzeugtes magnetisches Feld, da sich diese Drehung den wechselnden Intensitäten des magnetischen Feldes beinahe unmittelbar anpasst. (Z. E., H. 20, S. 521.)

Untersuchung der Stromcurve von Wechselströmen mit Hilfe der Resonanz. Von J. Pupin. Ebenso wie ein zusammengesetzter Ton mit Hilfe von Resonatoren analysirt werden kann, ist es möglich, einen elektrischen wellenartig verlaufenden Strom mittelst eines elektrischen Resonators zu untersuchen und die Stromcurve zu bestimmen. (Z. E., H. 19, S. 506.)

Einfluss der Curvenform von Alternatoren auf den Betrieb von Motoren. Von Emil Kolben. Behauptet auf Grund von durchgeführten eingehenden Versuchen, daß die Form der vom Generator erzeugten Stromwellen von fast gar keinem Einflusse auf die Elektromotoren ist, daß hingegen die Elektromotoren unter ungünstigen Bedingungen die Curvenform der Generatoren abnormal zu verzerren vermögen. (E. Z., H. 51, S. 698.)

Die Bestimmung des gesammten Effectverlustes im Anker eines mit Belastung laufenden Gleichstrom-Motors oder Generators. Von August Gran. Entwickelt eine genaue Methode zur Bestimmung des Effect-Verlustes durch Wirbelströme und führt sodann die Berechnung des Gesammtverlustes an einigen Beispielen durch. (E. Z., H. 44, S. 594.)

Calcules élémentaires des courants triphasés. Par R. Chavannes. Entwickelung einer einfachen Methode zur Berechnung der Dreiphasenströme. (E. H. 206, S. 369.)

Explication elementaire du fonctionnement d'un moteur électrique. Eine einfache Erklärung der Wirkungsweise der Elektromotoren. (E. H. 205 S. 361.)

Ein graphisches Verfahren zur Vorausberechnung von Transformatoren und Wechselstrom-Motoren. Von A. Heyland. Nach diesem Verfahren soll es ermöglicht werden, das Inductionsdiagramm so zu construiren, daß es auf Basis der constanten Klemmenspannung sämmtliche Erscheinungen in übersichtlicher Weise ablesen lässt. (E. Z. H. 41 S. 561.)

Notes on rotary field motors. By Sylvans Thompson. Gibt in äußerst einfacher und leicht verständlichen Form die Theorie von Elektromotoren mit rotirendem Felde. (E. W. H. 25, S, 643.)

Wire losses, over-compounding of dynamos and regulation of P. D. in multiple arc circuits. By E. P. Roberts. Bespricht den Einfluss der Belastung der einzelnen Stromkreise auf die Potentialdifferenz und befürwortet zur Erhaltung einer gleichmäßigen Potentialdifferenz bei den wechselnden Belastungen die Handregulirung, wogegen er die Uebercompoundirung der Dynamos nur für ganz besondere Fälle als zweckmäßig bezeichnet. (E. W. H. 23, S. 592, und E. W. H. 25, S. 647.)

The monocycle alternating system. Hebt die Vortheile dieses neuen Systems für die gleichzeitige Bedienung von Licht- und Kraftleitungen durch einen einzigen Generator hervor und gibt auch das Schaltungsschema für eine solche Anlage, ohne jedoch die principiellen Details klar zu legen. (E. W. H. 15, S. 371.)

Ein neues Wechselstromsystem. Das neue Wechselstromvertheilungssystem der General Electric Company, welches mit dem Namen Monocyclic-system bezeichnet wird, besteht im Grundzuge darin, daß durch Zusatz einer Spule zu einem Inductionsmotor mit den inducirten Armaturströmen ein Drehmoment hervorgebracht wird. (E. Z. H. 46, S. 628.)

Ein neues System elektrischer Energie-Vertheilung durch Wechselstrom. Von C. L. Imhoff. Wechselstrom-Motoren werden für den Anlauf so construirt, daß durch Condensatoren und Drosselspulen während der Anlaufdauer in denselben ein kräftiges Drehfeld entsteht. Sobald der Motor in voller Belastung läuft, werden diese Phasenverschieber ausgeschaltet. Bei dem neuen System wird die Phasenverschiebung durch eine besondere, mit der Hauptdynamo gekuppelte Dynamo hervorgerufen von welcher eine gesonderte Leitung zu den Motoren führt. Hiedurch wird die Anbringung eines Phasenverschiebers bei jedem Motor beseitigt. (E. Z. H. 47, S. 638.)

Some notes on multiphase power transmission. By Ralph D. Mershon. Zieht auf Grund eingehender mathematischer Betrachtung einen Vergleich zwischen Zwei- und Dreiphasenstrom-Kraftübertragung, welcher zu Gunsten des Zweiphasenstromes ausfällt. (E. W. H. 24, S. 614.)

On economy in conductors and the limitations in the applicability of Kelvins law. By W. M. A. Anthony. Weist nach, daß das Lord Kelvin'sche Gesetz zur Feststellung der größten Oekonomie bei elektrischen Starkstromanlagen nicht allgemeine Giltigkeit hat und nur für specielle Fälle zutrifft. (E. R. H. 887, S. 611.)

Theorie and practice in electrical engineering. By Rankin Kennedy. Es werden eine Reihe von Fällen angeführt, in welchen sich die theoretisch abgeleiteten Schlüsse mit den Erfahrungen der Praxis nicht decken. (E. R. H. 887, S. 615.)

Medical electrical nomenclature. Die bisherige Nomenclatur der für therapeutische Zwecke verwendeten Ströme, als: farady'sche, galvanische, franklinische, statisch inducirte Ströme etc., ist wenig zutreffend und schlagen Houston und Kenelly hiefür folgende Bezeichnungen vor: continuirliche Ströme, Wechselströme, intermittirende Ströme und convective Ströme. (E. W. H. 14, S. 335.)

II. Messinstrumente und Messmethoden.

How to make a voltmeter and ammeter. — For amateurs. By G. E. Dunton. Fortsetzung aus E. W. H. 12, S. 285. Vorführung genauer Detailzeichnung und klare Anleitung zur Selbstverfertigung von Volt- und Ampèremetern. (E. W. H. 14, S. 338.)

The Keystone ammeter. Kurze Beschreibung dieses von der Keystone Electrical Instrument Company in Philadelphia in den Handel gesetzten Ampèremeters, welches weder Magnete noch Federn enthält, daher keiner äußeren Beeinflussung unterliegt. (E. W. H. 20, S. 531.)

Neues Galvanometer von Ayrton & Mather. Beschreibung dieses speciell für Laboratoriumsarbeiten geeigneten Instrumentes. (E. Z. H. 51, S. 703.)

Duncans Elektricitätszähler für Wechselströme. Von W. S. Resor. Dieser von der Fort Wayne Elektricitäts-Gesellschaft gebaute Elektricitätszähler soll den Nachtheil der bisherigen Elektricitätszähler, bei sehr kleiner Lampenzahl entweder gar nicht anzugehen oder zu langsam zu laufen, beseitigen. (E. Z. H. 40, S. 549.)

Große Wheatstone'sche Brücke mit fünfstelligem Decadenrheostat als Vergleichswiderstand. Von Dr. M. Th. Edelmann. Eingehende Beschreibung dieser in manchen Punkten von den bisher gebräuchlichen Formen abweichenden Messbrücke. (E. Z. H. 51, S. 698.)

New form of Thomson bridge. Beschreibung der neuen Messbrücke von Nalders Bros & Co. für die Messung von geringen Widerständen, speciell für die Messung von Metallbarren eingerichtet. (E. R. H. 880, S. 402.)

A new arrangement of the Kelvin balance. Eine Abänderung der Kelvinwaage, wenn solche für die Bestimmung der Transformatoren als Wattmeter gebraucht wird, durch welche deren Empfindlichkeit eine bedeutende Steigerung erfährt. (E. R. H. 885, S. 549.)

Standard units for electrical measurement. Fortsetzung des Berichtes aus E. R. S. 285 über die Errichtung des Standard Laboratoriums für elektrische Einheiten. (E. R. H. 880, S. 397, H. 881, S. 429, H. 882, S. 471, H. 884, S. 521.)

Messmethoden zur Bestimmung des Selbstinductions-Coëfficienten. Von Dr. A. Tobler. Beschreibt die von dem Elektriker des „Post Office" Kempe ersonnene sehr einfache und wirksame Methode zur Bestimmung des Selbstinductions-Coëfficienten, welche unter Einhaltung der angegebenen Vorsichtsmaßregeln einen hinreichenden Grad von Genauigkeit ergibt. (E. Z. H. 854, S. 584.)

A method of determining induction and hysteresis curves. By Frank Holden. Eine einfache Methode zur Bestimmung der Inductions- und Hysteresis-Curve eines Körpers, durch Vergleich mit einem anderen Körper, dessen Curven constante bereits bekannt ist. (E. W. H. 24, S. 617.)

The measurement of varying currents. A. Crehore schlägt vor, zur Registrirung schwankender Ströme die Polarisation des Lichtes auszunützen. (E. R. H. 888, S. 650.)

A practical method for measuring rapid changes in current. By Walter E. Harrington. Nach Hinweis darauf daß die ballistische Methode von W. Ayrton unsicher ist, wird die Methode von Prof. B. Thomas beschrieben und sodann eine eigene, auf der Anwendung eines Stromunterbrechers basirende einfache Methode bekannt gegeben. (E. W. H. 25, S. 642.)

Modification of Anderson and Kenelly's method of localising a fault by the „earth overlap test". By A. Jordan and W. Schonan. Schlagen eine vereinfachte Methode vor, um Fehler in Kabelleitungen zu bestimmen, indem sie in beide Leitungstheile einen variablen Widerstand einschalten und abwechselnd durch Wechsel des Widerstandes die Stromstärke ausgleichen. (E. R. H. 881, S. 427.)

Notes on economy tests of electric railway plants. By Geo H. Davis. Zählt alle Behelfe auf, welche zur Prüfung des Nutzeffectes elektrischer Bahnanlagen erforderlich sind und gibt die bei der Prüfung zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln bekannt. (E. W. H. 22, S. 568.)

Transformer testing. By Eustace Oxley. Weist darauf hin, daß der Verlust an den Transformatoren, wenn nur die Primärspule geschlossen ist, ein bedeutender ist und es nothwendig erscheint, denselben herabzudrücken. Er empfiehlt alle Transformatoren, ehe sie in das Leitungsnetz eingeschaltet werden, genauestens zu untersuchen und gibt hiefür eine einfache Methode an. (E. W. H. 23, S. 593.)

III. Telegraphie, Telephonie und elektrische Signalisirung.

Pupin's System der Multiplex-Telegraphie mit Hilfe der elektrischen Resonanz. Bei diesem System, welches in den beiden Vermittelungsstationen synchron laufender Apparate nicht bedarf, werden durch verschiedene Alternatoren Wechselströme von ungleicher Periodenzahl in die Leitung entsendet und die Empfangsapparate so eingerichtet, daß sie nur bei einer ganz bestimmten Anzahl von Perioden ansprechen, so daß jedem Alternator ein gleichgestimmter Empfangsapparat entspricht. (Z. E. H. 19, S. 508.)

Wheatstone-Schnellschreiber in den Vereinigten Staaten. Von W. Finn. Ein Bericht über die Verwerthung dieses Schnellschreibers, der nur duplex betrieben wird, in Amerika und die mit selbem erzielten Leistungen. Die Leistungsfähigkeit steigerte sich durch Verbesserung der Leitungen von anfänglich 115 Worten in der Minute auf 200 Worte nach beiden Richtungen. (E. Z. H. 52, S. 710.)

Ueber Relaisbau. Von F. Schebesta. Nach eingehender Betrachtung der für den österreichischen Telegraphenbetrieb im Gebrauche stehenden Relaistype und rechnerischer Feststellung des Wirkungsgrades derselben, kommt Verfasser zu dem Schlusse, daß diese Relais, weil sie einen zu großen Kraftaufwand beanspruchen, zu unempfindlich und dabei auch wenig wirthschaftlich sind und empfiehlt deshalb mit der Type zu brechen und ähnliche Relais einzuführen, wie solche in England im Gebrauche stehen. (Z. E. H. 24, S. 628.)

Telegraphie ohne metallische Leitung. Von Erich Rathenau. Nach kurzer Recapitulirung der bisher auf diesem Gebiete angestellten Versuche beschreibt Verfasser seine Methode, welche im wesentlichen darauf beruht, daß die in zwei in Wasser versenkte Platten eingeleitete Elektricität sich ähnlich wie magnetische Kraftlinien verbreitet, welche theilweise von zwei anderen in dasselbe Wasser versenkte Platten, die mit einem zwischengeschalteten Telephon leitend verbunden sind, aufgesaugt werden. Gegebene Zeichen können bis auf 5 *km* weit abgehört werden. (E. Z. H. 45, S. 616.)

Das 1894er transatlantische Kabel der Anglo American Telegraph Company. Bei diesem Kabel ist es gelungen, bei möglichst geringen Herstellungskosten die größtmögliche Uebertragungsgeschwindigkeit zu erreichen, indem die Uebertragungsgeschwindigkeit gegenüber dem Kabel vom Jahre 1889 von 30 auf 50 Worte (zu fünf Buchstaben) in der Minute erhöht wurde. (E. Z. H. 49, S. 665.)

Das Telegraphenwesen in England. Von Jul. H. West. Gibt eine detaillirte Uebersicht über die Entwickelung des Telegraphenwesens in England von Anbeginn bis zum Jahre 1894. (E. Z. H. 40, S. 546.)

Die schwächsten im Telephon wahrnehmbaren Ströme. Von Lord Raleigh. Mittheilungen über die diesbezüglichen Untersuchungen von Lord Raleigh, welche gegenüber den gleichen Untersuchungen von Preece, Tait, de la Rive und Ferraris abweichende Resultate ergeben. (E. Z. H. 44, S. 600.)

Elektrische Straßenbahnen und Telephonleitungen. Von Dr. Wietlisbach. Bespricht die in Zürich getroffenen Vorkehrungen, um die schädlichen Einflüsse des Straßenbahnbetriebes auf den Telephonbetrieb zu beseitigen. (E. Z. H. 41, S. 560.)

Neues Mikrophon der Western Electric Co. (Modell 1894.) Beschreibung dieses hauptsächlich für Musikübertragung bestimmten und deshalb ohne Resonanz arbeitenden Mikrophones. (E. Z. H. 50, S. 693.)

Duplex telephony. By T. R. Rosebrough. Entwickelung eines Systemes, um auf einer Doppelleitung gleichzeitig gegenseitig telephoniren zu können. (E. R. H. 881, S. 459.)

Schaltungsanordnung von Fernsprechämtern mit Vielfachumschalter. Von Heinrich Engelmann. Bei dieser Schaltungsanordnung sind die Theilnehmerleitungen in Vielfachschaltung nur durch die Verbindungsschränke ihrer Abtheilung und entsprechend die Verbindungsleitungen nur durch die Theilnehmerschränke der zugehörigen Abtheilung geführt. Es soll hiedurch der Betrieb verbessert, die Anlagekosten vermindert und kann an ein Amt eine fast unbegrenzte Anzahl von Theilnehmern angeschlossen werden. (E. Z. H. 47, S. 640.)

Controlschaltung für Fernsprech-Verbindungsleitungen. Von Heinrich Engelmann. Beschreibung einer neuen Schaltung von über zwei oder mehrere Aemter führenden Verbindungsleitungen, bei welcher unter Anwendung eines Stromunterbrechers in jedem Amte mit Bestimmtheit ersehen werden kann, ob die Leitung frei ist oder nicht. (E. Z. H. 40, S. 548.)

Schaltung von Fernsprechstellen. Beschreibung der Einrichtung der Fernsprechstellen von Rudolf Krüger in Berlin, bei welcher die Inductionsspule mit dem Wecker verschmolzen ist und welche den Vortheil besitzt, daß der Abonnent auch dann gerufen werden kann, wenn er versäumt hat, das Telephon aufzuhängen. (E. Z. H. 51, S. 699.)

Patenall's elektrisch rückstellbares Flügelsignal. Von Ludwig Kohlfürst. Beschreibung dieses Einfahrtssignales, bei welchem die Freistellung des Signalarmes auf mechanischem Wege durch den Wärter die Haltstellung durch den Zug auf elektro-automatischem Wege erfolgt. (E. Z. H. 44, S. 599.)

Tyer's improvements in lock and block electric apparatus for railways. Eine Ergänzung der Einrichtung zu Tyer's bekanntem Blocksignalsystem, welche es dem Signalmanne unmöglich macht, ein Einfahrtssignal, sobald es frei gestellt ist, für einen nachfahrenden Zug nochmals frei zu geben. (E. R. H. 886, S. 580.)

Neuere Einrichtungen in der Haustelegraphie und Haustelephonie. Von W. Oesterreich. Beschreibt mehrere Neuerungen auf dem Gebiete der Haustelephonie, insbesondere neue Nummerntableaux mit Wechselstromklappen und ihre diversen Anwendungen, so unter anderem auch für Fahrstühle. (E. Z. H. 45, S. 618, H. 52, S. 711.)

Ankerbewegung für elektrische Apparate, bei welchen die bewegende Kraft während des ganzen Weges dieselbe bleibt. Von Carl Ferd. Schöller und Rudolf Herm. Jahr. Beruht auf der Anwendung eines unbeweglichen dreischenkeligen und eines um eine horizontale Achse beweglichen zweischenkeligen Elektromagneten, bei welchen die Anordnung getroffen ist, daß bei jeder Lage des beweglichen Magneten die Anziehungskraft die gleiche bleiben muss, was durch entsprechende Wickelung der Magnete und durch Wechsel der Polarität erreicht wird. (Z. E. H. 20, S. 532.)

Elektrischer Alarmapparat für Thüren, Geldschränke, Fenster und dergleichen. Von Friedrich Sauer und Carl Hentzschel. Eine Contactvorrichtung, welche mit dem Schlosse oder Riegel derart in Verbindung gebracht wird, daß dieselbe bei gesperrtem Schlosse oder bei der Verriegelung offen ist und sich bei der Oeffnung bezw. Entriegelung schließt. (Z. E. H. 21, S. 559.)

IV. Dynamomaschinen, Elektromotoren und zugehörige Apparate.

Electrodynamic machinery. By Edwin J. Houston and A. E. Kenelly. Fortsetzung der Artikelserie aus E. W. H. 13, S. 309 über die Ursachen der Wirkungen der Dynamos und der Bedingungen, von welchen der Wirkungsgrad derselben abhängig ist. (E. W. H. 14, S. 337; H. 15, S. 362; H. 16, S. 398; H. 17, S. 444; H. 18, S. 468; H. 19, S. 496; H. 20, S. 520; H. 21, S. 546, H. 23, S. 597, H. 25, S. 641; H. 26, S. 670.) Wird fortgesetzt.

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Elektrotechnik,

umfassend die Zeit vom 1. October bis 31. December 1894.

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Prasch.

(Schluss zu Nr. X.)

Berechnung der Stromstärke in Gleichstrom-Motoren. Von Arthur Müller. Wenn der Effectverbrauch bei Leerlauf in Watt bekannt ist, lässt sich die Stromstärke für eine bestimmte Arbeitsleistung des Motors und umgekehrt aus der Stromstärke die Arbeitsleistung des Motors in einfacher Weise berechnen und soll diese Methode bessere Resultate ergeben als die directe Messung mit dem Prony'schen Zaum. (E. Z., H. 42, S. 574.)

Practical notes on dynamo-calculation. By A. E. Wiener. Gibt auf Grund einer großen Sammlung von Daten über die verschiedensten europäischen und amerikanischen Dynamotypen eine Reihe von Anhaltspunkten zur Berechnung von Gleichstromdynamos. Fortsetzung aus H. 9, erstes Halbjahr 1894. (E. W., H. 19, S. 497, H. 20, S. 521, H. 21, S. 549, H. 22, S. 572, H. 23, S. 596, H. 24, S. 615, H. 25, S. 646.) Wird fortgesetzt.

Relation between line wire losses and the over compounding of dynamos. By E. P. Roberts. Die Uebercompoundirung der Dynamomaschinen, um mit Rücksicht auf die Leitungsverluste eine stets gleiche Potentialdifferenz zu erhalten, führt nur dann zum Ziele, wenn jede einzelne Dynamo ein bestimmtes Leitungsgebiet zu besorgen hat und von den übrigen Dynamos vollständig unabhängig arbeitet. (E. W., H. 15, S. 358.)

Sparking of closed coil dynamos. By George T. Hanchett. Zählt die verschiedenen Ursachen auf, welche bei einer geschlossenen Dynamo Funkensprühen zwischen Bürsten und Commutator hervorrufen können und gibt die Mittel an, wie dies zu beseitigen ist. (E. W., H. 26, S. 668.)

Ueber das Anlassen der Elektromotoren speciell des Drehstrom-Motors. Von H. Görges. Bespricht die Wirkungen des Gleichstrom-Motors mit Nebenschluss und des Drehstrom-Motors, und gibt die verschiedenen Methoden bekannt, durch welche ein Drehstrom-Motor im Gegensatz zum Gleichstrom-Motor, für welchen ein Anlasswiderstand unentbehrlich ist, angelassen werden kann. (E. Z., H. 47, S. 644.)

Choking coils v. resistances. By Rankin Kennedy. Drosselspulen an Stelle von Rheostaten gewähren dem Consumenten keine Vortheile, wenn sie hinter dem Elektricitätsmesser eingeschaltet werden und ist in diesem Falle zur Reducirung der Spannung einem Transformator der Vorzug vor einer Drosselspule zu geben. (E. R., H. 883, S. 494.)

Asynchrone Wechselstrom-Motoren für hohe Spannung. Von Emil Kolben. Mittheilungen über einen neuen Wechselstrom-Motor der Maschinenfabrik Oerlikon, welcher bei allen Belastungen einen sehr hohen Wirkungsgrad hat, Ueberlastungen verträgt, unempfindlich gegenüber Spannungs- und Geschwindigkeits-Schwankungen der Primärmaschine sein soll, und bei welchem die Gleichstromerregung entfällt. (E. Z., H. 44, S. 597.)

Multipolar generators and motors. Beschreibung der neuen langsam laufenden multipolaren Generatoren und Motoren der Commercial Electric Co. in Indianopolis. (E. W., H. 24, S. 627.)

Neue Construction eisenfreier Dynamomaschinen. Vortrag des Professor Pietzker, in welchem er auf Grund eingehender mathematischer Begründung die Möglichkeit der Construction eisenfreier Dynamos nachzuweisen versucht und denselben große Vorzüge gegenüber den bisherigen derartigen Maschinen zuspricht. (E. Z., H. 51, S. 704.)

5000pferdige Dynamomaschine für die Niagara-Anlage. Einige Angaben über diese von der Westinghouse-Company zu Pittsburgh auszuführenden Dynamos finden sich in (E. Z., H. 45, S. 623).

A huge alternating generator. Beschreibung einer Riesenwechselstrom-Dynamo von 800 Kilowatt der General Electric Company in Schenectady. (E. W., H. 26, S. 652.)

Elektrisch betriebene Centrifugen. Beschreibung der von der allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin gebauten Centrifugalapparate mit directem Antrieb durch einen Elektromotor. (Z. E., H. 24, S. 693.)

Schmelzdrähte für Wechselstrom. Nach den Versuchen von D. C. Jakson und R. I. Ochsner soll der Widerstand und Schmelzpunkt von Sicherungsdrähten, durch welche längere Zeit ein Wechselstrom geleitet wird, keine Aenderung erleiden. (E. Z., H. 42, S. 575.)

Copper fuses. Eine Tabelle von Mr. Eustace Oxley, welche die Durchmesser von Kupferabschmelzdrähten für Stromstärken bis zu 1000 Ampère bekannt gibt. (E. W., H. 24, S. 627.)

Magnetic blow-out fuses. Das magnetische Ausblasen von Lichtbogen, welche sich durch Abschmelzen der Bleisicherungen ergeben, wird von der General Electric Company allgemein angewendet. Ein diesbezüglich von der City Railroad Co. in Brooklin durchgeführter Versuch erwies, daß bei einem Strome von 4400 Ampères bei 550 Volt, was circa 3200 Pferdekräften entspricht, der Bogen sofort ausgeblasen wurde. (E. W., H. 20, S. 532.)

Regulirapparat für Bühnenbeleuchtung bei Wechselstrom. Von Herm. Müller. Beschreibung eines Regulirapparates, bei welchem die Lampenspannung durch Abstufung der wirksamen Windungen des Secundärdrahtes eines Transformators nach Bedarf geändert werden kann. (E. Z., H. 41, S. 564.)

An arc-light regulator. By F. H. Pember. Der beschriebene Stromregulator beruht darauf, daß den einzelnen Dynamomaschinen von den Dampfmotoren nie mehr Kraft zugeführt werden kann, als nöthig ist, um den unter den verschiedenen Bedingungen verlangten Strom zu liefern und wird dies durch Anbringung einer Art magnetischer Bremse erreicht. (E. W., H. 16, S. 409.)

V. *Elektrische Beleuchtung.*

The scientific study of arc lamps. By Rankin Kennedy. Eingehende Mittheilungen über die Construction und Schaltung von Bogenlampen. (E. R., H. 889, S. 680.)

New arc lamps. Beschreibung der neuen Bogenlampe der Auerbach-Woolverton Electric Company, bei welcher die Kohlen in einem Winkel gegen einander stoßen, wodurch nicht nur die Lampe kleinere Dimensionen erhält und decorativ ausgestaltet werden kann, sondern auch der Lichtbogen in constanter Lage erhalten und alles Licht gegen den Boden zu geworfen wird. (E. W., H. 15, S. 373.)

Hardtmuth's Dauerbrenner für Bogenlampen. Besteht in einer Schutzhülle für die obere Kohle, welche die Luftströmung längs der Wandfläche der Kohle verhindert, und so deren nutzlose Verbrennung unmöglich macht. Durch dieselbe wird der Verbrauch an Kohlenstiften um circa 50% reducirt. (E. Z., H. 46, S. 628.)

La lampe à incandescence. Par A. Bainville. Fortsetzung der Artikelserie aus E., S. 140 über die Fabrication der Glühlampen. (E., H. 200, S. 269, H. 202, S. 309, H. 206, S. 375, H. 207, S. 388.)

Schaltungsschema des Elektricitätswerkes Budapest. Von Hermann Müller. Eingehende Beschreibung des von der Elektricitäts-Action-Gesellschaft in Nürnberg erbauten Elektricitätswerkes in Budapest. (E. Z., H. 43, S. 582.)

Electric lighting at Worcester. Beschreibung der nach dem hochgespannten Wechselstromsysteme gebauten Beleuchtungs-Centrale in Worcester, für deren Betrieb eine 340 *PS* starke Wasserkraft aus dem Themeflusse zur Ausnützung gelangt. (E. R., H. 881, S. 441.)

Das Elektricitätswerk der Stadt Ealing. Eingehende Beschreibung dieses Elektricitätswerkes, welches besonders dadurch von Interesse ist, weil dabei zum ersten Male ein Versuch gemacht wurde, die Kehricht- und Abfuhrstoffe der Stadt als Brennmaterial zur Deckung des Tagesbedarfes für Stromlieferung zu verwenden. (E. Z., H. 48, S. 662.)

Die elektrischen Anlagen in Spital a. d. Drau. Von Victor Otto Keller. Kurze Beschreibung dieser durch zwei Turbinen angetriebenen Beleuchtungsanlage. (Z. E., H. 22, S. 565.)

Elektricitätswerk Altona. Auszug aus dem Geschäftsbericht desselben für das Jahr 1893/94, welcher sehr interessante Daten über die Anlage und Betriebskosten enthält. (E. Z., H. 46, S. 655.)

L'électricité a Fécamp. Par Em. Dieudonné. Beschreibung der Einrichtung für die elektrische Beleuchtung von Fécamp, für welche eine Wasserkraft ausgenützt wird und eine Accumulatorenbatterie zur Verwendung gelangt. (E., H. 208, S. 401, H. 209, S. 419.)

Accumulatorenstation für die elektrische Beleuchtung des Thiergartenviertels zu Berlin. Von Emil Rathenau. Detaillirte Beschreibung dieser eigenartigen Anlage unter Bekanntgabe aller zum Verständnis erforderlichen Daten. (E. Z., H. 49, S. 662.)

Elektrische Beleuchtungsanlage und Straßenbahn der Stadt Zwickau. Beschreibung der Anlage, bei welcher die Kraft für die allgemeine Beleuchtung und den Betrieb der Straßenbahn von einer gemeinsamen Centrale geliefert wird. Es ist dies in Deutschland erst die zweite Anlage, bei welcher Licht und Bahnbetrieb combinirt wird. (E. Z., H. 50, S. 686.)

Eclairage électrique des voitures de chemin de fer. Mittheilungen über die von der allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft eingerichtete elektrische Zugsbeleuchtung auf der Linie Dortmund-Gronau. Enschede. (E. H. 198, S. 247.)

Éclairage électrique des voitures de chemin de fer au moyen de électricité. Par A. de Pontcarré. Die Kosten der elektrischen Beleuchtung auf den Zügen der französischen Nordbahn belaufen sich inclusive Verzinsung und Amortisation auf 0·0256 Frcs. per Lampenstunde à 10 Kerzen. (E. H. 201, S. 296.)

Cost of light and power for the California Midwinter International Exposition. By W. F. O. Basson and A. M. Hunt. Die Kosten der Installation und des Betriebes der elektrischen Beleuchtung und des Betriebes auf der Ausstellung in San Francisco werden zu dem Zwecke genau specificirt, um Anhaltspunkte für die Berechnung der Anlagen für weitere Ausstellungen zu geben. (E. W. H. 18, S. 471, 71).

Ochsenberg's Masten für Bogenlampen. Bei diesen Masten wird die Lampe seitlich des Mastes aufgezogen und sodann durch ein

Triebwerk lothrecht über die Mastenspitze gehoben, wodurch die Nachtheile der seitlichen Anbringung an Auslegern oder sogenannten Bischofsstäben beseitigt werden. (E. Z. H. 45, S. 619.)

VI. Elektrische Kraftübertragung.

Etudes sur le transport de l'énergie à grande distance par l'électricité et sur les transmissions électrique par courant continu. Par G. Dumont, G. Baignères et Lemauchez. Eine Studie, in welcher auf Grund einer Reihe gesammelter Daten die Vorzüge der elektrischen Kraftübertragung eingehend beleuchtet werden. (E. H. 207, S. 385.)

Electrical power transmission. By Louis Bell. In einer Reihe von Artikeln werden die maßgebenden Grundsätze für die elektrische Kraftübertragung eingehend besprochen, ohne jedoch auf die Details der Construction der Dynamos und Elektromotoren einzugehen. (E. W. H. 19, S. 489, H. 20, S. 519, H. 21, S. 545, H. 24, S. 617, H. 25, S. 645, H. 26, S. 669.) Wird fortgesetzt

Notes on the management of railway power stations. By George T. Hanchett. Bespricht eingehend die Art und Weise des Betriebes von Kraftstationen für elektrische Eisenbahnen und erläutert im Detail alle Vorsichtsmaßregeln und alle auf Reducirung der Ausgaben bezughabenden Vorkehrungen. (E. W. H. 14, S. 336, H. 15, S. 359, H. 16, S. 393, H. 17, S. 442, H. 19, S. 495, H. 20, S. 522, H. 21, S. 547, H. 22, S. 573, H. 23, S. 596.)

The street railways of Atlanta. Beschreibung der Einrichtungen der elektrischen Bahnen in Atlanta, welche Stadt im Verhältnisse zur Population (111.000 Einwohner) das umfangreichste Straßenbahnnetz der Welt hat. (E. W. H. 16, S. 391.)

Vorschläge für die Verbesserung der Verkehrseinrichtungen in Wien durch Einführung des elektrischen Betriebes. Bericht über das Ergebnis der Studien eines vom Elektrotechnischen Vereines in Wien bestellten Comités, die Frage der Einführung des elektrischen Straßenbahnbetriebes in Wien betreffend. (Z. E. H. 19, S. 469.)

Les tramways électrique aux États-Unis et au Canada. Fortsetzung der Berichte aus H. 195 über die Trambahnen der Vereinigten Staaten und Canada's. (E. H. 198, S. 248, H. 200, S. 281, H. 201, S. 301.)

Tramways électriques du Havre. Beschreibung der neu eröffneten und nach dem Thomson-Houston-System ausgeführten elektrischen Straßenbahn in Havre. (E. H. 199, S. 257; s. a. E. Z. H. 42.)

A model electric railway. Beschreibung der neu eröffneten elektrischen Bahn zwischen Poughkeepie und Wappinger Falls N. Y., bei welcher das System des Booster Feeders zur Anwendung gelangt und welche in ihrer ganzen Anlage als Musterbahn bezeichnet wird. (E. W. H. 18, S. 479.)

Die elektrischen Straßenbahnen in den Vereinigten Staaten und Canada. Auszug aus einem Berichte von H. D. Wilkinson über diese Straßenbahnen, in welchem insbesondere die Leitungen und Schienenverbindungen und deren Einfluss auf benachbarte Rohrleitungen, welche bei schlechter Herstellung der ersteren durch Elektrolysis zerstört werden, besondere Berücksichtigung finden. (E. Z. H. 52, S. 718.)

Zur Frage der elektrischen Straßenbahnen. Von Maximilian Zinner. Bespricht eingehend die Vor- und Nachtheile der verschiedenen Methoden des elektrischen Straßenbahnbetriebs und kommt zu dem Resultate, daß dermalen die Stromzuführung mit Trolley die beste Lösung ist. (Z. E. H. 22, S. 573, H. 23, S. 598.)

Das Dreileitersystem bei elektrischen Straßenbahnen. Das Dreileitersystem ist bei den von einem gemeinsamen Elektricitätswerk gespeisten Straßenbahnen in Bangor und Brewer mit Erfolg eingeführt und erfordert ein ökonomischer Betrieb nur, daß sowohl der positive als negative Draht gleichmäßig belastet werden, was durch entsprechende Vertheilung der Wagen auf die einzelnen Linien erreicht wird. (E. Z. H. 43, S. 584.)

A novel application of accumulators for traction purpose. In Chicago werden auf einer Strecke, wo die Anbringung einer Trolleyleitung nicht gestattet wurde, eigene Wagen aufgestellt, welche 240 Accumulatoren der Chlorid Type tragen und dem Motorwagen, sobald er in die Strecke einfährt, angehängt werden. Die Motoren entnehmen den Strom den Accumulatoren und befahren die Strecke, den Accumulatorwagen mitführend, welcher sodann bei der Rückfahrt in gleicher Weise verwendet wird. (E. W. H. 14, S. 316; s. a. E. H. 202.)

The use of the Booster on electric railway circuits. Bespricht Mr. W. S. Barstow's System, um in einem verzweigten elektrischen Stromkreise eine constante Spannung zu erhalten und so die Leistungsfähigkeit der Motoren zu erhöhen. Diesem System wird für längere Bahnen über 6 *km* auch größere Oekonomie nachgerühmt. (E. W. H. 17, S. 438.)

Electric conduit railways. In der Zusammenkunft der New-York Electrical-Society vom 1. November besprach Josef Sachs die Frage der Lösung der unterirdischen Stromzuführung von Straßenbahnen, wobei er auf das System der Metropolitan Traction Company in der Lennox Avenue hinwies und kam zum Schlusse, daß keines der bisher bekannten Systeme den Anforderungen in Bezug auf die Kosten entspricht. (E. W. H. 20, S. 513.)

Vorschriften für den Betrieb elektrischer Bahnen in England. Bringt die vom englischen Handels-Ministerium erlassenen Vorschriften für den Bau und Betrieb elektrischer Eisenbahnen in möglichst wortgetreuer Uebersetzung. (E. Z. H. 46, S. 628.)

Street railway repairs. By J. B. Cahoon. Führt aus, daß die Reparaturkosten durch eine eingehende tägliche Untersuchung der Motorwagen und sofortige Beseitigung aller Anstände auf ein Minimum herabgedrückt werden können und daß ein gutes Oberbausystem mit schweren Schienen das Schadhaftwerden der Wageneinrichtungen bedeutend vermindert. (E. W. H. 16, S. 395.)

The working expenses of electric and cable railways. Fortsetzung des Vergleiches aus E. R. H. 876 über die Betriebskosten von elektrischen und Kabelbahnen. (E. R. H. 882, S. 460.)

How to prevent electrolysis and make a complete metallic circuit for electric railways. By H. R. Keithley. Weist darauf hin, daß zur Verhinderung vagabondirender Ströme die Verbindung der die Rückleitung besorgenden Schienen möglichst sorgfältig hergestellt werden muss und beschreibt sodann die verschiedenen bei den elektrischen Straßenbahnen in Amerika verwendeten Schienenverbindungen. (E. R. H. 882, S. 464.)

On the comercial possibilities of accumulators for tramcar traction. By A. H. Gibbing. Weist nach, daß der Straßenbahnbetrieb mit Accumulatoren nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Accumulatorenfrage unter Umständen rentabel sein kann. (E. R. H. 890, S. 728.)

Eine elektrische Bremse für Straßenbahnwagen. Kurze Mittheilung über die Sperrybremse. (E. Z. H. 44, S. 599.)

Elektrische Locomotive der General Electric Company. Kurze Beschreibung und Abbildung dieser 40 *t* schweren Locomotive, welche für Geschwindigkeiten bis zu 50 *km* eingerichtet ist und eine Dampflocomotive gleicher Größe ersetzen soll. (E. Z. H. 45, S. 621.)

The electric canal tugboat. By F. M. F. Cazin. Beschreibung und theoretische Begründung eines neuen Canalbootes, welches bei gleichem Kraftverbrauch die doppelte Leistungsfähigkeit haben soll. (E. W. H. 14, S. 344.)

An interesting mining installation. In der Banner Goldmine in Californien ist der gesammte Antrieb sämmtlicher Maschinen elektrisch. Die Kraft wird dem ca. zwei engl. Meilen entfernten Feather River entnommen. Die benöthigte Kraft beträgt rund 170 *PS.* (E. W. H. 24, S. 629.)

The successful application of electricity in the operation of mines. Gibt vergleichende Daten über die Kosten des elektrischen Betriebes gegenüber dem Maschinenbetriebe und führt die Ursachen an, welche bisher der weiteren Verbreitung des elektrischen Betriebes als Hindernis entgegenstanden. (E. W. H. 23, S. 594.)

Elektrischer Lastenaufzug der Firma Gebrüder Naglo in Berlin. Beschreibung dieses mit einer Reihe von Schutz- und Sicherheitsvorkehrungen versehenen Aufzuges. (E. Z. H. 46, S. 626.)

Electric haulage in a Michigan mine. Beschreibung der seit zwei Jahren bei der Pittsburg & Lake Angeline Iron Mining Co. im Betriebe stehenden elektrischen Förderungsanlage. Die Kosten der Förderung sollen incl. aller Auslagen zwei Cents per Tonne betragen. (E. W. H. 22, S. 579.)

Ein Elektricitätswerk für landwirthschaftliche Zwecke. Beschreibung der von der Firma Ganz & Co. auf der gräflich Ugarte-Lowatelli'schen Domäne in Mähren errichteten elektrischen Centralanlage, welche dadurch interessant ist, daß die gelieferte elektromotorische Kraft einzig und allein für landwirthschaftliche Zwecke ausgenützt wird. (E. Z. H. 44, S. 602.)

The utilisation of wind power. By Rankin Kennedy. Die Nutzbarmachung des Windes für elektrische Zwecke kann nur auf indirectem Wege durch Aufspeicherung der von dem Windmotor geleisteten Arbeit entweder im Wege der Compression von Luft oder der Ansammlung von Wasser in Reservoirs erfolgen. (E. R. H. 891, S. 736, H. 892, S. 766.)

VII. Elektrochemie und Elektrometallurgie.

Electricity direct from fuel. By C. J. Reed behauptet, daß die bei den Versuchen von Dr. W. Borchers, direct aus Kohle elektrische Energie zu gewinnen, erzielten Erfolge nicht auf Gewinnung der Energie aus Kohle, sondern auf die Bildung von Kupferchlorid rückzuführen sind, somit diese Versuche keine Beweiskraft für die Möglichkeit des Angestrebten haben. (E. W. H. 25, S. 637.)

Das elektrochemische Verhalten der Kohle bei hohen Temperaturen. Von E. E. Brooks. Beschreibt eine Reihe von Versuchen, elektrische Energie durch directe Verbrennung von Kohle zu erhalten. (E. Z. H. 40, S. 550.)

Versuche zur Nutzbarmachung der chemischen Energie der Kohle als Elektricität. Von Dr. W. Borchers. Nach Beschreibung einiger Versuche, Kohlenoxyd in einer Kupferchlorürlösung durch Luftsauerstoff zu verbrennen und so elektrische Energie zu gewinnen, kommt der Verfasser zu dem Schlusse, daß vorläufig eine Vergasung der Kohle mit darauffolgender Oxydation der unvollständigen Destillation und Verbrennungsproducte in Gaselementen der einzig Erfolg versprechende Weg zur Erzeugung elektrischer Energie aus Kohle sei. (E. Z. H. 47, S. 639.)

De l'emploi du plomb spongieux dans les piles primaires. Par G. Darriens. Bleischwamm als Elektrode in primären Elementen zeigt gegenüber der positiven Elektrode eine höhere Potential-Differenz als compactes Blei, und zeigen die so construirten Elemente ein günstiges Verhalten. (E. H. 198, S. 237; s. a. E. H. 204, S. 340.)

Quelques remarques sur les accumulateurs. Par M. Leroy. Ein Vorschlag, um die inneren Entladungen der Accumulatoren zu beseitigen. (E. H. 197, S. 223.)

Accumulatoren in der Central-Station „Sawitsky und Strauß" in Kijew. Von O. E. Strauß. Beschreibung des Vertheilungsnetzes der Central-Anlage und der darauf basirten interessanten und eigenartigen Anwendung von Accumulatoren. (Z. E., H. 21, S. 551.)

Elektrodenplatten für Sammelbatterien. Von Henry Herbert Lloyd. Beschreibung dieser Elektrodenplatten, welche einen großen Widerstand gegen Stöße und Erschütterungen haben und daher vornehmlich für den elektrischen Straßenbahnbetrieb Verwendung finden sollen. (Z. E., H. 22, S. 583.)

Einbau der Zellen elektrischer Sammler (Accumulatoren). Von W. O. Boese. Die einzelnen Accumulatorzellen werden in einen Kasten eingesetzt und sodann mit einer nach dem Erkalten erstarrenden Masse, welche trotzdem eine gewisse Elasticität besitzen muss, umgossen. (Z. E., H. 24, S. 631.)

The electrolytic production of chlorine and soda. By E. Andreoli. Nach kurzer Recapitulation der für die elektrolytische Darstellung von Soda bekannten Methoden wird darauf hingewiesen, daß der Process Castner keine principiellen Neuheiten aufweist und nur als eine Verbesserung einer schon bekannten Methode zu betrachten ist. (E. R., H. 860, S. 395.)

Electro-deposition of gold. By E. Andreoli. Beschreibt den Siemens-Process zur Gewinnung von Gold aus dessen Cyanidlösungen und bespricht denselben kritisch. (E. R., H. 885, S. 550.)

Épuration électrique des jus sucrés. Mittheilung über den Process Javaux, Gallois et Duponts zur elektrischen Reinigung der aus den Rohmaterialien gewonnenen Zuckersäfte. (E., H. 207, S. 394.)

Ueber die praktische Anwendung des Ozons. Von Dr. O. Fröhlich. Gibt einige Verwendungsarten des Ozons bekannt, so zur Sterilisirung wenig verunreinigter Wässer, zur Verbesserung des Geschmackes von Spirituosen, von Kaffee und Tabak zum raschen Altern von Resonanzholz, sowie namentlich zum Bleichen von Leinen etc. Dagegen soll es sich zur Reinigung der Luft nicht eignen. (E. Z., H. 42, S. 572.)

Reduction de l'alumine par le charbon dans le four électrique. Par H. Moissan. Demselben ist es gelungen, außer Barit, Kieselsäure, den Oxyden der Erdalkalien, den Oxyden von Uran, Vanad und Zircon auch die Aluminiumoxyde in seinem elektrischen Schmelzofen zu reduciren. (E., H. 208, S. 410.)

The capillary-electrolytic sluice in the extraction of gold. By Jos. H. Jori. Eine neue Methode zur Ausscheidung des Goldes aus den gepulverten goldführenden Gesteinen auf elektrolytischem Wege, ohne das Gold vorher durch Cyanverbindungen in Lösung zu bringen. (E. R., H. 888, S. 650.)

Traitement magnétique des minerais de zinc en Sardaigne. In Monteponi (Sardinien) wurde versucht, die reicheren Zinkerze von den Eisenerzen auf elektromagnetischem Wege zu scheiden, und haben diese Versuche ein äußerst günstiges Resultat ergeben. (E., H. 205, S. 362.)

VIII. Vermischtes.

L'électricité dans l'art des mines. Par M. B. Lishman. Bespricht die Gefahren, welche durch elektrische Funken im Minenbetriebe bei Vorhandensein von schlagenden Wettern entstehen können und die Mittel, durch welche selbe zu beseitigen sind. (E., H. 203, S. 331.)

Vorschläge des Technischen Ausschusses des Elektrotechnischen Vereins, betreffend Sicherheits-Vorschriften für elektrische Starkstromanlagen gegen Feuersgefahr. Dieselben sind vollinhaltlich abgedruckt. (E. Z., H. 51, S. 699.)

A new insulation. Die Empire Electric Insulation Company in Schenectady, N.-Y. bringt ein neues Isolirmaterial auf den Markt, bei welchem Tuch oder Papier mit successiven Lagen von reinem Leinsamenöl, welches vorher in eigenartiger Weise präparirt wurde, überkleidet wird, und soll dasselbe große Isolirfähigkeit besitzen. (E. W., H. 19, S. 504.)

Electric heating. Beschreibt eine neue einfache und wirksame Vorrichtung für die elektrische Heizung. (E. R., H. 860, S. 401.)

Classification of streetrailway expenditure. H. J. Bettis schlug bei der Versammlung der American Street Railway Association zu Atlanta vor, die aus dem Straßenbahnbetriebe sich ergebenden Auslagen einheitlich zu classificiren. (E. W., H. 17, S. 436.)

Rentabilität von Elektricitätswerken. In einer Tabelle finden sich die Reinerträgnisse mehrerer städtischer Elektricitätswerke in den verschiedenen Jahrgängen. (E. Z., H. 42, S. 575.)

Elektrisch bethätigte Absperrventile für Dampf-, Gas- und Wasserleitungen. Von Emanuel Berg. Eine detaillirte Beschreibung dieser Ventile für die verschiedenen Verwendungszwecke, welche im Gefahrfalle durch verschiedene Contacte selbstthätig in Action gesetzt werden. (E. Z., H. 47, S. 647.)

Avertisseur de l'echauffement anormal des organes de machine de M. A Coret. Par Em. Dieudonné. Beschreibung der Einrichtungen des A. Coret, um eine außergewöhnliche Erwärmung einzelner Maschinenbestandtheile elektro-automatisch zur Anzeige zu bringen. (E., H. 197, S. 225.)

Elektrische Vorrichtung, mittelst welcher jede Uhr in eine Signal- oder Weckuhr umgestaltet werden kann. Von Franz Czike und Andreas Paller. Dies wird durch Festklemmen eines federnden Contactes auf das Zifferblatt bewerkstelligt und stellen die beiden Uhrzeiger den Contact her. (Z. E., H. 21, S. 560.)

Electric clocks. Beschreibung der sich auf elektromagnetischem Wege selbstaufziehenden Uhr von Adam Lunger in New-York. (E. W., H. 23, S. 604.)

A new track switch. Beschreibung einer neuen automatischen Weiche für elektrische Bahnen (E. W., H. 18, S. 452.)

L'utilisation des réseaux d'éclairage pour les besoins de l'électrothérapie. Par E. Meylan. Beschreibung der von Gautier und Larat geschaffenen Einrichtungen, um den Wechselstrom von Beleuchtungs-Anlagen für elektrotherapeutische Zwecke ausnützen zu können. (E., H. 201, S. 289.)

4500 volts shock not fatal. Bericht über einen Fall, nach welchem ein durch Berührung mit einer 4500 Volt Leitung Verunglückter durch die sofortige Anwendung der Dr. d'Arsonval'schen Methode wieder zum Leben zurückgerufen wurde. (E. R., H. 888, S. 641.)

A new use of photography. Einem Experimentator ist es gelungen, durch eine benachbarte Leitung hervorgerufene Inductions-Erscheinungen auf photographischem zu Wege registriren. (E. R., H. 884, S. 528.)

Slide rule wire calculator. Ein Rechenschieber von Prof. E. P Roberts zur einfachen und leichten Berechnung des Durchmesser von Leitungen bei gegebenem Leitungsverlust und umgekehrt. (E. W. H. 24, S. 627.)

Appareil permettant de contrôler la bonne combustion du charbon dans les chaudières a vapeur. Apparat-Systeme Arndt, um die gute Verbrennung der Kohle in den Feuerräumen der Dampfkessel controliren zu können. (E., H. 202, S. 316.)

Suggestions for Buffalo's Electrical Carnival. By Frank C. Perkins. Eine Phantasie über den Aufschwung Buffalo's durch die Verwerthung der Wasserkräfte des Niagarafalles, in welcher die verschiedensten Anwendungsformen der Elektricität für allgemeine und häusliche Zwecke im Detail aufgezählt werden. (E. W., H. 23, S. 590.)

Leonards electrical heater. Beschreibung des Principes. (E. R., H. 870, S. 101.)

Electric heating. Nach einer neuen Methode des Mr. H. Ward werden die durch den Strom zu erhitzenden Metalldrähte mit einer sehr dünnen Emailschichte überzogen und sodann mit flüssigem Metall übergossen. Auf diese Weise können elektrisch zu erwärmende Werkzeuge wie Löthkolben, Bügeleisen etc. erzeugt werden. (E. W., H. 3, S. 64.)

An electric system of shot-firing in mines. Beschreibung einer vierpoligen Wechselstrom-Dynamo, bei welcher sich der Stromkreis erst dann automatisch schließt, wenn die Armatur 4000 Touren pro Minute erreicht und so hinreichend kynetische Energie angesammelt hat. Die Zündung der Explosivstoffe erfolgt auf dem Wege der Erwärmung eines in der Patrone vorgesehenen Drahtes durch den elektrischen Strom. (E. R., H. 879, S. 373.)

Cost of producing electrical energie. By B. Arnold. Bringt sehr interessante und instructive Daten über die Kosten der Elektricitäts-Erzeugung bei den verschiedenen Betriebsmethoden. (E. W., H. 5, S. 104.)

Cost of electrical energy. By W. H. Booth. Bespricht Cromptons Tabellen in kritischer Weise. (E. R., H. 859, S. 545, H. 863, S. 630, H. 864, S. 691.)

Economy of power house operation. By J. B. Craven. Weist nach, daß sich durch richtiges Heizen der Kessel, rechtzeitige Beseitigung von Kesselstein und Verwendung vorgewärmten Wassers in elektrischen Kraftstationen bedeutende Ersparnisse erzielen lassen und daß auch durch direct gekuppelte Dynamos gegenüber dem Riemenantrieb $1\frac{1}{2}$ bis 3% an Brennmaterial zu ersparen sind. (E. W., H. 13, S. 308.)

Herstellung von Starkstrom-Anlagen in Frankreich. Mittheilungen über die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen in Frankreich. (Z. E., H. 15, S. 408.)

The working of central stations. Enthält sehr beachtenswerthe Winke, um den Betrieb der Centralstationen möglichst ökonomisch zu gestalten. (E. R., H. 879, S. 366.)

How to deal with apparent death from electric shock. By Augustin H. Goelet. Beschreibung der Behandlung von anscheinend durch Elektricität Getödteten, um selbe wieder zur Besinnung zu bringen. (E. W., H. 10, S. 229.)

Resuscitation after electric shocks. By Dr. A. Arsonval. Von Elektricitätsschlägen getroffene Personen sollen wie Ertrunkene behandelt werden. (E. R., H. 865, S. 719.)

The recent accidents occasioned by high-tension currents. Es werden mehrere Unfälle, die sich durch Starkströme ereigneten, im Detail erzählt und jene Vorsichtsmaßregeln bekanntgegeben, welche sich bei Hilfeleistung als nothwendig erweisen. Nach D'Arsonval's Untersuchungen ist der vom Unfalle Betroffene wie ein Ertrunkener zu behandeln. (E. R., H. 874, S. 221.)

Rapport sur le projet de loi relatif aux conducteurs électriques, présenté à la Chambres des Députés. Par M. Georges Berger. Eingehende Mittheilung und Begründung des neuen französischen Gesetzentwurfes, die Herstellung elektrischer Leitungen betreffend. (E., H. 192, S. 149, 193, S. 165.)

Verordnung des k. k. Handelsministeriums vom 3. Mai 1894, betreffend die Aichung und Stempelung von Elektricitäts-Verbrauchsmessern. Vollinhaltlich abgedruckt. (Z. E., H. 15, S. 401.)

Allgemeine Sicherheitsvorschriften für elektrische Anlagen. Von Dr. O. Gusinde. Vorschläge zur Erstellung derselben. (E. Z., H. 38, S. 520.)

Second semi-annual convention of the Northwestern Electrical Association. Berichte über diese Versammlung. (E. W., H. 5, S. 99.)

Statistik der elektrischen Anlagen in der Schweiz für das Jahr 1893. (E. Z., H. 37, S. 514.)

Wireman's corner brace. Neue Bohrwinde, um auch in Ecken bequeme Löcher bohren zu können. Wichtiges Werkzeug für elektrische Installationen. (E. W., H. 5, S. 113.)

Laval's Dampfturbine. Beschreibung des Principes und Construction dieser Dampfturbine. Hiebei wird deren Verwendbarkeit für den Antrieb von Dynamos wegen der geringen Raumbeanspruchung besonders hervorgehoben. (E. Z., H. 32, S. 442.)

Eisenbahnbau.

Bearbeitet vom dipl. Ingenieur Alfred Birk.

Abkürzungen: A. f. G. u. B Annalen für Gewerbe und Bauwesen. — A. f. E. Archiv für Eisenbahnwesen. — A. i. Annales industrielles. — C. d. B. Centralblatt der Bauverwaltung. — E. Engineer. — Eg. Engineering. — G. c. Genie civil. — I. Z. Zeitschr. d. Vereines deutscher Ingenieure. — L. Z. Zeitschrift für Local- und Straßenbahnwesen. — M. V. L. Mittheilungen des Vereines für die Förderung des Local- und Straßenbahnwesens. — M. Monatschrift für den öffentlichen Baudienst. — O. Organ für den Fortschritt des Eisenbahnwesens. — Oe. E. Z. Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung. — R. g. Revue générale des chemins de fer. — Railr. g. Railroad gazette. — R. R. Railway Review. — R. t. Revue technique. — Schw. B Schweizer Bauzeitung. — St. u. E. Stahl und Eisen. — Z. V. D. E. Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. — Z. f. K. Zeitschrift für Kleinbahnwesen. — V. Z. Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. — Z. f. E. Zeitschrift für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt.

Allgemeines.

Die Entwicklung unserer modernen Verkehrswege. Von Prof. Freiherr v. Oer. (Civil-Ingenieur 1895, S. 151—164.)

Ueber geometrische Eisenbahn-Vorarbeiten in den Tropen. Von R. v. Hake. (A. f. E. 1895, S. 73—85).

Ueber die Bildung der Beförderungspreise. Freiherr v. Weichs-Glon gibt einen Auszug aus dem Werke Rank's: „Das Eisenbahntarifwesen in seiner Beziehung zur Volkswirthschaft und Verwaltung" (Z. V. D. E. 1895, S. 329, 339 und 349).

Ueber europäische Stadtbahnen. Es werden die Stadtbahnanlagen in Budapest, Berlin, Paris, London, Glasgow und Liverpool im Hinblick auf die sie bestimmenden Verhältnisse kurz besprochen. (Oe. E Z. 1895, S. 45—51).

Pariser Stadtbahn. Bömches bespricht die Vorlage der Regierung. Mit Abb. (V. Z. 1895, S. 101.)

Die Rentabilität der Tauern-Triester Bahn. Von Ingenieur Carl Büchelen. (Z. f. E. 1895, S. 27—32.)

Südamerika und seine Eisenbahnen. Von G. Kermann. Mit einer Uebersichtskarte. (A. f. E. 1895, S. 40, 309 und 498.)

Die ersten Eisenbahnen von Berlin nach dem Westen der Monarchie. Ihre Begründung und ihre Entwicklung bis zum Jahre 1854. Ein Beitrag zur Geschichte des preußischen Eisenbahnwesens. Von Fleck, Oberst a. D. Enthält unter Anderem auch eine Beschreibung der ersten technischen Anlagen und Einrichtungen. (A. f. E. 1895, S. 261 bis 291, 454—497.)

Die Entstehung und Entwicklung des Eisenbahnnetzes in Mecklenburg-Schwerin. Von Otto Schmidt. (A. f. E. 1894, S. 1085 bis 1126.)

Die Reform der Personentarife in Russland erfolgte durch Wahl eines gemischten Systems (Staffel- und Zonentarif). (A. f. E. 1894, S. 1072—1084.)

Statistik.

Der Fremdenverkehr von Wien. Eine verkehrsstatistische Studie von E. L. Griesselich. Mit Abb. (Z. f. E. 1895, S. 241 und 257.)

Die Eisenbahnen der Erde 1889—1893. Länge am Schlusse des Jahres 1893 im Ganzen 671.170 km, 360.415 km entfallen auf Amerika, 238.550 km auf Europa. Im Verhältnis zur Fläche ist das Eisenbahnnetz in Australien (21.030 km) am größten. Der Zuwachs von 1889—1893 betrug 75.086 km oder 12·6%; derselbe hat wesentlich abgenommen, am stärksten in Amerika. In Bezug auf die Dichtigkeit des Eisenbahnnetzes steht Belgien mit 18·5 km Eisenbahnen auf je 100 km² Fläche allen voran; ihm zunächst steht Sachsen mit 17·5 km. (A. f. E. 1895, S. 441—453.)

Statistische Nachrichten des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für 1893. (Oe. E. Z. S. 167—169.)

Die Eisenbahnen der österreichisch-ungarischen Monarchie im Jahre 1890 und die Hauptergebnisse der österreichischen Eisenbahnstatistik für das Jahr 1892. Länge am 31. December 1890 26.533·687 km 10·88% doppelgeleisig. 1417 Schleppbahnen mit 1476·178 km Gesammtlänge. Anlagecapital 3 825 678.561 fl. (A. f. E. 1895, S. 373—391.)

Die Betriebsergebnisse der österreichischen und ungarischen Eisenbahnen im Jahre 1892 im Vergleiche zu jenen der fremdländischen Bahnen. Sehr beachtenswerthe Zusammenstellung. (Oe. E. Z. 1895, S. 37 bis 39.)

Aus der österreichischen Eisenbahn-Statistik für das Jahr 1893. Gesammtlänge 16.942·112 km, hievon 6320·155 km Staatsbahnen. (Oe. E. Z. 1895, S. 169—184.)

Das Eisenbahnwesen Ungarns von 1867—1893. (Z. V. D. E. 1895, S. 43 und 56.)

Die Eisenbahnen Deutschlands, Frankreichs und Englands in den Jahren 1890—1892. (Z. V. D. E. 1895, S. 73 und 74.)

Die königl. preußischen Staatseisenbahnen im Jahre 1893/94. Nach dem Berichte über die Ergebnisse des Betriebes der preußischen Staatseisenbahnen. Gesammtlänge 25.940·96 km. Hievon entfallen 71·70% auf Hauptbahnen; 15 345·34 km wurden eingeleisig, die übrigen mehrgeleisig betrieben. Anlagecapital 6 772,805.642 Mark; es verzinste sich mit 5·68%. (A. f. E. 1895, S. 591—606.)

Erweiterung und Vervollständigung des preußischen Staatseisenbahn-Netzes im Jahre 1895. Es sind 51,433.000 Mark bewilligt, wovon 5,000.000 Mark allein auf die Förderung des Baues von Kleinbahnen und 45,283.000 Mark auf die Herstellung anderer Linien (437·5 km) entfallen, die übrigens nach den für Nebenbahnen bestehenden Bestimmungen erbaut und betrieben werden sollen. (A. f. E. 1895, S. 564 bis 590.)

Die Reichs-Eisenbahnen in Elsass-Lothringen und die Wilhelm-Luxemburger Bahnen im Rechnungsjahre vom 1. April 1893 bis 31. März 1894. Nach dem Verwaltungsberichte der kaiserl. General-Direction der Eisenbahnen in Elsass-Lothringen. Betriebslänge 1878·87 km, hievon 1545·88 km vollspurig, zweigeleisig 701·70 km, Bahnen untergeordneter Bedeutung 360·5 km, Reichs-Eisenbahnen 1484·30 km. (A. f. E. 1895, S. 313—348.)

Die unter königl. sächsischer Verwaltung stehenden Staats- und Privatbahnen im Königreiche Sachsen für das Jahr 1893. Länge 2716·67 km, hievon 806·83 km zweigeleisig; als Nebenbahnen wurden 965·47 km betrieben, davon waren 327·42 km schmalspurig. Dem Berichte ist eine Abhandlung über die Lastenbewegung auf den einzelnen Linien während des Jahres 1892 im Vergleiche zu den Transportkosten und den finanziellen Ergebnissen vorgestellt. (A. f. E. 1895, S. 349—372.)

Die belgischen Eisenbahnen hatten zu Ende des Jahres 1892 eine Gesammtlänge von 4727·164 km, wovon 1564·173 zweigeleisig sind und 3219·219 km im Staatsbetriebe stehen. (A. f. E. 1894, S. 1136—1146.)

Die Eisenbahnen im Königreiche der Niederlande hatten zu Ende des Jahres 1892 eine Länge von 2623 km. (A. f. E. 1894, S. 1147 bis 1152.)

Die portugiesischen Eisenbahnen in den Jahren 1877—1892. Gesammtlänge 1892: 2300 km, hievon 196 km schmalspurig. (A. f. E. 1894, S. 1127—1135.)

Die russischen Eisenbahnen im Jahre 1892. Gesammtlänge 33.071·247 km. (A. f. E. 1895, S. 607—631.)

Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika in den Jahren 1891/2 und 1892/3. Mit Uebersichtskarte. (A. f. E. 1895, S. 632—649.)

Die Eisenbahnen Mexikos hatten zu Ende des Jahres 1892 eine Länge von 11.741 km und sind zum Theile schmalspurig erbaut. (A. f. E. 1894, S. 1153—1165.)

Die canadischen Eisenbahnen in den letzten vier Jahren. Von Dr. Pieck, geheimer Regierungsrath in Altona. (A. f. E. 1895, S. 292—306.)

Unterbau.

Zur Massenberechnung von Erdarbeiten. Puller erläutert seine Regel, daß der Fehler, den man bei der Inhaltsbestimmung nach der Trapezformel begeht, erhalten wird, wenn man aus den Endflächen einen Querschnitt mit den Differenzen der veränderlichen Größen bildet und diesen mit dem sechsten Theile der Entfernung multipliciert, ausführlich an einigen Beispielen und bespricht die Vortheile, welche diese Methode gewährt. Mit Abb. (C. d. B. 1895 S. 10 und 11.)

Befestigungsarbeiten in rutschenden Bahneinschnitten. An der Bahnlinie Hildesheim-Braunschweig wurde in den zu Rutschungen neigenden Einschnitten unter der Grubensohle ein Sickerschlitz von 0·6 bis 1·0 m Tiefe ausgehoben, in der Sohle mit einem Drainstrange versehen und dann mit grobem Kies ausgefüllt. (C. d. B. 1895, S. 156.)

Oberbau.

Beitrag zur Berechnung der elastischen Durchbiegung und die Beanspruchung einer eisernen Querschwelle. Von Ad. Francke. (Z. d. Ing.- u. Arch.-Ver., Hannover 1895, S. 191—200.)

Die Anordnung der Stützpunkte beim Querschwellen-Oberbau. Von Sarre. Mit Abb. (C. d. B. 1894, S. 369 und 370.)

Die Eisenbahn-Querschwelle und ihre Lager. Mittheilung der Ergebnisse jener Studien und Forschungen, welche Baudirector Ast in seiner Abhandlung über das fragliche Thema (Bulletin de la Commission internationale du congrès des chemins de fer 1895, S. 511) näher darlegt. (Oe. E. Z. 1895, S. 151—154.)

Mc. Donald's Schraubensicherung für Laschenbolzen. Mit Abb. (Railr. g. 1895, S. 59.)

(Schluss folgt.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Eisenbahnbau.

Bearbeitet vom dipl. Ingenieur Alfred Birk.

(Schluss zu Nr. XI.)

Klemmvorrichtung für eisernen Oberbau, System Lichtenfels. Dieselbe besitzt große Widerstandsfähigkeit gegen die aus den Längsbewegungen der Schienen resultirenden Einwirkungen. Sie umfasst nur wenige verschiedene Bestandtheile und gestaltet Erhaltung wie Verlegung des Oberbaues sehr einfach. Mit Abb. (St. u. E. 1894, II, S. 719—721, Oe. E. Z. S. 346—347.)

Schienenbefestigung an Vauthérin-Schwellen mit Krampen, Schlussstück und Keil. Um die Ausnützung der an der Aussenseite der Schiene sitzenden B-Krampe auf's Aeußerste auszudehnen, wird zwischen Krampe und Schienenfuß ein Futterplättchen eingelegt; ebenso wird zwischen Keil und Schlussstücke ein Plättchen eingeschoben. Die Ersparnisse an Kleineisenzeug ist eine verhältnißmäßig sehr bedeutende. Mit Abb. (C. d. B. 1895, S. 114.)

Transportable Imprägnir-Anstalt für hölzerne Querschwellen angewendet auf den Linien der Southern-Pacific Company. Ausführliche Mittheilungen über Anordnung, Betrieb und Betriebsergebnisse. Mit Abb. (Railr. g. 1895, S. 80 u. 89.)

Selbstwirkende Apparate zur Untersuchung und Markirung schlechter Oberbaustellen. Mit Abb. (V. Z. 1895, S. 18—20.)

Die Verbindung der Schienenenden durch elektrische Schweißung nach System Thomson hat auf den Straßenbahnen in St. Louis (Pennsylvanien und Brooklyn) versuchsweise Anwendung gefunden. Der Process ist näher beschrieben. Mit Abb. (G. c. XXVI, S. 165 u. 166, Railway World 1894, Septemberheft, M. V. L. 1895, S. 81—88.)

Ziegler's neue Weichenform. Aus den Stücken der bereits bestehenden Weichennormen ist eine einseitige Doppelweiche, bei welcher zwei nach derselben Seite hin gekrümmte Stränge aus dem Stammgeleise abzweigen, in einer vortrefflich verwendbaren Form zusammengebaut. Der zweite Seitenstrang entwickelt sich aus dem bereits abgelenkten ersten Strange, so daß jene erste Abzweigung verwerthet erscheint. An nutzbarer Geleiselänge und an Drahtzuglänge wird wesentlich erspart. Mit Abb. (A. f. G. 1895, I., S. 64.)

Drehscheibe von 16·75 m Durchmesser. Abbildung ohne Beschreibung. (E. 1895, I, S. 186.)

Hochbau.

Stationsgebäude auf hohem, frischgeschüttetem Damme. Das aus Holzfachwerk errichtete Gebäude wurde auf einen in Kiesbettung eingelegten Schwellenrost aufgesetzt. Der Vorgang bewährte sich gut. Mit Abb. (C. d. B. 1895, S. 26 u. 27.)

Empfangsgebäude auf dem Hauptbahnhofe in Köln. Mit Abb. (C. d. B. 1894, S. 217 und 229.)

Bahnhofs-Anlagen.

Die Umgestaltung der Bahnhofs-Anlagen in Dresden. Mit Abb. (O. 1895, S. 5—10; C. d. B. 1894, S. 469 u. 480.)

Anlage und Einrichtungen nordamerikanischer Bahnhöfe. Von Ing. E. Reitler. Mit Abb. (Oe. E. Z. 1895, S. 3 u. 18.)

Umbau der Kölner Bahnhofs-Anlagen. Von Bau- und Betriebs-Inspector Kiel. Mit Abb. (A. f. G. 1895, I, S. 149—156.)

Umgestaltung des Bahnhofes von Saumur. Mit Abb. (R. g. 1895, I, S. 186—207.)

Ausgeführte Bahnen.

Erweiterungsbauten der Stadt- und Ringbahn in Berlin bezweckten die vollständige Trennung des Personen- vom Güterverkehr. Auch die Anlage neuer Haltestellen war erforderlich. (D. B. 1895, S. 13 bis 15.)

Die neuen strategischen Eisenbahnlinien im Schwarzwalde. An der Hand von Uebersichtskarten und Längenprofilen wird eine kurze Beschreibung der Linien von Immendingen nach Offenburg und Waldshut und der Höllenthalbahn gegeben. (G. c. XXVI, S. 134—136.)

Die Pariser Stadtbahn. Project der Regierung, besprochen von Bömches. Mit Abb. (V. Z. 1895, S. 101 u. 102.)

Bau der Linie von Argenteuil nach Nantes. Beschreibung der Gütermagazine, der gedeckten Verladestiege und der Gebaude am Verschubbahnhofe in Argenteuil; ferner der Wasserstationsanlagen und der gesammten Signaleinrichtungen. Nähere Erläuterung des Betriebes. Mit Abb. (R. g. 1895, I, S. 18—56.)

Die Communicationen Sibiriens. Inspector Wielimsky gibt eine Darstellung der bisher in Sibirien bestandenen Verkehrsverhältnisse und bespricht sodann die sibirische Eisenbahn hinsichtlich ihrer volkswirthschaftlichen Bedeutung und baulichen Anlagen. (Oe. E. Z. 1895, S. 130 u. 146.)

Local- und Kleinbahnen.

a) Adhäsionsbahnen mit Pferde- und Dampfbetrieb.

Ueber die bei den Straßen- und Kleinbahnen verwendeten verschiedenen mechanischen Motoren und Betriebssysteme. Von E. A. Ziffer. Eingehende Berücksichtigung erfahren die Kabelbahnen und das System Serpollet. Uebersicht über die bisherigen Erfolge mit den verschiedenen Motoren. (M. V. L. 1895, S. 147—160.)

Ueber Straßenbahnen in Großstädten als Mittel zur Bewältigung des großstädtischen Verkehres. (L. Z. 1895, S. 1—7.)

Werth des Aufschlusses der Wasserstraße durch die Kleinbahnen. Von Schweder. Mit besonderer Rücksicht auf die Landwirthschaft. (Die Schmalspurbahn 1895, S. 25 u. 41.)

VIII. Generalversammlung des Internationalen permanenten Straßenbahnvereines in Köln. Bericht von Director H. Fromm. (L. Z. 1895, S. 18—32.)

Ueber Straßenbahnen. Köpcke empfiehlt den Bau und Betrieb derselben durch Staat und Gemeinden. (Civiling. 1895, S. 103 u. 104.)

Die schmalspurige steiermärkische Landesbahn Kapfenberg—Seebach-Au. E. A. Ziffer beschreibt die Anlage der Bahn und die Durchführung des Betriebes. Mit Abb. (M. V. L. 1895, S. 107—131.)

Einfluss der Spurweite auf die Standfestigkeit der Geleise bei Local- und Kleinbahnen. An der Hand theoretischer und praktischer Erwägungen gelangt Birk zu dem Ergebnisse, dass sich die Anwendung einer Spurweite von 60 cm immerhin, namentlich bei elektrischem Betriebe empfiehlt, daß aber der Oberbau nicht zu schwach ausgebildet werden darf. Mit Abb. (M. 1895, S. 22 u. 45.)

Straßen- und Localbahnwesen in den deutschen Städten. Statistische Mittheilungen von Dr. K. Schaefer. (L. Z. 1895, S. 40—41.)

Die Straßenbahnen in Berlin. Das Bahnnetz umfasst 340 km Geleise, im Jahre 1893 wurden 152 Millionen Menschen befördert. Spurweite 1·435 m. Bemerkenswerth sind die Universalweichen-Anlagen mit 12 Fahrtrichtungen. (L. Z. 1895, S. 8—18.)

Die mecklenburg-pommerschen Schmalspurbahnen sind aus einer Feldbahn mit der Spurweite von 60 cm hervorgegangen; ihre Länge beträgt 100 km; die Neigungs- und Krümmungsverhältnisse sind günstige. Der Betrieb erfolgt mit zweiachsigen Tenderlocomotiven. Mit einer Uebersichtskarte. (Z. f. K. 1895, S. 6 und 67.)

Die bayerischen Nebenbahnen. Aus einem Berichte der Herren Geh. Regierungsrath Scholtz und Eisenbahnbau- und Betriebs-Inspector Schmidt. Erörterung der Gesetzesbestimmungen und der Baugrundsätze; Beschreibung der Localbahnen Ludwigstadt—Lehesten, Passau—Freyung und Zwiesel—Grafenau. (Z. f. K. 1895, S. 1 u. 63.)

Die Straßenbahnen von Pithiviers nach Toury sind nach System Decauville mit 60 cm Spurweite erbaut, 30·613 km lang und werden mit Locomotiven System Mallet und System Weidknecht betrieben. (Z. f. T. 1895, S. 22—26.)

Der Bericht der belgischen National-Gesellschaft über Vicinaleisenbahnen für das Jahr 1894. Nach E. A. Ziffer's ausführlichen Mittheilungen umfasste das Netz 68 Linien von zusammen 1342·1 km Länge; hievon waren 1249·3 km im Betriebe, 68·5 km im Baue, auf die Herstellung einer Linie wurde vorläufig verzichtet; zwei andere Linien wurden modificirt und zu einer Linie verbunden. 1055·8 km haben eine Spurweite von 1·0 m, 239·2 km eine solche von 1·067 m und 46·5 km sind vollspurig erbaut. 60 Linien werden mit Dampf, je eine Linie mit Pferden und mit Elektricität betrieben. Der elektrische Betrieb hat vorzügliche Ergebnisse geliefert. Ziffer beschreibt die Anlage sehr ausführlich. Das Anlagecapital der 66 Linien von 1341·5 km Länge betrug 51,224.000 Mk.; hiezu haben der Staat 26·9%, die Provinzen 28·1%, die Gemeinden 41·1% und die sonstigen Interessenten 3·9% beigesteuert. Das gezeichnete Capital von 49,883.200 Mk. verzinste sich im Durchschnitte mit 2·9049%. (Z. f. E. 1895, S. 418—424.)

Mittheilungen aus dem amerikanischen Straßenbahnwesen. Von Curt Merkel. Mit Abb. (L. Z. 1895, S. 50—59.)

b) Außergewöhnliche Betriebssysteme.

Oesterreichische Bergbahnen. Es werden beschrieben die Kahlenbergbahn (Zahnradbahn 5·499 km lang, normalspurig), die Achenseebergbahn (gemischte Bahn, 1 m Spurweite), die Gaisbergbahn (Zahnrad-

bahn, System **Riggenbach**, 0·29 km Länge, 1 m Spurweite), die Schafbergbahn (Zahnradbahn, 5·8 km lang), die Kabelbahn auf die Veste Hohensalzburg mit 1 m Spurweite. (L. Z. 1895, S. 61—67.)

Die elektrische Untergrundbahn in Budapest. Ausführliche Beschreibung dieser vollspurig zu erbauenden, 3·8 km langen Bahn. Mit Abb. (C. d. B. 1895, S. 205—207.) Von Ober-Ingenieur Koestler in (Z. f. E. 1895, S. 177—895.) Von H. Schwieger in (V. Z. 1895, S. 1—8); ein weiterer Artikel findet sich in (L. Z. 1895, S. 35—40).

Die elektrische Zahnradbahn auf den Mont Salève. Ausführliche Beschreibung nach dem Berichte Engineering's (L. Z. 1895, S. 32—34).

Die Grazer Schlossbergbahn. Seilbahn mit Riggenbach's Zahnstange drei Schienenstränge mit einer vierschienigen Ausweiche, 1 m Spurweite, 60% Steigung, Länge 211·09 m. (Z. f. Tr. 1895, S. 8—10.)

Die Anlage der Staatseisenbahn auf der Westküste von Sumatra. Mit Abb. (L. Z. 1895, S. 77—94.)

Die elektrische Straßenbahn und ihre Bedeutung für den Verkehr der Städte. Von Fr. Ross. Mit Abb. (V. Z. 1895, S. 109—105.)

Der elektrische Schneepflug für eingeleisige elektrische Bahnen hat sich in Amerika gut bewährt. Mit einer Abb. (Railr. gaz. 1895, S. 83.)

Elektrische Straßenbahn System Hoerde. Die Rillenschienen sind auf Böcken befestigt, die aus einem Stück Blech gepresst sind und in der Mitte eine dem Profile des Entwässerungscanales entsprechende Oeffnung besitzen. Die einzelnen Böcke sind durch eiserne Canalwände verbunden. Der obere Theil des so gebildeten Entwässerungscanales enthält die Stromzuführung. Mit Abb. (Z. f. T. 1895, S. 54 u. 55.)

Elektrische Kleinbahnen in Wien. Anträge des vom Gemeinderathe eingesetzten Comités. (Oe. E. Z. 1895, S. 29—31.)

Die elektrische Straßenbahn in Remscheid ist bemerkenswerth durch die großen Steigungen (100‰), die oberirdische Zuleitung und die Anwendung von Schienenbremsen. Betriebskosten noch nicht genau ermittelt, die reinen Zugskosten exclusive der Löhne der Wagenführer betragen 11 Pfg. für den Wagenkilometer. Mit Abb. (Z. f. K. 1895, S. 71—76.)

Accumulatorenbetrieb auf der Straßenbahn zu Hagen in Westphalen. (V. Z. 1895, S. 65 u. 66.)

Die elektrische Hochbahn in Liverpool. Beschreibung der Anlage und der Fahrbetriebsmittel. Mit Abb. (G. c. XXVI, S. 150—152.)

Elektrische Straßenbahnen im Süden der Grafschaft Stafford. Auf einem Theile der Linien wurde der Pferdebetrieb durch elektrischen Betrieb ersetzt, welch' letzterer sich ökonomisch vortheilhaft erweist. Der Strom wird oberirdisch zugeleitet. Die Anlage weist manche bemerkenswerthe Abweichung von den amerikanischen Systemen auf. Mit Abb. (G. c. XXVI, S. 98—100.)

Die neue Glasgower Untergrundbahn. Jedes Geleise liegt in einem besonderen Tunnel. Länge 10·5 km, kleinster Radius 200 m, größte Steigung 1:20. Kabelbetrieb. (Ubland's Verkehrszeitung 1895, S. 36 und 37.)

Die Snowdon Eisenbahn, 7·65 km lang, Spurweite 80 cm, Abt's System. Betrieb mit Dampflocomotiven. Für die Zukunft ist der elektrische Betrieb in Aussicht genommen und sollen hiezu naheliegende Wasserkräfte verwerthet werden. Mit Abb. (E. 1895, S. 89.)

Die elektrische Straßenbahn in Kiew von der Allgem. Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin erbaut, ist 9·87 km lang, eingeleisig, mit Steigungen bis zu 110‰. Der Oberbau ist nach Büsing's System hergestellt. Spurweite 1·512 m, Stromzuführung oberirdisch. Der Betrieb erfolgt mit 32 Motorwagen. Mit Abb. (M. V. L. 1895, S. 196 und 206.)

Elektrische Straßenbahnen in Amerika. Als Beispiele solcher Bahnen in kleineren Städten werden jene zu Terre Haute und Frankfurt (Ver. St.) beschrieben. Sie bieten einzelne beachtenswerthe Anordnungen. Mit Abb. (G. c. XXVI, S. 70 und 71.)

Die Betriebsergebnisse der Hochbahn in Chicago. Mit zeichnerischen Darstellungen. (Railr. g. 1895, S. 73 und 74.)

Straßenbahn mit Accumulatorenbetrieb in Paris. Die Versuche der Nord Straßenbahn-Gesellschaft sind wegen der Anordnung der Accumulatoren, der Elektromotoren und der Schaltungen bemerkenswerth. Mit Abb. (M. V. L. 1895, S. 89—95.)

Die Straßenbahn von Yokogawa nach Karuisawa ist 11·5 km lang, besitzt am Anfang und Ende zwei kurze Reibungsbahnstrecken und eine größte Steigung von 67‰. Die 35 t schweren Locomotiven, System Abt, können 100 t befördern. Geschwindigkeit 8 km in der Stunde. Mit Abb. (G. c. XXVI, S. 72 u. 73.)

Trambahnbetrieb mit Druckluftmotoren. Geschichtliche Skizze und eingehende technische Beschreibung der verschiedenen Systeme. Mit Abb. (G. c. 1895, XXVII, S. 54, 68, 97, 113 u. 129.)

Trambahnbetrieb mit Luftdruckmaschinen, Anordnung Popp und Conti. Die Luft wird nur auf einen Druck von 10 bis 20 kg zusammengepresst. Die Erhitzung erfolgt durch Anwendung von Verbundmotoren mit Erwärmung beim Eintritt in jeden Cylinder und zwar mittelst Coaks, also durch directe Nutzbarmachung des Brennstoffes. Die Motorwagen können den Vorrath an Luft an jeder Stelle der Bahn ohne erheblichen Aufenthalt ergänzen. Die Wagen sind sehr leicht gebaut. Die Anordnung stellt sich günstiger, als jene von Mekarski. Mit Abb. (R. t., S. 193—199.)

Hochbahn für Wagen mit seitlichen Führungsrädern, System Dietrich und Müller Breslau. Die Wagen werden seitlich ihrer Schwerlinie aufgehängt, wobei die lothrechte Stellung derselben durch seitliche Führungsräder gesichert erscheint. Die Vortheile der Construction sind: Verhütung der Seitenschwankungen, Materialersparnis bei den Traggerüsten, beliebige Größe der oberen Laufräder. Als Triebkraft kann Seilzug, Dampfkraft oder Elektricität dienen. Mit Abb. (Z. f. T. 1895, S. 41 u. 42.)

Straßenhochbahn nach dem Schwebesystem Eugen Langen. Feldmann erörtert eingehender die Construction der Träger und Drehgestelle, des Revisionswagens, des Reparaturgerüstes, der Stützen und Haltestellen, bespricht ferner die Sicherheitseinrichtungen und die Weichenanordnung. Mit Abb. (C. d. B. 1895, S. 3, 17 u. 24.)

Ueber Luftdrahtseilbahnen. Von A. C. Savage. (Eg. 1894, S. 341.)

Eisenbahnbetrieb.

Anwendung des Stücklohnes bei der Bahnunterhaltung. Schubert hält es für das Wichtigste, den Bahnmeistern die häufige Begehung der Strecke zu ermöglichen. Sigle empfiehlt die Frage durch Versuche der Lösung näher zu führen. (C. d. B. 1895, S. 11 u. 91.)

Schneeverhältnisse der schlesischen Gebirgsbahn. Mittheilung über die Ergebnisse der Windmessungen Voller's. Erwiderung von Riehne und Schubert (C. d. B. 1895, S. 54 u. 171.)

Einheitliche Nummerirung der Wechselsignalständer und Neuerungen bei Weichensignalen. Von Ober-Ingenieur Fillinger. Derselbe empfiehlt als Nummertafel eine solide Gabelplatte aus stark dimensionirtem Gusseisen, die seitlich an die Wechselständerspindel angeschoben und durch Keil und Stellschraube festgehalten wird. Ferner weist Fillinger auf die Vorzüge der mattirten oder überfangenen grünen Gläser für Signallaternen hin. Mit Abb. (Oe. E. Z. 1895, S. 121—124.)

Einiges über die zeichnerische Darstellung der Entwürfe zu Weichen- und Signalsicherungs-Stellwerken. Mit Abb. (D. B. 1895, S. 37 u. 38.)

Läutewerk für Schienen-Uebergänge bei Straßenbahnen. Mit Abb. (Z. f. T. u. St. 1895, S. 55 u. 56.)

Lynam-Adams-Signal bezweckt die Stellung mehrerer Signale mit Hilfe eines einzigen Hebels und ist überdies durch die Anwendung eines selbständigen Compensators für Distanzsignale gekennzeichnet. Steht auf der Boston- und Maine-Eisenbahn in Verwendung. Mit Abb. (Railr. g. 1895, S. 83.)

Versuche über Eigenschaften und Sichtbarkeit verschiedener Signallichter. (C. d. B. 1895, S. 169.)

Signallaternen in gekrümmten Bahnstrecken. Hinweis auf die Verwendbarkeit der Fresnel'schen Linsen. Mit Abb. (C. d. B. 1895, S. 82 u. 83.)

(Schluss des Jahrganges 1895.)

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortl. Redacteur: Paul Kortz, beh. aut. Civil-Ingenieur. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREIN.

BERICHT

DES

GEWÖLBE-AUSSCHUSSES.

VERÖFFENTLICHT IN DER

ZEITSCHRIFT DES ÖSTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

1895, Nr. 20—34.

WIEN 1895.
IM SELBSTVERLAGE DES VEREINES.

DRUCK von R. SPIES & Co.

Bericht des Gewölbe-Ausschusses.

Einleitung.

Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat es stets als eine seiner wichtigsten Aufgaben betrachtet, durch seine Leistungen dem Fortschritte auf dem gesammten Gebiete des Bauwesens zu dienen; diesem Bestreben hat der Verein auch durch die Veranlassung von umfassenden Versuchen mit verschiedenen Gewölbe-Constructionen Ausdruck gegeben. Die Anregung hiezu gab ein in der Wochenversammlung vom 23. März 1889 vom Herrn Ingenieur Victor Brausewetter gestellter Antrag, eingehende Parallelversuche zwischen Gewölben aus Stampfbeton und solchen nach dem System Monier, unter sonst gleichen Verhältnissen, behufs Prüfung beider Systeme vorzunehmen.

Der Cement-Ausschuss unseres Vereines, welchem dieser Antrag seitens des Verwaltungsrathes zur Abgabe eines Gutachtens übermittelt wurde, gelangte auf Grund eingehender Berathungen zu der Ueberzeugung, daß es wünschenswerth wäre, sich nicht blos auf vergleichende Versuche mit Stampfbeton- und Monier-Constructionen zu beschränken, sondern beantragte vielmehr, der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein solle auch auf diesem Gebiete die Initiative ergreifen und durch rationell durchzuführende Versuche mit allen üblichen Gewölbe-Constructionen für die Zukunft zuverlässige Anhaltspunkte liefern über den diesen Constructionen innewohnenden Sicherheitsgrad, sowie über die zulässige Inanspruchnahme der verschiedenen zur Herstellung von Gewölben verwendeten Materialien, um auf diese Weise zur Ausgestaltung der Gewölbetheorie nach Möglichkeit beizutragen.

Dieser Antrag des Cement-Ausschusses wurde vom Vereine angenommen, und am 22. März 1890 ein aus 21 Mitgliedern bestehender Ausschuss mit der Aufgabe eingesetzt, zunächst ein ausführliches Programm zu entwerfen und hierauf alle erforderlichen Vorarbeiten zur Durchführung der Belastungsversuche zu treffen. Vor Beginn der Berathungen dieses Ausschusses, welcher kurzweg „Gewölbe-Ausschuss" bezeichnet wurde, hatte der Obmann desselben, Herr Ingenieur Gaertner, den Mitgliedern eine von ihm verfasste Druckschrift übergeben, in welcher alle bisher bekannt gewordenen Versuche mit Gewölbe-Constructionen aus der zu Gebote stehenden technischen Literatur zusammengestellt sind; die Ergebnisse dieser Versuche bildeten einen werthvollen Beitrag zur Feststellung des Programmes für die durchzuführenden Gewölbe-Erprobungen.

Wenn auch bei Durchführung dieser Versuche auf eine ausgiebige Unterstützung durch die baugewerblichen Firmen mit Sicherheit gerechnet werden konnte, so war doch vorauszusehen, daß die Herstellung aller Versuchsobjecte und die Vornahme der Belastungen ganz bedeutende Summen erfordern mussten, welche die Mittel des Vereines weitaus übersteigen würden. Deshalb wurde an alle hohen Behörden, an die Bahnverwaltungen und Aemter, sowie an jene Anstalten, Gesellschaften und Private, welche an der Fortentwicklung der Wissenschaften und an der Erhöhung des Ansehens unseres Bauwesens regen Antheil nehmen, das Ansuchen gerichtet, die Bestrebungen des Vereines durch Widmung von Geldbeträgen oder durch Uebernahme von Leistungen und Lieferungen wirksam zu unterstützen.

Das außerordentliche Interesse, welches der Durchführung der geplanten Versuche allseits entgegengebracht wurde und in reichlichen Spenden seinen Ausdruck fand, hat es ermöglicht, die Gewölbeversuche in einem bisher noch nicht erreichten Umfange durchzuführen. Ueber die Spenden, Lieferungen und Arbeitsleistungen, sowie über die Kosten der Versuche gibt der Abschnitt VIII dieses Berichtes eingehenden Aufschluss; hier sei nur hervorgehoben, daß an Geldbeträgen 19.712 fl. gewidmet wurden, während die Arbeitsleistungen und Lieferungen einem Werthe von beiläufig 21.000 fl. entsprechen. Der Gewölbe-Ausschuss hält es daher für seine Pflicht, auch an dieser Stelle für die werkthätige Unterstützung seinen wärmsten Dank auszudrücken und hofft, durch die nachstehend beschriebenen Versuche seiner hiemit übernommenen Aufgabe, zur Ausgestaltung der Gewölbetheorie nach Kräften beizutragen, im vollsten Maße nachgekommen zu sein.

Eintheilung der durchgeführten Versuche und der Berichterstattung hierüber.

Die Arbeiten, welche Gegenstand dieses Berichtes bilden, zerfielen in:

I. Bruchversuche mit den gebräuchlichsten, im Hochbau vorkommenden Deckenconstructionen mit Gewölben kleinerer Spannweiten.

Diese Versuchsobjecte wurden in einem Hofe des k. u. k. technischen Militär-Comités in Wien erbaut und in den Sommermonaten der Jahre 1891 und 1892 bis zum Bruche belastet.

Von den 17 Probegewölben hatten je sieben Gewölbe Stützweiten von 1·35 und 2·70 *m*, beide Gattungen zwischen Eisenträgern gewölbt, die restlichen drei Objecte hatten 4·05 *m* Stützweite und starre Widerlager. Die Erprobung erstreckte sich auf vier Gewölbe mit gewöhnlichen Mauerziegeln, fünf Flachziegelgewölbe, drei Bögen aus Stampfbeton, drei Monier-Constructionen und zwei bombierte Wellblech-Felder. Endlich wurde im Sommer 1893 ein nach dem System Melan in Brünn ausgeführtes Betongewölbe mit eingelegten Eisenträgern in diese Versuche mit einbezogen.

II. Bruchversuche mit Unterbaugewölben; hiezu gehören:

A. Die am Matzleinsdorfer Frachtenbahnhofe durchgeführten Versuche mit zwei Gewölben von 10·0 *m* Spannweite und 1·0 *m* Pfeilhöhe, das eine nach dem System Monier, das andere aus Stampfbeton.

Das Monier-Gewölbe wurde von der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft ausgeführt, für ihre Zwecke bereits im Jahre 1889 erprobt und hierauf dem Gewölbe-Ausschusse behufs weiterer Belastung zur Verfügung gestellt. An der gleichen Stelle gelangte später das Stampfbeton-Gewölbe zur Ausführung.

B. Die Belastungsversuche mit fünf großen Objecten, welche in dem Steinbruche des Herrn beh. aut. Civil-Ingenieurs Sigmund Figdor zu Purkersdorf ausgeführt wurden.

Hiebei gelangten zur Erprobung:

a) ein Gewölbe aus Bruchsteinmauerwerk,
b) „ „ „ Ziegelmauerwerk,
c) „ „ „ Stampfbeton,
d) „ „ nach dem System Monier, und endlich
e) eine eiserne Bogenbrücke.

Alle fünf Objecte hatten 23·0 *m* Spannweite, ein Fünftel derselben, d. i. 4·60 *m*, Pfeilhöhe und 2·0 *m* Breite. Der Formgebung dieser Versuchsobjecte lag die Absicht zugrunde, ein Modell für größere Gewölbe zu erhalten, dessen Erprobung einen directen Schluss auf das Verhalten der letzteren ermöglichen sollte.

Für die beiden Gewölbe aus Bruchstein- und Ziegelmauerwerk, dann für die eiserne Bogenbrücke wurden die Detailpläne von dem Gewölbe-Ausschusse unter der Annahme verfasst, daß diese Objecte eine, von einem Widerlager bis zur Mitte reichende gleichförmig vertheilte Last von 34·5 *t*, d. i. eine Last von 3·0 *t* pro 1 *m* Brücke, bzw. von 1·5 *t* pro 1 m^2 Grundrissfläche, mit voller Sicherheit tragen können. Die Pläne für das Stampfbeton- und das Monier-Gewölbe sind, u. zw. für die gleichen Lastannahmen, von den betreffenden Firmen, im Einvernehmen mit dem Gewölbe-Ausschusse, ausgefertigt worden. Die hiefür maßgebenden

statischen Berechnungen gelangen im „Anhange" zur Veröffentlichung und wird auch an jener Stelle die sehr eingehende Berechnung der eisernen Bogenbrücke gebracht.

Die bedeutenden Abmessungen dieser fünf Probegewölbe verursachten naturgemäß auch umfassende Vorbereitungs- und Nebenarbeiten: hiezu sind zunächst eine ausgedehnte, in Bruchstein-Mauerwerk ausgeführte Sicherungsanlage und das eiserne Belastungsgerüst zu rechnen, welch' letzteres derart construirt war, daß die Probegewölbe nur durch statisch bestimmte Einzellasten beansprucht wurden.

III. Um die Belastungsversuche, ganz besonders die in Purkersdorf ausgeführten, nutzbringend verwerthen zu können, war die Beobachtung aller Formänderungen der Gewölbe erforderlich, zu welchem Behufe die Bewegungen charakteristischer Punkte, sowie die Verdrehungen einzelner Querschnitte durch entsprechende Vorrichtungen genau verzeichnet werden mussten.

IV. Die wissenschaftlichen Erhebungen zur Klarlegung der Festigkeits- und Elasticitäts-Verhältnisse der bei den Probegewölben verwendeten Baumaterialien umfassen:

a) Güteproben der bei den Versuchsobjecten benützten Cemente;

b) Ermittlung der Druckfestigkeit der angewendeten Betonmischungen, dann der Bruchsteine und Ziegel;

c) Erhebung des Elasticitätsmoduls auf Zug und jenes auf Druck für Beton;

d) Erhebung der Zugfestigkeit und der Bruchdehnung des für die eiserne Bogenbrücke verwendeten basischen Martin-Flusseisens.

Die sub *a)* erwähnten Cementproben wurden in der Prüfungsanstalt für hydraulische Bindemittel der k. k. Reichs-Haupt- und Residenzstadt Wien durchgeführt; die sub *b)*, *c)* u. *d)* genannten Erhebungen hat Herr Rupert Böck, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien bereitwilligst besorgt; einige der unter *d)* bezeichneten Zerreißproben sind auch von den die Lieferungen bewirkenden Eisenwerken vorgenommen worden.

V. Die Feststellung der Formenänderungen aller erprobten Objecte im Vereine mit den vorerwähnten wissenschaftlichen Untersuchungen diente als Grundlage für die Verwerthung der Versuchsergebnisse zur Berechnung der Gewölbe, indem der Verlauf einzelner Versuche mit den Resultaten einer theoretischen Untersuchung der betreffenden Gewölbe auf Grund der Theorie eines eingespannten elastischen Bogens, bezw. eines Bogenträgers mit Kämpfergelenken, verglichen wurde.

Dieser Vorgang wurde zur Untersuchung der mit 23 *m* Spannweite ausgeführten Objecte, u. zw. des Bruchstein-, Ziegel- und Stampfbetongewölbes benützt, ebenso wurde auch bezüglich der eisernen Bogenbrücke mit Kämpfergelenken ein ähnlicher Vorgang befolgt.

VI. Aus diesen theoretischen Untersuchungen konnten Schlussfolgerungen abgeleitet werden, in wie weit die Theorie eines eingespannten elastischen Bogens auf die Berechnung gemauerter Gewölbe anwendbar sei.

VII. In einem eigenen Abschnitte werden sodann auf Grund der bei den Versuchen in Purkersdorf und bei anderen großen gewölbten Brücken gemachten Erfahrungen Vorschläge in Betreff der Ausführung großer Gewölbe erstattet.

VIII. Endlich bildete die finanzielle Gebahrung den Gegenstand einer eifrigen Fürsorge des Gewölbe-Ausschusses. Auf Grund dieser Arbeitseintheilung wurde auch die Zusammenstellung der einzelnen Abschnitte des Berichtes vorgenommen.

Zusammensetzung des Gewölbe-Ausschusses.

Obmann: Gaertner Ernst, Ingenieur.

Obmann-Stellvertreter: Prenninger Carl, k. k. Ober-Baurath, technischer Consulent der priv. Südbahn-Gesellschaft.

Schriftführer: Greil Alfred, Ingenieur des Wiener Stadt-Bauamtes.

Mitglieder: Berger Franz, k. k. Ober-Baurath, Baudirector der Stadt Wien;

Bock Moriz, k. u. k. Oberstlieutenant im Geniestabe;

Bode Rudolf, Director-Stellvertreter der Wiener Baugesellschaft;

Böck Franz, k. k. Baurath, Baudirector der Union-Baugesellschaft;

† Buberl Johann, kaiserlicher Rath, Inspector der österr. Nordwestbahn;

Helmer Hermann, k. k. Baurath, Architekt;

Holzer Ferdinand, Inspector der priv. Südbahn-Gesellschaft;

Huss Ludwig, General-Directionsrath der k. k. österr. Staatsbahnen;

Koch Julius, k. k. Baurath und Professor;

† Koechlin Carl, k. k. Ministerialrath und Vorstand des Hochbau-Departements im Ministerium des Innern;

Landa Ernst, dipl. Ingenieur, k. k. Baurath im Ministerium des Innern;

Melan Josef, dipl. Ingenieur, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn;

Meltzer Oscar, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen;

Neumann Paul, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn;

Pfeiffer Alois, Ober-Ingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen;

Říha Franz, Ritter v., o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien;

Setz Friedrich, Ober-Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen;

Wagner Sigmund, Ober-Ingenieur der Firma J. Gridl.

Bei den umfangreichen Agenden des Gewölbe-Ausschusses war es geboten, die eigentlichen Arbeiten einem Unter-Ausschusse zu übertragen, welchem Herr Gaertner als Obmann vorstand; ihm zur Seite wirkten die Herren Bock, Böck, Buberl, Holzer, Huss, Landa, Melan, Meltzer, Neumann, Pfeiffer, Wagner und als Schriftführer Herr Greil. Die einzelnen Arbeiten wurden hiebei wie folgt vertheilt:

a) Herr Oberstlieutenant Bock übernahm alle Arbeiten bezüglich der Hochbauversuche und die hierauf bezughabende Berichterstattung.

b) Herr Inspector Holzer versah die gleichen Dienste bezüglich der am Matzleinsdorfer Frachtenbahnhofe ausgeführten zwei Gewölbe.

c) Her General-Directionsrath Huss und Herr Ober-Ingenieur Pfeiffer verfassten alle Projecte für die bauliche Einrichtung des Purkersdorfer Steinbruches zu Versuchszwecken, das ist für die Terrainregulirung, für die Ausführung der Endwiderlager, der Sicherungsanlage, sowie der beiden Gewölbe aus Bruchstein- und Ziegelmauerwerk; hiebei war speciell Herrn Ober-Ingenieur Pfeiffer die gesammte Bauleitung daselbst, sowie die Abrechnung und Berichterstattung übertragen.

d) Den Entwurf des eisernen Belastungsgerüstes und der eisernen Bogenbrücke, sowie die außerordentlich eingehende statische Berechnung der letzteren verfaßte Herr Inspector Meltzer.

e) Die Messung der Formänderungen bei den fünf großen Unterbaugewölben, sowie die Zusammenstellung aller diesbezüglichen Ergebnisse war Herrn Baurath Landa zugewiesen.

f) Die wissenschaftliche Verwerthung dieser bei den Versuchen erhobenen Resultate übernahm Herr Professor Melan.

g) Herr Ingenieur Greil nahm die früher erwähnten Normenproben der verwendeten Cemente vor.

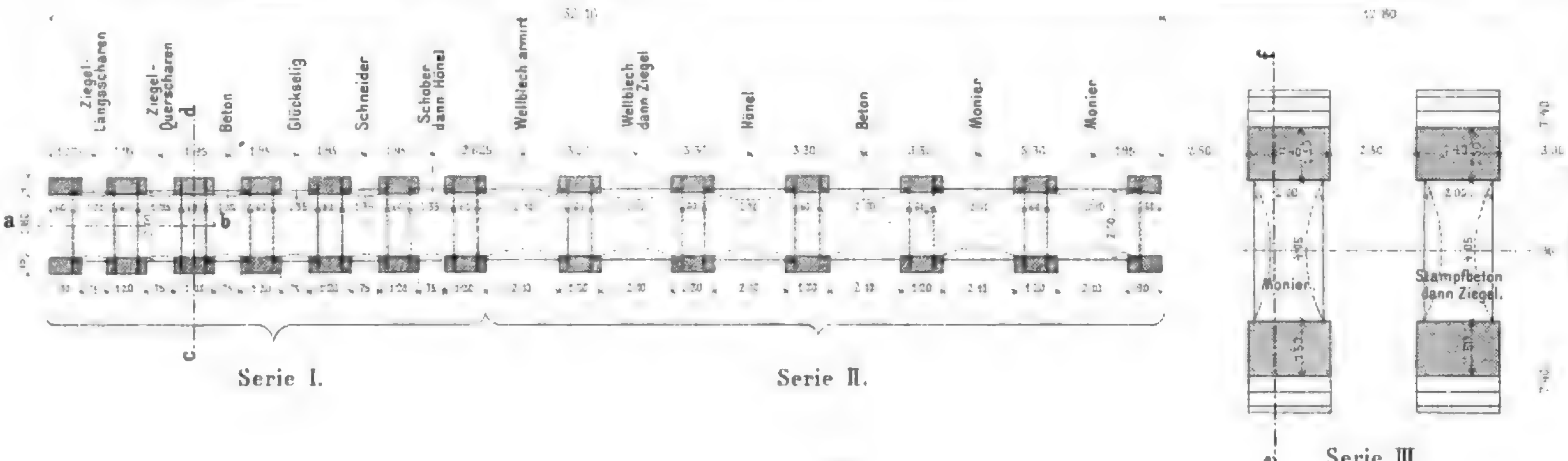
h) Die Ableitung der Schlußfolgerungen aus den Versuchsergebnissen verfaßte Herr Professor Brik.

i) Die auf die Schlußfolgerungen gegründeten Vorschläge wurden vom Herrn Generaldirectionsrath Huss beantragt.

k) Endlich unterzog sich Herr Baurath Böck allen jenen Arbeiten, welche mit der finanziellen Gebahrung verbunden waren.

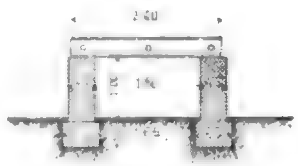
VERSUCHE MIT HOCHBAU-GEWÖLBEN.

Fig. 1. Übersicht der Versuchsobjecte



1 : 150.

Fig. 2.
Profil c d.



1 : 100.

Fig. 3.
Profil a b.

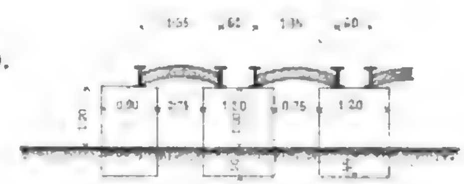


Fig. 4.
Profil e f.

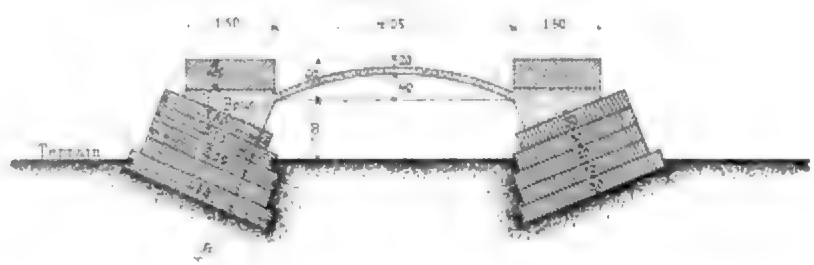
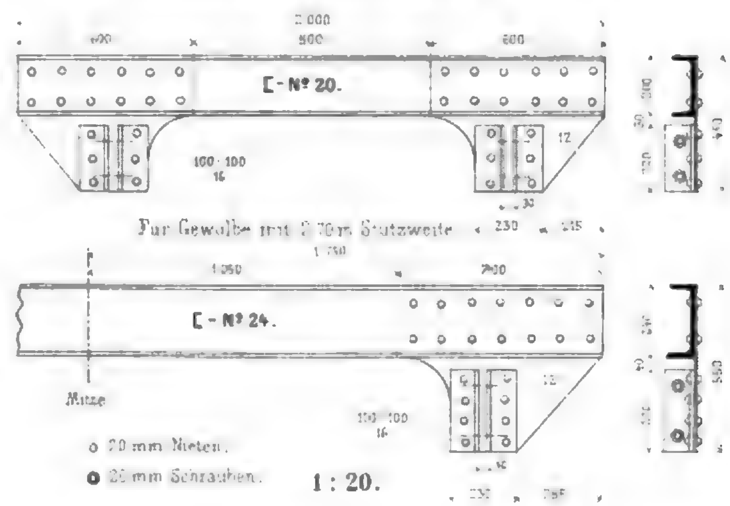


Fig. 5.
Verankerung der Traversen-Enden.



1 : 20.

R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN.

Fig. 1. Ziegelgewölbe mit 1·35 m. Spannweite.

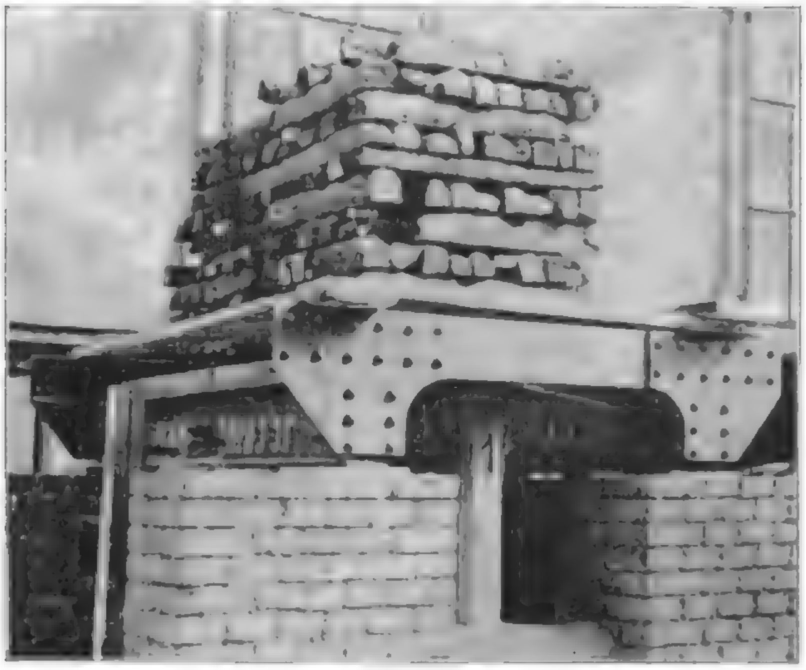


Fig. 2. Ansicht des Sicherungsgerüstes.



Fig. 3. Stampfbetongewölbe mit 2·70 m Spannweite.

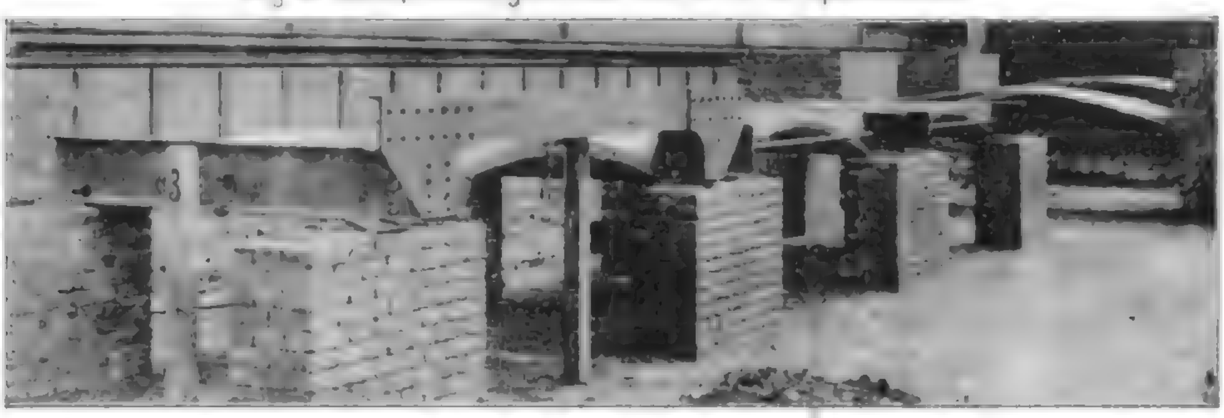


Fig. 7. \



Fig. 9. Monier- und Beton-Gewölbe mit 4·05 m. Spannweite.



Fig. 10. Stampfbetongewölbe mit 4·05 m Spannweite.



Fig. 11. Monierg



Fig. 4 Moniergewölbe mit 2 70 m Spannweite

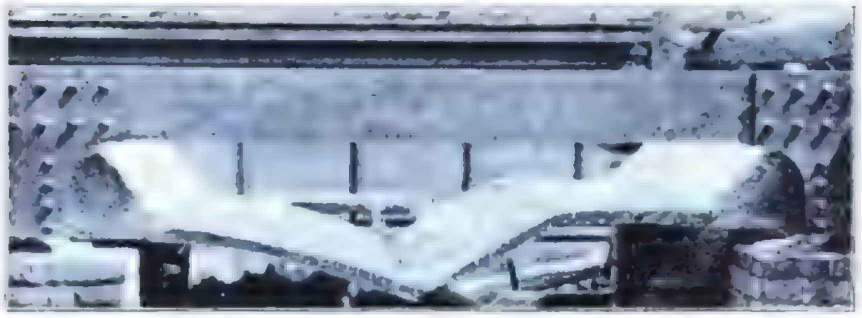
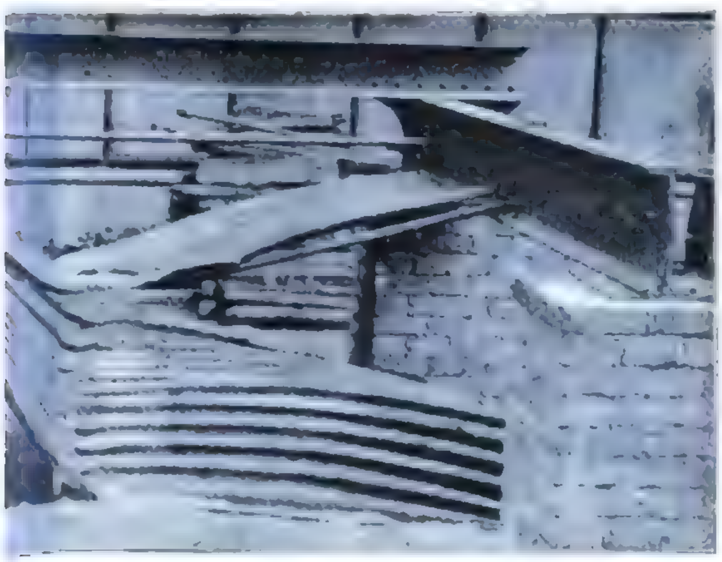


Fig. 5 Moniergewölbe mit Betonfussboden



…llblech mit Endarmierung



…wölbe mit 4 05 m Spannweite



… & Cº ART. ANST. WIEN

VERSUCHE

Fig…



Fig. 8 Ziegelgew…



Fig. 12 Beton Gew…



…ald
…cht
…der
…or-
…ich
…en,
…tes
…en.
…bl-

…m
…en.
…be-
…em
…iler
…ner
…des
…ar.

…ken
…per
…der
…on-
…kg
…lbe
…llen
…ten
…ch-
…Ge-

…igte
…Ge-
…in-
…in-
…nge
…och
…bes
…r. 1)
…ger,
…legt
…isen

…ten:

…daß
…on-
…iche

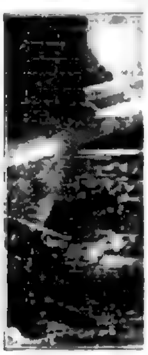
…on-
…uch
…hen,
…eser
…als
…nn-
…nes
…5 =
…der
…ach
…s in
…äßig

…den
…und
…urde

Fig. 1









Die Schlussredaction der Einzelberichte und des Gesammtberichtes erfolgte durch einen besonderen Ausschuss, welchem die Herren Bock, Buberl, Gaertner, Greil und Pfeifter, sowie Professor Brik als Delegirter des Zeitungs-Ausschusses, und Ing. Kortz als Redacteur der Zeitschrift angehörten.

Kaiserlicher Rath, Inspector Buberl, der sich mit großem Eifer dieser Arbeit widmete, ist zum besonderen Bedauern des Ausschusses noch vor Beendigung des Berichtes einem schweren Leiden erlegen; desgleichen hat der Ausschuss den Verlust des vor kurzem verstorbenen Ministerialrathes Carl Koechlin zu betrauern.

Es ist wohl eine naturgemäße Folge der großen Anzahl von Einzelberichterstattern, daß der vorliegende Bericht nicht jene Abrundung im Ausmaße der einzelnen Abschnitte und in der Ausdrucksweise aufweist, welche einem aus einer Hand hervorgegangenem Werke zumeist eigen ist; immerhin glaubt jedoch der Gewölbe-Ausschuss durch die Herausgabe des vorliegenden, mit grossem Aufwande an Mühe und Zeit verfaßten Berichtes der technischen Wissenschaft einen Dienst erwiesen zu haben. Möge sich derselbe sonach in allen Fachkreisen einer wohlwollenden Würdigung erfreuen.

I. Versuche mit Hochbau-Gewölben.

Referent: Oberstlieutenant Bock.

(Hiezu die Tafeln I und II.)

Im Sinne des von Herrn Ingenieur Brausewetter gestellten Antrages sollten die Versuche auf dem Gebiete des Hochbaues vor Allem vergleichende Daten über die Festigkeit von Gewölben aus Stampfbeton und Monier-Constructionen liefern. Der Gewölbe-Ausschuss beschloss jedoch, — wie bereits in der Einleitung erwähnt wurde — auch andere bei Hochbauten vielfach verwendete Gewölbearten in diesen Vergleich mit einzubeziehen, nachdem über die Tragfähigkeit solcher Gewölbe noch zu wenig Erfahrungen und praktische Versuche vorliegen.

Nebst der Erprobung von gewöhnlichen Ziegelgewölben in der zweifachen Ausführungsart — nämlich mit Längs- und mit Ringscharen — erschien auch die Prüfung der verschiedenen Patent-Flachgewölbe wünschenswerth, weil derartige Gewölbe durch die Möglichkeit, ebene Decken zu schaffen, für die Praxis von besonderer Wichtigkeit sind. Ferner wurde beschlossen, die Stampfbeton- und Monier-Gewölbe mit bombirten Wellblechen in Vergleich zu ziehen, da derartige Constructionen für besonders stark beanspruchte Decken häufig Anwendung finden. Schließlich sei erwähnt, daß dem Berliner Baumeister Rabitz über sein Ansuchen gestattet wurde, ein Gewölbe nach seiner patentirten Construction auszuführen; doch ist Herr Rabitz gestorben, noch ehe das Versuchsobject hergestellt werden konnte, weshalb die Erprobung dieses Gewölbesystems unterbleiben musste.

Bei der Berathung über die Ausführungsart der zu prüfenden Gewölbe und über die Wahl der Stützweite wurde darauf Rücksicht genommen, daß man sich bei der Trägeraustheilung nach der Fensterachsen-Distanz richten muss, welche, im großen Durchschnitte, mit 2·70 *m* angenommen werden kann. Es wurde daher beschlossen, eine Serie von Gewölben mit dieser Stützweite, eine andere Serie aber mit einer der halben Fensterachsen-Distanz entsprechenden Stützweite von 1·35 *m* auszuführen, welch' letztere Serie namentlich alle Flachgewölbe zu umfassen hätte, weil man ja bei solchen Gewölben über 1·50 *m* Stützweite nur ausnahmsweise hinausgehen wird.

Alle Versuchsobjecte dieser beiden Serien sollten, der Gleichmäßigkeit wegen, nach der im Hochbau zumeist üblichen Art, also zwischen Eisenträgern, ausgeführt werden. Dabei wäre es offenbar am richtigsten gewesen, von jeder Gattung eine Reihe von Gewölben (mindestens drei) neben einander auszuführen und ein mittleres Feld zu belasten. Dieser Modus hätte aber zu große Kosten verursacht, abgesehen davon, daß es sehr schwierig gewesen wäre, einen genügend großen Bauplatz zu erwerben. Nahezu denselben Zweck hätte man erreicht, wenn alle zu erprobenden Gewölbe knapp an einander, also derart ausgeführt worden wären, daß sich gegen jeden Eisenträger je zwei verschiedene Gewölbe gestützt hätten. Bei dieser Ausführungsart wäre es aber gewiss vorgekommen, daß durch den Einsturz, oder selbst durch eine weitgehende Deformation des einen belasteten Gewölbes das benachbarte Feld Schaden gelitten hätte.

Um allen diesen Uebelständen auszuweichen, erhielt jedes Gewölbe zwei eigene Träger, und wurde durch entsprechende Schließenverbindungen dafür gesorgt, daß sich die Träger während der Bauausführung nicht verdrehen konnten. Die Gewölbe hatten durchaus eine Länge von 2 *m*, die Träger waren 2·60 *m* lang und wurden durch drei Rundschließen zusammengehalten.

Um die Gewölbe während der Belastung möglichst gut beobachten zu können, wurden die Trägerenden 1 *m* über dem Boden mittelst eiserner Unterlagsplatten auf einzelne Mauerpfeiler aufgelegt, welche aus Ziegelmauerwerk in Portland-Cement in einer solchen Stärke ausgeführt wurden, daß jede Ueberbelastung des Baugrundes und damit jede Pfeilersenkung ausgeschlossen war. (Siehe Taf. I, Fig. 1—4).

Bei der Wahl der Trägertypen und der Schließenstärken wurde eine anzuhoffende Bruchlast von 4000 bis 5000 *kg* per Quadratmeter der belasteten Fläche zu Grunde gelegt; unter der Einwirkung dieser Bruchlast und des Eigengewichts der Construction sollten die Träger und Schließen auf 1000 bis 1200 *kg* per cm^2 beansprucht werden. Demgemäß entfielen für die Gewölbe mit 1·35 *m* Stützweite I-Träger Nr. 28 *a* und Rundschließen von 30 *mm* Durchmesser, während die 2·70 *m* weit gespannten Gewölbe I-Träger Nr. 35 und Rundschließen von 35 *mm* Durchmesser erhielten. Die Rundschließen hatten an beiden Enden Gewinde mit Mutter und Gegenmutter.

Diese Verankerung der Träger durch Rundschließen genügte wohl für die Bauausführung, war aber für die Belastung des Gewölbes jedenfalls unzureichend; es musste daher eine solche Einspannung der Trägerenden angestrebt werden, welche ihrer Einmauerung nahezu entspricht, welche also nur eine sehr geringe Querschnittsverdrehung der Trägerenden gestattet und dabei doch die Beobachtung und Aufnahme der Formänderungen des Gewölbes nicht behindert. Zu diesem Zwecke dienten die in Fig. 5 (Taf. I) dargestellten Verankerungen: an den genügend starken E-Träger, welcher auf die Trägerenden des zu belastenden Feldes aufgelegt wurde, sind mittelst Knotenblechen zwei Paare von Winkeleisen $\frac{100 \cdot 100}{16}$ befestigt, welche den Steg der Traversen umfassten; in die Winkelschenkel wurden Gewinde eingeschnitten, so daß es möglich war, durch je vier daselbst eingebrachte Schraubenbolzen, die sich gegen den Trägersteg stemmten, jede schädliche Verdrehung der Traversenenden zu verhindern.

Um den Vergleich der Stampfbetongewölbe mit Monier-Constructionen weiter auszudehnen, war es wünschenswerth, auch Gewölbe mit starren Widerlagern einer Erprobung zu unterziehen, überdies erschien es angezeigt, auch ein Ziegelgewölbe in dieser Art auszuführen. Diese drei Versuchsobjecte konnten auch als ein Verbindungsglied zwischen den Gewölben mit kleinen Spannweiten und den Versuchen auf dem Gebiete des Unterbaues dienen und erhielten daher eine Stützweite von $3 \times 1·35 = 4·05$ *m*. Zur Verhinderung jeder seitlichen Verschiebung der Widerlager wurden dieselben (nach Taf. I, Fig. 4) mit nach einwärts, unter 1 : 2·5 geneigten Fugen aus Ziegelmauerwerk in Portland-Cementmörtel ausgeführt und überdies durch eine mäßig hohe Uebermauerung beschwert.

Für die Belastung aller zu erprobenden Gewölbe standen Roheisenflossen zu Gebote; um eine möglichst gleichmäßige und der Praxis entsprechende Lastvertheilung herbeizuführen, wurde

auf dem zu prüfenden Gewölbe eine Schuttschichte mit einem Bretterfußboden aufgebracht. Die Erprobung der Gewölbe erfolgte nach mindestens viermonatlicher Erhärtung.

Die Gewölbe mit 1·35 *m* Spannweite konnten, der geringen Breite wegen, nur voll belastet werden; die beiden anderen Gattungen mit 2·70 *m* Stützweite zwischen Eisenträgern und die zwischen starren Widerlagern 4·05 *m* weit gespannten Gewölbe wurden jedoch nur einseitig belastet.

Hier muss zunächst bemerkt werden, daß alle in der Stärke variablen Gewölbe für eine fremde Last von 600 *kg* per *m*² der belasteten Fläche construirt wurden; wie schon vorher erwähnt, hatte man den Bruch bei einer Last von 4000 bis 5000 *kg* per *m*² erwartet; hiebei wäre also eine circa achtfache Sicherheit vorhanden gewesen, was wohl für alle Anforderungen der Praxis vollkommen genügt. Bei den voll belasteten Gewölben, mit 1·35 *m* Stützweite, wurde jedoch durch eine Belastung mit 5000 *kg* per *m*² nicht nur kein Bruch, sondern nicht einmal das Auftreten gefahrdrohender Sprünge und Risse constatirt, so daß man genöthigt war, die fremde Last zu vermehren. Die bedeutende Höhe des Eisenstoßes zwang jedoch zur Ergreifung umfassender Sicherheitsvorkehrungen, um Verletzungen der Arbeiter beim Einsturz der Gewölbe hintanzuhalten. Deshalb wurden auf jeder Seite des Gewölbes je zwei Paare von starken, nach seitwärts verstrebten Ständern eingegraben und in die so geschaffenen Coulissen, der jeweiligen Höhe des Eisenstoßes entsprechend, successive lange Hölzer eingelegt, an welche sich die Roheisenflossen beim Einsturze des Gewölbes anlegen konnten (Taf. II, Fig. 2).

Bei den zwei ersten Versuchsobjecten — Ziegelgewölbe mit Längs- und mit Ringscharen (Taf. II, Fig. 1) —, wurde die Belastung nach Aufbringung von 7000 *kg/m*² unterbrochen, weil sich hiebei noch keine schädlichen Veränderungen an den Gewölben zeigten, während eine wesentliche Erhöhung der Last in erster Linie doch nur zu einer Deformation der Träger und Schließen geführt hätte.

Bei allen weiteren Gewölben derselben Spannweite wurde die Belastung bis auf circa 8000 *kg/m*² erhöht; unter der Einwirkung derselben sind auch zwei Flachgewölbe (System Glückselig und Schneider) eingestürzt, während die beiden anderen Flachgewölbe, sowie das Betongewölbe diese Last noch mit genügender Sicherheit trugen.

Die bei den einzelnen Belastungsstadien gemessenen (resp. gleichmäßig interpolirten) Einsenkungen des Scheitels an der Gewölbestirne, sowie alle sonstigen Beobachtungen sind aus nachstehender Tabelle *A* zu entnehmen; dabei bezeichnen die eingeklammerten Zahlen die nach der Entlastung gemessenen Durchbiegungen. Behufs Messung der Durchbiegungen wurden mit dem Versuchsobjecte an den Scheiteln 10 *mm* starke eiserne Stifte in feste Verbindung gebracht. An seitwärts eingerammten Ständern befestigte man gusseiserne Winkel so, daß deren Schenkel genau vertical und horizontal waren; mittelst Maßstäben mit Nonien konnte der jeweilige Abstand jener Stifte von den gehobelten Innenflächen der Winkel festgelegt werden.

Die horizontalen Verschiebungen des Scheitels der voll belasteten Gewölbe konnten natürlich nur zufällige sein; thatsächlich zeigten dieselben auch fortwährende Schwankungen und wurden daher, als werthlos, in die Tabellen gar nicht aufgenommen.

Vergleicht man diese sieben Gewölbe mit 1·35 *m* Stützweite unter sich, so lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

TABELLE *A*. Gewölbe mit 1·35 *m* Stützweite.



Post. Nr.	Fremde Last in *kg* per *m*², gleichmäßig vertheilt	Durchbiegung des Scheitels in *mm*: Flachgewölbe, System Schober	Hönel	Schneider	Glückselig	Ziegelgewölbe mit Ringscharen	Längsscharen	Betongewölbe	Besondere Bemerkungen: Flachgewölbe, System Schober	Hönel	Schneider	Glückselig	Ziegelgewölbe, mit Ringscharen	Längsscharen	Betongewölbe
1	500	0·5	0·2	0·4	0·6	0·6	1·0	0·3	Stärke im Scheitel 16 *cm*, Stich 4 *cm*, Eigengewicht 637 *kg/m*². — Ad 6) Fugenöffnung zunächst des Scheitels; nach Entlastung war das Gewölbe noch ganz intact, keine Ziegelsprünge sichtbar.	Stärke im Scheitel 10 *cm*, Stich 5 *cm*, Eigengewicht 350 *kg/m*². — Ad 4) Riss in der Scheitelfuge, ad 5) durchlaufender Längsriss; nach Entlastung war das Gewölbe intact, an der Oberhaut keine Längsrisse sichtbar.	Stärke im Scheitel 10 *cm*, Stich 4 *cm*, Eigengewicht 625 *kg/m*². — Ad 4) Fugenöffnung zunächst des Scheitels, ad 8) in der Stirnseite ein horizontaler Ziegelsprung, ad 19) Einsturz erfolgt.	Stärke im Scheitel 10 *cm*, Stich 4 *cm*, Eigengewicht 611 *kg/m*². — Ad 3) Fugenöffnung im Scheitel, mehrere Ziegelsprünge, ad 5) an der Stirne ein Zacken abgerissen, ad 11) ein Kämpferziegel gebrochen, ad 17) Einsturz, nachdem im Scheitel und in den Kämpfern alle Ziegel abgedrückt.	Stärke im Scheitel 15 *cm*, Stich 14½ *cm*, Eigengewicht 346 *kg/m*². — Ad 7) ein Ziegel zerdrückt, ad 11) Fugenöffnung sichtbar, ad 13) zweiter Ziegelsprung; nach Entlastung erschien das Gewölbe noch intact.	Stärke im Scheitel 15 *cm*, Stich 12½ *cm*, Eigengewicht 377 *kg/m*². — Ad 4) Die Mittelfugen geöffnet, ad 12) einzelne Risse in den Ziegeln sichtbar; nach Entlastung erschien das Gewölbe noch intact.	Stärke im Scheitel und im Kämpfer 7½ *cm*, Stich 11½ *cm*, Eigengewicht 433 *kg/m*². — Ad 3) Riss im Scheitel, ad 7) zweiter durchlaufender Riss gezeigt; nach Entlastung erschien das Gewölbe trotz der großen bleibenden Senkung noch intact.
2	1.000	0·9	0·5	0·7	1·7	0·8	2·0	2·4							
3	1.500	1·4	1·8	1·5	3·4	1·6	3·5	3·3							
4	2.000	1·9	2·5	2·4	4·7	2·4	5·2	5·2							
5	2.500	2·6	3·6	3·5	6·4	3·4	6·8	6·3							
6	3.000	3·3	4·8	4·5	8·0	4·3	8·8	7·6							
7	3.500	4·0	5·9	5·7	10·4	5·5	10·0	9·0							
8	4.000	4·7	6·9	7·0	12·0	6·6	11·5	10·2							
9	4.500	5·5	7·9	8·8	14·2	7·8	13·2	11·4							
10	5.000	6·3	8·8	9·5	16·7	9·3	14·6	12·5							
11	5.500	7·0	9·7	11·4	19·4	10·5	16·0	13·6							
12	6.000	7·8	11·0	13·3	23·6	11·6	18·2	15·0							
13	6.500	8·7	12·0	15·6	26·7	12·6	21·2	16·2							
14	7.000	9·7	13·2	18·0	30·3	13·9	24·2	17·2							
15	7.015	9·9	13·7	18·2	30·5	14·0 (5·6)	24·3 (16·5)	17·3							
16	7.500	10·6	14·6	21·1	36·5	—	—	18·2							
17	8.000	11·6	15·6	24·1	41·8 (Bruch)	—	—	19·6 (19·3)							
18	8.036	11·8 (3·6)	—	—	—	—	—	—							
19	8.068	—	—	24·6 (Bruch)	—	—	—	—							
20	8.378	—	16·7 (7·0)	—	—	—	—	—							

a) Die beiden in Weiskalkmörtel ausgeführten Ziegelgewölbe mit $^1/_{10}$ Stich, haben unter einer Last von circa 7000 *kg/m²* noch so geringe Deformationen gezeigt, daß die Bruchlast um Vieles höher liegen muss, weshalb derartige Gewölbe — solide Ausführung und gutes Material vorausgesetzt — auch bei größeren Stützweiten für alle im Gebiete des Hochbaues vorkommenden Belastungen die vollste Sicherheit bieten, solange nur auf eine gleichmäßige Lastvertheilung gerechnet werden kann.

Von den beiden Ausführungsarten — mit Längs- und mit Ringscharen — hat die letztere durchaus geringere Durchbiegungen des Scheitels gezeigt, was darin seine Begründung finden mag, daß sich bei Ringscharen, in der Richtung des Bogens gerechnet, weit wenniger Mörtelfugen als bei Ziegelgewölben mit Längsscharen ergebe.

b) Das Betongewölbe, 7·5 *cm* stark, nach dem Mischungsverhältnisse von 1 Theil Kirchdorfer Portland-Cement auf 5 Theile Sand ausgeführt, hat beiläufig die gleichen Durchbiegungen des Scheitels gezeigt wie die Mittelwerthe der beiden Ziegelgewölbe. Es ist also recht gut geeignet, ein 15 *cm* starkes Ziegelgewölbe unter allen Verhältnissen zu ersetzen.

Abgesehen von der um 7·5 *cm* geringeren Constructionshöhe bieten derartige Betongewölbe auch noch den Vortheil des geringeren Eigengewichtes, so daß sich die Anwendung solcher Gewölbe namentlich dann rentiren und empfehlen wird, wenn im Bauorte keine guten, billigen Ziegel erhältlich sind.

c) Die vier Flachgewölbe haben eine unerwartet hohe Tragfähigkeit gezeigt, und bieten demnach, bei nicht zu großen Trägerentfernungen und tadelloser Ausführung, für alle Zwecke des Hochbaues eine vollkommen genügende Sicherheit. Doch darf man besonders bei solchen Gewölben in der Anwendung von Schließen nicht zu sparsam sein, um jede größere seitliche Ausbiegung der Träger hintanzuhalten.

Immerhin zeigen die Flachgewölbe unter sich bemerkenswerthe Unterschiede, indem zwei derselben (die Systeme Schaber und Hönel) sehr kleine Durchbiegungen ergaben, die sogar noch unter jenen der Ziegelgewölbe verblieben; auch wurden diese durch eine Last von 8000 *kg/m²* noch wenig deformirt, während die beiden andern Systeme (Schneider und Glückselig) unter dieser Last einstürzten und schon vorher viel größere Durchbiegungen aufwiesen.

Dies findet darin seine Erklärung, daß die Ziegel der beiden letzteren Systeme complicirte Formen haben, daher eigens gepresst werden müssen und als Handschlagziegel nicht ausführbar sind. Derartige Formziegel vertragen keinen größeren Sandzusatz und erweisen sich als sehr spröde, wodurch schon bei relativ geringer Belastung (3000 *kg/m²*) Ziegelsprünge eintreten. Weiters hat die jedem Systeme eigenthümliche Stirnform zur Folge, daß sich der Druck nur einer Stelle überträgt, wodurch locale Ueberschreitungen der Druckfestigkeit eintreten. Solchen complicirt geformten Ziegeln wird seitens der betreffenden Firmen oft als Vortheil nachgerühmt, daß sich jede Ziegelschar sogar ohne Mörtel, selbst tragend erhält: dies bildet aber eher einen schwerwiegenden Nachtheil dieser Ziegel, weil die Maurer nicht gezwungen sind, solid zu arbeiten.

Was den ökonomischen Standpunkt anbelangt, so sind Flachziegelgewölbe naturgemäß stets etwas theurer als Gewölbe aus gewöhnlichen Mauerziegeln; auch benöthigen sie zumeist eine höhere Schuttschichte, besonders wenn durch große Stützweiten die Anwendung höherer Träger bedingt wird. Ihr großer Vortheil,

TABELLE *B*. Gewölbe mit 2·70 m Stützweite.

Post Nr.	Fremde Last in *kg* per *m²* auf einer Gewölbshälfte gleichförmig vertheilt	Bewegungen des Gewölbscheitels in *mm* vertical abwärts / nach aufwärts: Stampfbeton-Gewölbe	Monier-Gewölbe: reiner Bogen	Monier-Gewölbe: mit Beton-Fussboden	Gewölbe aus gewöhnlichen Mauerziegeln	Gewölbe aus Hönel'schen Ziegeln	Bombirtes Wellblech: ohne Armirung der Enden	Bombirtes Wellblech: mit Armirung der Enden
1	500	1·1	1·0	0·8	1·7	1·4	2·9	4·4
		0·2	0·3	0·1	0·4	0·2	0·5	0·3
2	1.000	2·4	2·0	1·8	5·0	9·4	6·0	7·9
		0·4	0·5	0·2	1·5	2·0	0·5	0·6
3	1.500	4·3	4·0	3·3	8·5	18·3	8·8	9·7
		1·0	1·0	0·6	2·6	3·8	0·7	0·8
4	2.000	6·2	6·0	4·9	13·0	30·5	11·4	11·7
		1·8	1·5	0·8	4·0	7·3	1·0	1·1
5	2.500	8·5	8·5	7·1	19·6	–	15·2	13·5
		2·9	2·1	1·3	5·3	—	1·3	1·6
6	3.000	10·7	10·8	9·6	27·5	—	18·8	15·7
		4·0	2·8	1·9	6·4	—	1·7	1·8
7	3.500	13·6	14·0	11·9	37·4	—	22·9	18·1
		5·2	3·4	2·6	7·8	—	2·2	2·1
8	4.000	16·3	17·0	14·1	52·7	—	20·9	20·6
		6·4	4·2	3·6	10·0	—	3·0	2·3
9	4.500	20·1	21·3	18·0	—	—	?	24·6
		7·9	5·7	4·7	—	–	?	2·6
10	5.000	24·1	25·8	21·9		–	—	29·2
		9·6	7·1	5·9	—	—	—	3·0
11	5.500	?	?	26·6	—	–	—	
		?	?	7·4	—	—		—
12	6.000	—	—	31·1	—	—	—	—
		—	—	8·8	—	—	–	—

Besondere Bemerkungen und Angabe der Bruchlasten	
Stampfbeton-Gewölbe	Stärke im Scheitel 8½ *cm*, Stich 23 *cm*, Eigenlast 1402 *kg*, Schutt und Fussboden 610 *kg*. — Ad 2) Längsriss in der unbelasteten Hälfte, ad 6) Riss nächst des Widerlagers, Einsturz des Gewölbes bei 5504 *kg* per *m²* einseitiger Last.
Monier-Gewölbe: reiner Bogen	Stärke im Scheitel 5 *cm*, Stich 26 *cm*, Eigenlast 1114 *kg*, Schutt und Fussboden 614 *kg*. — Einsturz des Gewölbes bei 5940 *kg* per *m²* einseitiger Last.
Monier-Gewölbe: mit Beton-Fussboden	Stärke im Scheitel 8½ *cm*, Stich 26 *cm*, Eigenlast 2460 *kg*. — Ad 10) Durchgehender Riss zunächst des Scheitels. Einsturz des Gewölbes bei 6444 *kg* per *m²* einseitiger Last.
Gewölbe aus gewöhnlichen Mauerziegeln	Stärke im Scheitel 14 *cm*, Stich 25 *cm*, Eigengewicht 1215 *kg*, Schutt und Fussboden 580 *kg*. — Ad 7) Längsriss durchgehend, auf der unbelasteten Hälfte. Einsturz des Gewölbes bei 4314 *kg* per *m²* einseitiger Last.
Gewölbe aus Hönel'schen Ziegeln	Stärke im Scheitel 10 *cm*, Stich 13·5 *cm*, Eigengewicht 812 *kg*, Schutt und Fussboden 555 *kg*. — Ad 2) Riss in der belasteten Hälfte auf 0·25 *m* vom Scheitel. Einsturz des Gewölbes bei 2400 *kg* per *m²* einseitiger Last.
Bombirtes Wellblech: ohne Armirung der Enden	Wellblech-Type 90 . 50 . 1, Stich 25 *cm*, Eigengewicht 70 *kg*. Schutt und Fussboden 824 *kg*. Bruch bei 4751 *kg* per *m²* einseitiger Last. — Die Enden vielfach abgebogen.
Bombirtes Wellblech: mit Armirung der Enden	Wellblech-Type 90 . 50 . 1, an den Enden mit Winkeln $\frac{60 . 6}{60}$ armirt. Eigengewicht 97 *kg*, Schutt und Fussboden 870 *kg*, Stich 26 *cm*. — Bruch bei 5470 *kg* per *m²* einseitiger Last.

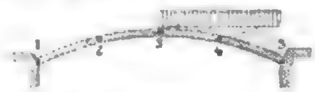
ohne weitere Vorkehrungen die Herstellung ebener Decken zu gestatten, wird aber den Flachgewölben trotz des höheren Einheitspreises in vielen Fällen einen Vorzug gegenüber den mit $^{1}/_{10}$ Stich auszuführenden Gewölben sichern.

Die zweite Serie von Gewölben zwischen Eisenträgern, mit 2·70 *m* Stützweite, wurde durchaus zum Bruche gebracht, weil hier eine einseitige Belastung möglich war. Ueber das Verhalten der Versuchsobjecte während der successive wachsenden Belastung gibt die Tabelle *B* alle erforderlichen Daten; die in derselben angeführten horizontalen Bewegungen des Scheitels sind natürlich in der Richtung gegen die unbelastete Hälfte zu verstehen.

Das Gewölbe aus gewöhnlichen Mauerziegeln in Weißkalkmörtel hat eine der erwarteten gerade noch entsprechende Bruchlast von 4314 *kg* per m^2 ergeben, und zeigte bis zu einer einseitigen Last von 2000 kg/m^2 noch sehr mäßige Formänderungen. Solche Gewölbe genügen also allen bei Hochbauten zumeist gestellten Anforderungen.

Bei diesem Anlasse wurde erwogen, ob nicht auch schwächere Ziegelgewölbe, etwa 10 *cm* stark, entsprechen würden. Nachdem

TABELLE *C*. Ueber die Formänderungen der 4·05 *m* weit gespannten Gewölbe zwischen starren Widerlagern.



Moniergewölbe.

Post Nr.	Fremde Belastung in *kg* per m^2 einseitig	Gemessene Verschiebungen in *mm*: 1		2		3		4		5		Verdrehungen des Querschnittes im Punkte: 2	3	4	Besondere Bemerkungen
		v	*h*	*v*	*h*	*v*	*h*	*v*	*h*	*v*	*h*				
1	500	+0·1	0·1	+ 0·2	0·3	0·6	0·3	1·0	0·2	0·2	0·2	— 0′ 15″	— 3′ 46″	+ 2′ 00″	Stärke im Scheitel 5 *cm*, Stich 40 *cm*, Eigenlast 1010 *kg*, Schutt und Fußboden 1887 *kg*, ad 4) Riss am Widerlager, ad 5) zweiter Riss in der unbelasteten Hälfte. — Einsturz bei einer Last von 4300 *kg* per m^2, ad 9) nach 2½ Stunden.
2	1.000	+0·2	0·2	+ 0·5	0·6	1·3	0·6	1·9	0·4	0·3	0·3	0′ 30″	— 7′ 55″	+ 8′ 54″	
3	1.500	+0·4	0·6	+ 0·7	1·0	2·5	1·1	4·0	0·7	0·5	0·5	— 2′ 00″	—14′ 25″	+ 7′ 00″	
4	2.000	+0·6	1·0	+ 1·1	2·0	3·9	1·8	6·5	1·1	0·8	0·8	— 2′ 47″	—23′ 36″	+10′ 44″	
5	2.500	+1·1	2·1	+ 2·3	3·5	6·0	2·8	10·5	2·0	1·2	1·2	+ 0′ 55″	—42′ 07″	+17′ 00″	
6	3.000	+1·4	3·5	+ 3·5	4·6	8·3	3·9	14·3	3·0	1·7	1·5	+ 3′ 16″	59′ 10″	+22′ 27″	
7	3.500	+1·8	4·8	+ 4·8	5·9	10·7	5·9	17·9	3·8	2·1	1·8	+ 4′ 09″	— 1° 14′ 00″	+ 26′ 48″	
8	4.017	+3·4	8·6	+ 7·6	9·8	19·6	8·0	29·2	6·7	3·1	1·7	+ 7′ 10″	— 1° 52′ 40″	+43′ 00″	
9		+4·0	11·5	+10·1	12·8	27·4	9·8	35·7	7·8	3·7	2·0	—	—	—	

Betongewölbe.

Post Nr.	Fremde Belastung in *kg* per m^2 einseitig	Gemessene Verschiebungen in *mm*: 1		2		3		4		5		Verdrehungen des Querschnittes im Punkte: 2	3	4	Besondere Bemerkungen
		v	*h*	*v*	*h*	*v*	*h*	*v*	*h*	*v*	*h*				
1	500	+ 0·1	0·0	+ 0·1	0·1	0·3	0·0	0·3	0·0	0·1	0·0	— 0′ 45″	— 0′ 40″	+ 1′ 00″	Stärke im Scheitel 10 *cm*, Stich 41 *cm*, Eigenlast 2000 *kg*, Schutt und Fußboden 2061 *kg*. — Ad 4) Durchgehender Riss zunächst des Widerlagers. — Einsturz bei einer Last von 3865 *kg* per m^2
2	1.000	+ 0·2	0·0	+ 0·2	0·2	0·7	0·1	0·6	0·1	0·2	0·1	— 1′ 35″	— 1′ 30″	+ 2′ 15″	
3	1.500	+ 0·4	0·1	+ 0·2	0·5	1·8	0·5	2·4	0·3	0·2	0·4	— 3′ 35″	— 5′ 50″	+ 7′ 50″	
4	2.000	+ 0·5	0·2	+ 0·8	1·2	2·9	1·0	4·3	0·5	0·8	0·6	— 5′ 40″	— 10′ 30″	+13′ 40″	
5	2.500	+ 1·0	1·7	+ 0·1	2·4	4·3	1·8	7·4	1·0	0·5	1·0	— 8′ 55″	—14′ 20″	+ 23′ 45″	
6	3.000	+ 1·7	3·8	— 2·0	4·5	5·4	3·5	13·5	2·2	0·6	1·8	—	—	—	
7	3.287	+ 2·0	5·0	— 8·7	5·0	5·8	4·5	16·7	3·0	0·7	2·0	—	—	—	

Ziegelgewölbe.

Post Nr.	Fremde Belastung in *kg* pro m^2 einseitig	Gemessene Verschiebungen in *mm*: 1		2		3		4		5		Verdrehungen des Querschnittes im Punkte: 2	3	4	Besondere Bemerkungen
		v	*h*	*v*	*h*	*v*	*h*	*v*	*h*	*v*	*h*				
1	500	+ 0·2	0·3	+ 4·1	1·7	3·9	1·3	6·4	1·4	0·2	0·2	— 7′ 00″	—33′ 00″	+ 10′ 40″	Stärke 14 *cm*, Stich 35 *cm*. — Bei 670 *kg* per m^2 Riss an der Oberhaut im unbelasteten Viertel.
2	1.004	+ 0·4	0·6	+ 9·9	3·8	7·6	2·9	14·2	3·3	0·8	0·4	— 0′ 35″	— 1° 12′ 55″	+ 14′ 35″	
3	1.841	Einsturz erfolgt.													

aber derlei Mauerziegel gegenwärtig nicht erzeugt werden, ist ein Gewölbe aus Hönel'schen Ziegeln mit einem für Flachgewölbe relativ großen Stich, d. i. von $^1/_{20}$ der Stützweite, ausgeführt worden, welches aber den gehegten Erwartungen nicht entsprach, indem schon unter einer einseitigen Last von 2400 *kg/m*² der Einsturz erfolgte, nachdem sich vorher sehr große Scheiteldurchbiegungen ergaben. Es liegt somit kein Anlass vor, von der in der Praxis eingebürgerten Art der Ausführung von Ziegelgewölben — nämlich 15 *cm* (einen halben Ziegel) stark und $^1/_{10}$ Stich — abzugehen.

Das 8·5 *cm* starke Stampfbetongewölbe, 1 : 4 gemischt, hat der gestellten Bedingung vollständig entsprochen, indem es erst bei 3000 *kg/m*² größere Sprünge erhielt und unter einer einseitigen Last von 5504 *kg/m*² einstürzte (Taf. II Fig. 3). Die Scheitelbewegungen waren durchwegs viel geringer als beim Ziegelgewölbe und blieben auch kleiner als bei den bombirten Wellblechen.

Die zwei Moniergewölbe ergaben im Mittel ebenso große Durchbiegungen des Scheitels wie das Gewölbe aus Stampfbeton; unter sich zeigen diese beiden Versuchsobjecte bezüglich der Durchbiegungen keinen nennenswerthen Unterschied.

Die Bruchlast betrug für den reinen Monierbogen (Taf. II., (Fig. 4) (mit Schutt und Bretterfußboden) 5940, für das Moniergewölbe mit Betonfußboden (Fig. 5) jedoch 6444 *kg* per *m*², so daß die letztere Bruchlast nur um 8% die erstere überragt. Dem entgegen ist jedoch das Verhältnis des Betonaufwandes bei diesen beiden Gewölbearten wie 1 : 1·85, so daß in ökonomischer Beziehung die zweite Ausführungsart gar keine Vortheile bietet, indem die Ausbetonirung nicht als Verstärkung des Bogens, sondern nur als ein dem Mauerschutte fast gleichwerthiges Mittel zur Lastvertheilung zu betrachten ist.

Diese Behauptung lässt sich auch aus dem Verhalten des Versuchsobjectes folgern, indem bei den höheren Belastungsstadien eine vollständige Trennung des ideellen Gewölbes von der Nachbetonirung eintrat, obwohl die Ausführung der letzteren unmittelbar nach jener des Bogens erfolgte. Durch die Herstellung eines derartigen Betonestrichs wird also wohl an Constructionshöhe und an Eigengewicht gespart, die Festigkeit wird aber trotz der bedeutend höheren Kosten nicht wesentlich erhöht.

Mit dem Stampfbetongewölbe verglichen, haben diese beiden Monierbögen nur eine wenig höhere Tragkraft ergeben, wobei die Differenz für die Hochbau-Praxis beinahe belanglos zu nennen ist. Aus diesen Versuchsresultaten kann man also folgern, daß ein mäßig stärkeres Stampfbetongewölbe recht gut geeignet ist, ein Moniergewölbe zu ersetzen

Von den beiden bombirten Wellblechen (Type 90 × 50 × 1 *mm*) wurde das eine direct, ohne weitere Vorkehrung, zwischen die Träger verlegt, während das andere vorher an seinen Enden mit angenieteten Winkeleisen $\frac{60 \times 60}{6}$ zu dem Zwecke armirt wurde, um locale Deformationen der Blechränder zu verhüten.

Das nicht armirte Wellblech (Fig. 6) ist bei einer einseitigen Last von 4751 *kg*, das armirte jedoch (Fig. 7) bei einer ebensolchen Belastung von 5370 *kg* per *m*² gebrochen, so daß sich die Bruchlasten wie 1 : 1·13 verhalten. Führt man die Berechnung als Bogenträger mit Kämpfergelenken angenähert durch, so ergibt sich für das erste eine rechnungsmäßige Beanspruchung von 3250 *kg*, für das zweite von 3670 *kg* per *cm*²; da aber dieser letztere Werth der Bruchfestigkeit des weichen Schmiedeeisens vollkommen entspricht, so kann man mit Recht folgern, daß erst durch die Armirung der Enden mit Winkeleisen verlässliche Gelenke geschaffen werden: thatsächlich sind bei dem armirten Wellbleche gar keine Deformationen der Enden constatirt worden, während bei dem nicht armirten Bleche sowohl die oberen als die unteren Theile der Wellen durchgehends verbogen waren, was natürlich die Bruchfestigkeit des Bogens ungünstig beeinflusste. Die verticalen Durchbiegungen des Scheitels waren bei beiden Wellblechbögen bedeutend größer als bei dem Stampfbetongewölbe und den zwei Monier-Constructionen.

In ökonomischer Beziehung ist zu bemerken, daß diese letztgenannten Deckengewölbe wohl theurer sind, als ebenso tragfähige bombirte Wellbleche, doch bedürfen die letzteren noch besonderer Vorkehrungen zur Ausführung eines Deckenverputzes, welche den Einheitspreis einigermaßen erhöhen.

Die drei Gewölbe mit starren Widerlagern und 4·05 *m* Stützweite (Taf. II, Fig. 8 und 9) erhielten an jeder Stirnseite je 5 Stifte mit den zugehörigen, an Ständern befestigten Winkeln, und zwar an den beiden Kämpfern, im Scheitel und auf je ¼ der Bogenlänge. An den drei letztgenannten Punkten wurden überdies empfindliche Libellen angebracht, um die Querschnittsverdrehungen zu messen. Die Tabelle *C* enthält alle Versuchsresultate und ist zunächst daraus zu ersehen, daß das Ziegelgewölbe eine viel zu geringe Tragfähigkeit besaß, weil unter solchen Umständen schon nennenswerthe Zugspannungen auftreten, denen die Mörtelfugen nicht den erforderlichen Widerstand entgegensetzen konnen.

Das Stampfbetongewölbe (Fig. 10) ist bei einer einseitigen Last von 3685 *kg*, das Moniergewölbe (Fig. 11) bei einer ebensolchen Last von 4360 *kg* per *m*² eingestürzt, so daß diese beiden Gewölbearten den an sie gestellten Anforderungen entsprochen haben und in ihrer Bruchlast keine große Differenz aufweisen. Die ersten Risse traten bei beiden Gewölben unter einer Last von 3000 *kg/m*² ein, die Durchbiegungen waren beim Monierbogen etwas größer als beim Stampfbetongewölbe.

Auch aus diesen Versuchen geht also hervor, daß die Stampfbetongewölbe mit Monier-Constructionen in jeder Beziehung recht gut concurriren können.

Nachtrag.

Nach Beendigung aller Gewölbeversuche tauchte ein neues Gewölbesystem [Patent Melan]*) auf, welches die Verstärkung von Stampfbetonbögen durch eingelegte Eisenträger bezweckt. Hiebei werden in bestimmten, den statischen Verhältnissen entsprechenden Entfernungen in das Betongewölbe genau nach der Form desselben gebogene Eisenträger (I-Träger) eingeschaltet, deren Enden bei Decken zwischen Traversen gegen letztere abgekeilt sind.

Nachdem die ausführende Firma Pittel & Brausewetter mit derartigen Gewölben sehr befriedigende Vorversuche vorgenommen hatte, wurde ein in Brünn im Juli 1892 ausgeführtes Probeobject ein Jahr später dem Gewölbe-Ausschusse zur Verfügung gestellt. Das Gewölbe (Taf. II, Fig. 12) hatte 4 *m* Stützweite, 0·29 *m* Pfeilhöhe und 3 *m* Breite; in Distanzen von je 1 *m* waren gebogene I-Träger, Profil Nr. 8 (mit 8 *cm* Höhe) eingelegt. Die Betonstärke betrug 8 *cm*, die Mischung war im Mittel ein Theil Radotiner Portland-Cement auf fünf Theile Sand und Rieselschotter. Zur Belastung wurden Roheisenflossen verwendet, nachdem vorher die eine Gewölbshälfte eine Sandschuttung erhalten hatte.

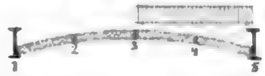
Die bei den einzelnen Belastungsphasen gemessenen verticalen und horizontalen Verschiebungen des Scheitels, sowie der Mittelpunkte der belasteten und der unbelasteten Gewölbshälfte, bezogen auf die Kämpferhorizontale, zeigt die Tabelle *D*, aus welcher zu entnehmen ist, daß dieses Gewölbe eine weitaus höhere Tragfähigkeit besitzt, als die im Vorigen beschriebenen gleichweit gespannten Beton- und Monier-Gewölbe.

Wegen Mangel an Belastungsmaterial wurde die Erprobung bei einer einseitigen Last von 6900 *kg* pro *m*² unterbrochen, wobei sich nach erfolgter Entlastung nur sehr geringe bleibende Einsenkungen zeigten. Im weiteren Verlaufe des Versuches wurde nur eine Fläche von 1·0 *m*² über der zweiten Bogenrippe belastet, wobei diese Last successive bis 16.400 *kg* gesteigert wurde, unter welcher der Einsturz trichterförmig erfolgte, nachdem vorher erst bei einer Last von 15.200 *kg* stärkere locale Senkungen und Risse aufgetreten waren.

---

*) Siehe darüber: Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1893, Nr. 11.

TABELLE D. Ueber die Formänderungen des 4·0 m weit gespannten Betongewölbes mit einzelegten Eisenträgern (System Melan).



Post Nr.	Fremde Last (Eisenflossen) in kg pro m² einseitig	Gemessene Verschiebungen in mm										Besondere Bemerkungen
		5		4		3		2		1		
		v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	
1	500	0	0·1	1·4	0·0	1·2	0·0	0·6	0·0	0	0·1	Stärke 8 cm, Stich 29 cm, Eigenlast 2200 kg, (Gewicht der einseitigen Sandschüttung 700 kg. — Bei 10) wird ein feiner Haarriss an der unteren Leibung zunächst des Scheitels bemerkt, der aber nicht auf die ganze Länge durchreicht, sondern nur auf circa 30 cm von der Stirn weg zu verfolgen ist und sich später auch nicht mehr erweitert. — Post 11) nach 18stündiger Pause.
2	1,000	0	0·0	2·7	0·3	2·4	0·1	1·1	0·0	0	0·1	
3	1,500	0	0·0	3·9	0·7	3·6	0·6	1·6	0·5	0	0·8	
4	2,000	0	0·0	5·2	0·7	4·8	0·9	1·8	0·8	0	0·7	
5	0	0	— 1·4	0·7	0·7	0·4	0·9	0·8	0·3	0	0·5	
6	2,000	0	— 1·6	4·4	2·2	4·1	1·9	2·3	1·1	0	1·4	
7	2,500	0	1·7	5·9	2·3	5·4	1·9	2·7	1·3	0	1·2	
8	3,000	0	— 1·5	7·0	2·4	6·4	2·1	3·0	0·5	0	1·4	
9	4,000	0	— 1·5	10·4	3·0	10·3	3·1	4·6	1·1	0	2·2	
10	5,000	0	— 1·2	14·2	3·4	13·9	3·7	6·3	1·8	0	2·7	
11	5,000	0	— 1·6	15·6	2·5	14·6	2·9	7·3	1·0	0	1·3	
12	6,000	0	— 1·9	28·3	2·3	17·1	2·4	8·1	0·6	0	1·0	
13	6,900	0	— 3·0	20·9	1·1	20·1	1·3	9·7	— 0·7	0	— 0·3	
14	0	0	— 1·7	6·7	0·6	7·6	— 0·6	5·3	— 2·3	0	— 1·3	

Die horizontalen Verschiebungen h nach rechts sind negativ bezeichnet.
Die verticalen Verschiebungen v sind auf die Verbindungslinie der Kämpferpunkte 1,5 bezogen.

Weil durch diese letztbeschriebene Belastung, der geschilderten Lastenvertheilung zufolge, eigentlich mehr der Widerstand des gebogenen Eisenträgers, als jener des Betons zur Geltung kommt, so ist es nicht nöthig, die hiebei gemessenen Einsenkungen der Randträger hier anzuführen. Zur Charakteristik des Systems genügt aber vollständig die erste Belastungsphase der Gewölbehälfte, weil hiebei eine Last von 6900 kg pro m² noch keine nennenswerthe Deformation verursacht hat. Es unterliegt daher keinem Zweifel, daß dieses Gewölbesystem sowohl für schwer belastete Zwischendecken, als auch für kleinere Brücken hervorragend geeignet erscheint.

II. Versuche mit Unterbau-Gewölben.

A. Gewölbe auf dem Matzleinsdorfer Frachten-Bahnhofe.

Referent: Inspector Holzer.

(Hiezu die Tafeln III und IV.)

Durch das freundliche Entgegenkommen der k. k. priv. Südbahngesellschaft und des Baudirectors derselben, Herrn k. k. Oberbaurath C. Prenninger, ward dem Ausschuss die Möglichkeit geboten, zwei Erprobungen von Gewölben mit 10 m Spannweite in die geplanten Unterbau-Versuche mit einzubeziehen, welche deshalb von besonderem Interesse sind, weil sie fertige Brücken mit Hintermauerung, Ueberschüttung und Stirnmauerabschluss betrafen, über welche ein Eisenbahngeleise geführt war.

Das erste dieser beiden Versuchsobjecte bildete eine Brücke mit Moniergewölbe, welches am 19. October 1889 von der Unternehmung G. A. Wayss hergestellt worden war. Die Gestaltung des Gewölbes und der Widerlager ist aus den Fig. 1 und 2 auf Tafel III zu ersehen. Das Gewölbe hatte bei 10 m Spannweite eine Breite von 4·0 m, und 1·0 m Pfeilhöhe, 15 cm Stärke im Scheitel und 20 cm Stärke am Kämpfer. Das Drahtnetz, welches in der Nähe der unteren Leibung lag, bestand aus 10 mm dicken Längs- und 7 mm dicken Querstäben bei einer Maschenweite von 55 mm. Die Widerlager, 2·0 m stark aus Ziegelmauerwerk hergestellt, waren mit einer 1·0 m starken Betonschichte umgeben. Der Raum zwischen den 0·5 m starken, aus Ziegeln hergestellten Stirnmauern war mit Schotter ausgefüllt, in welchem ein normalspuriger Oberbau lag, dessen Querschwellen durchschnittlich 80 cm von einander entfernt waren. Nahe dem Gewölbscheitel lag eine Querschwelle. Das Gewicht der gesammten Eigenlast in der freien Spannweite betrug rund 1500 kg pro m² Grundrissfläche.

Nachdem bereits am 10. December 1889 seitens der Bahnverwaltung eine Probebelastung mit Eisenbahnfahrzeugen mit gutem Erfolge vorgenommen worden war,*) wurde dieses Betongewölbe von genannter Verwaltung dem Gewölbecomité als erstes Versuchsobject zur Verfügung gestellt, und erfolgten am 16. und 17. Mai 1890 die Belastungsversuche, über welche nachstehend berichtet wird.

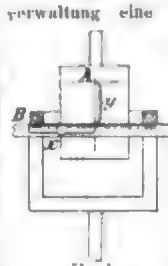


Fig. 1.

Zur Beobachtung der Formänderungen dienten bei diesen Versuchen Messvorrichtungen, welche aus einer hölzernen, mit Papier überzogenen Tafel bestanden, die an einer in das Gewölbe eingelassenen Eisenklammer befestigt und längs eines unabhängig fixirten Holzrahmens verschiebbar war (siehe Text-Figur 1). Solche Beobachtungs-Apparate

*) Bei Belastung des Objectes durch eine langsam auffahrende dreiachsige Locomotive mit 10·3, 13·0, 13·0 t Achsdruck und durch einen Tender mit 9·1 und 9·2 t Achsdruck betrug die größte, im Scheitel und im Viertel der Spannweite gemessene Einsenkung 2 mm, die größte bleibende Senkung 1 mm. Anrisse waren dabei noch an keiner Stelle zu bemerken.

VERSUCHE MIT UNTERBAU-GEWÖLBEN

A) Gewölbe auf dem Matzleinsdorfer Frachtenbahnhofe.

Monier-Gewölbe.

Fig. 2.
Längenschnitt. 1:100.

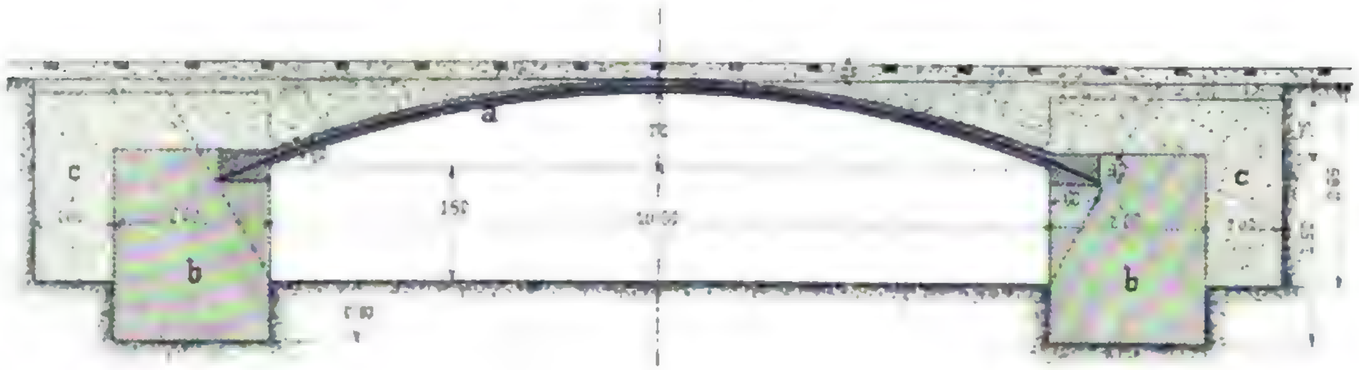
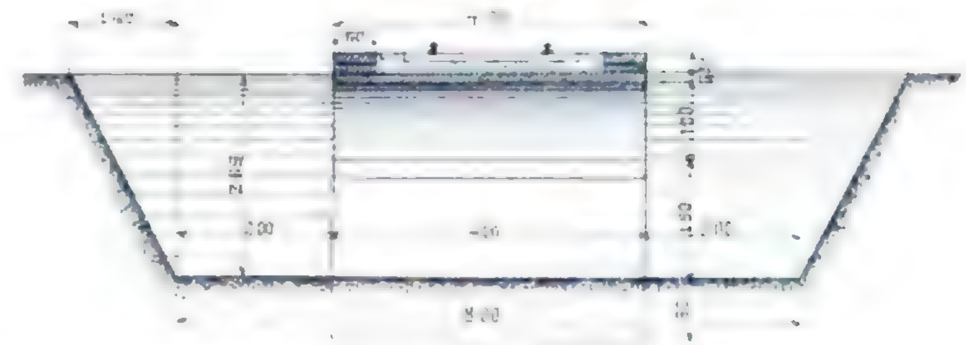
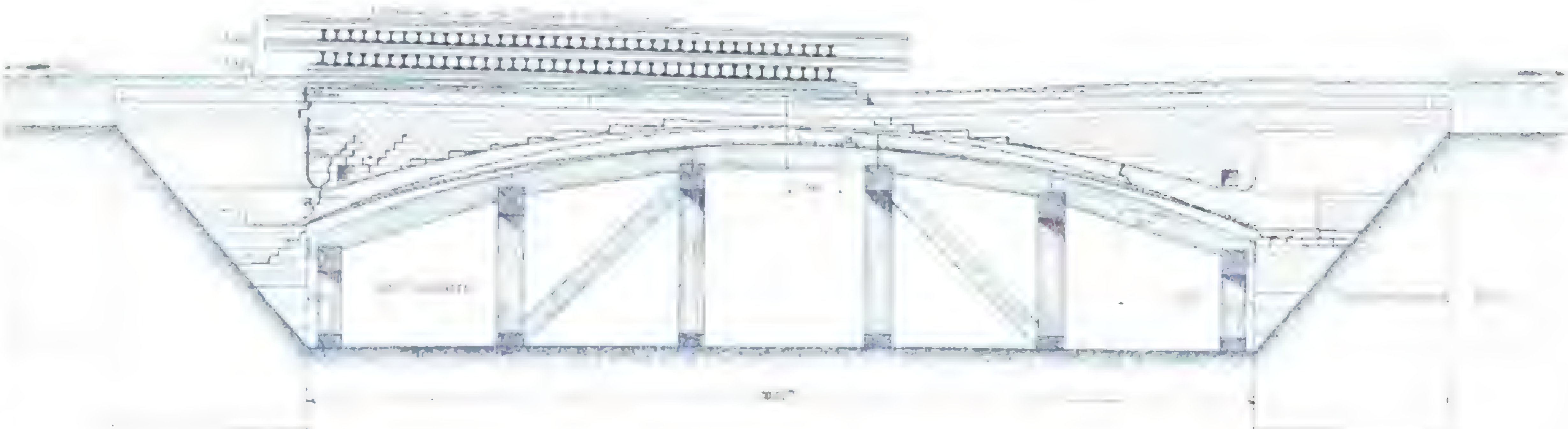


Fig. 1.
Querschnitt. 1:100.



a Moniergewölbe, b Ziegelmauerwerk, c Beton.

Fig. 3.
Vordere Ansicht. 1:50.



VERSUCHE MIT UNTERBAU-GEWÖLBEN

A) Gewölbe auf dem Matzleinsdorfer Frachtenbahnhofe

Stampfbeton-Gewölbe

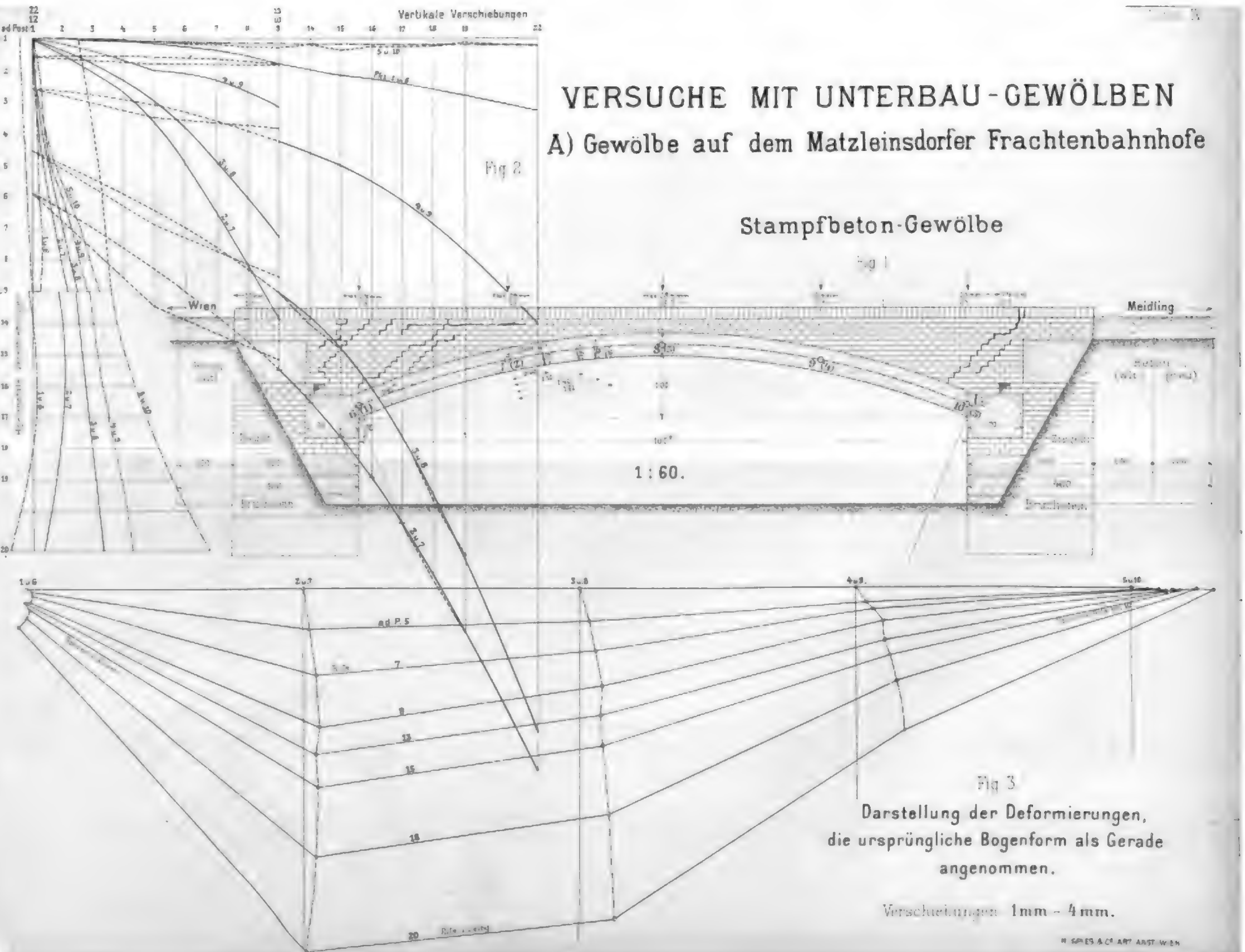


Fig 3

Darstellung der Deformierungen, die ursprüngliche Bogenform als Gerade angenommen.

Verschiebungen 1mm - 4mm.

R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

waren an den im Grundriss-Schema (Text-Figur 2) angegebenen Stellen des Gewölbes 1—9, und an den vier Kämpferpunkten der Gewölbstirnen angebracht.

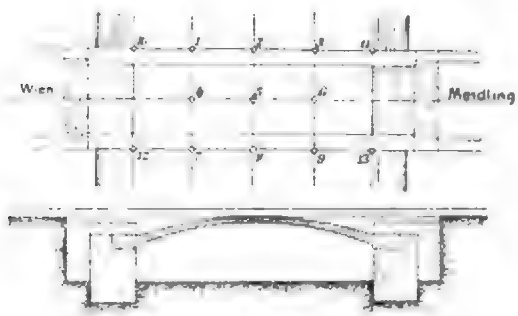


Fig. 2.

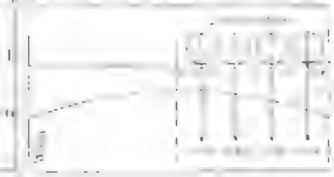
Die vorerwähnten Befestigungsklammern der Messapparate waren an den Gewölbstirnen in der Bogenaxe angebracht, und betrug die Entfernung des markirten Tafelpunktes von der Schwerpunktsaxe des Bogens im Mittel 315 *mm*, während diese Entfernung bei den drei in der Objectsaxe befindlichen Messvorrichtungen (Nr. 4, 5 und 6) im Mittel 400 *mm* war. Auf diesen Umstand muss aufmerksam gemacht werden, um die gemessenen seitlichen Verschiebungen richtig beurtheilen zu können.

Am ersten Versuchstage wurde damit begonnen, daß man eine dreiachsige und hierauf eine vierachsige Locomotive auf das Gewölbe einseitig (Meidlinger Seite) auffahren ließ.

Nachdem hiedurch keine nachtheiligen Formänderungen auftraten und auch die bleibenden Durchbiegungen sich in engen Grenzen hielten, wurde auf die andere Gewölbshälfte (Wiener Seite) eine allmälig gesteigerte Schienenbelastung aufgebracht.

Ueber die Größe dieser Belastung sowohl, als auch über die durch dieselben hervorgerufenen elastischen und bleibenden Formänderungen des Versuchsobjectes gibt die Tabelle *A* den nöthigen Aufschluss.

TABELLE *A*.

Nummer der Versuche	Größe der Belastung: insgesammt *kg*	Größe der Belastung: pro *m*² der belasteten Fläche	Mittel der Verschiebungen in *mm*: an den Gewölbstirnen $\frac{1+7}{2}$ e	b	$\frac{2+8}{2}$ e	b	$\frac{3+9}{2}$ e	b	in der Brückenachse 4 e	b	5 e	b	6 e	b	an den Kämpfern Wien $\frac{10+12}{2}$ e	b	Meidling $\frac{11+13}{2}$ e	b	Bemerkungen
	Beobachtungen am 16. Mai 1890.																		
I	bei der Belast.		0·2	0·2	1·4	0·4	1·7	0·1	0·1	0·0	1·1	0·7	4·0	0·0	0·0	−0·1	0·3	−0·5	
	nach d. Entlast.		0·0	0·0	0·4	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	2·0	0·0	0·0	0·0	0·1	0·0	
II	bei der Belast.		0·5	0·4	1·6	0·5	2·6	−0·3	−0·3	0·0	1·5	1·0	5·0	−0·1	0·0	−0·2	0·4	0·1	
	nach d. Entlast.		0·0	0·2	0·4	−0·2	0·5	−0·1	0·0	0·0	0·0	0·0	2·5	−0·1	0·0	−0·2	0·1	0·0	
III	52.750	2.625	3·4	0·2	4·5	0·5	0·5	0·6	4·6	−0·8	4·5	1·0	2·5	1·6	0·5	0·4	0·1	0·5	Die Schienen wurden auf der einen Brückenhälfte (Wiener Seite) in Schichten von je [illegible] Stück aufgebracht, welche mit je [illegible] in der Gebrauchsrichtung [illegible] Schienen gelagert waren. [illegible] Schienen. Die Last wurde auf die nebenstehenden Werthe näherungsweise ergänzt.
	65.800	3.200	4·5	0·1	6·5	0·5	0·5	0·5	6·1	−1·1	6·2	1·2	2·5	1·4	0·6	0·0	0·1	1·0	
	82.000	4.000	7·4	−0·1	8·6	1·5	0·5	1·7	8·1	−1·2	9·2	2·0	2·2	2·4	0·9	0·1	0·5	1·5	
	92.000	4.500	9·8	−0·2	10·5	2·0	0·5	2·1	10·0	−1·2	11·2	2·5	2·2	2·9	1·2	−0·1	−0·2	1·9	
	105.000	5.100	11·7	0·2	12·9	2·4	0·7	2·7	13·6	−1·2	13·7	3·0	2·3	3·3	1·2	−0·3	−0·1	2·0	
	100.000	5.000	11·1	−0·3	11·5	2·4	0·8	2·8	14·1	−1·8	15·4	3·8	3·0	4·0	1·3	−0·4	0·0	2·0	
	50.000	2.500	10·1	−0·2	9·9	2·3	0·2	3·2	11·4	−1·4	12·5	3·2	1·5	2·7	1·0	−0·5	0·0	1·4	
	Beobachtungen am 17. Mai 1890.																		
IV	gänzl. Entlast.		4·2	−1·1	5·6	0·4	0·2	1·5	4·1	−1·1	5·7	1·0	0·7	0·4	1·1	−0·6	0·5	1·0	Die Schienen wurden wie am 16. Mai [illegible] in Lagen [illegible] je 5 Stück wieder aufgebracht.
	90.000	4.500	11·5	0·4	12·5	2·0	1·3	2·9	11·8	−1·6	12·6	3·0	1·5	3·4	1·7	−0·6	0·1	2·2	
	100.000	5.000	12·3	0·4	13·8	2·4	1·4	3·1	12·6	−1·8	14·0	3·4	2·0	3·4	2·0	−1·0	0·1	2·4	
	110.000	5.500	13·2	0·4	15·1	2·4	1·5	3·3	13·7	−1·8	15·0	3·6	2·0	3·7	2·2	−1·1	0·1	2·5	
	130.000	6.500	16·1	0·4	18·5	2·7	2·3	4·0	18·5	2·0	18·7	4·0	2·6	4·4	2·3	−1·2	0·0	2·8	
	150.000	7.500	20·1	−0·9	24·3	2·9	4·1	5·0	21·3	2·4	25·5	4·5	3·7	5·9	3·3	−1·5	0·0	3·6	
	170.000	8.500	23·8	−1·9	22·7	2·9	5·[illegible]	6·3	26·3	3·6	32·0	5·8	6·0	7·4	3·8	−1·0	−0·1	4·0	

Bei der Gesammtbelastung von 90.000 *kg*, beziehungsweise bei einer Belastung von 4500 *kg* pro m^2 entstand am Widerlager der belasteten Gewölbshälfte eine Abtrennung der Stirnmauern, und konnte dieser Riss auch zunächst des Kämpfers bis auf zwei Drittel der Gewölbsstärke verfolgt werden.

Ebenso zeigten sich bei dem nächsten Belastungsstadium von 100.000 *kg*, d. i. von 5000 *kg* pro m^2 kleine, oben beginnende Risse in den beiderseitigen Stirnmauern, nahe der Mitte der unbelasteten Gewölbshälfte. Die vorerwähnte Belastung von 100.000 *kg* wurde $3^1/_2$ Stunden auf dem Objecte belassen. Die sich hiedurch ergebende Zunahme der Formänderung, sowie der Rückgang derselben bei Verminderung der Belastung bis auf die Hälfte ist ebenfalls aus der Tabelle *A* zu ersehen.

Am zweiten Versuchstage (17. Mai) war das Gewölbe zeitlich Früh ganz entlastet worden und wurde dasselbe hierauf neuerlich belastet. Bei einer Belastung von 180.000 *kg* ist eine Verschiebung der Kämpferschichte des Meidlinger Widerlagers eingetreten, wodurch eine derartige Senkung des Gewölbes entstand, daß es sich auf einzelne Pfosten des Unterfangungs-Gerüstes auflegte. — Nach Entfernung dieser Pfosten hat sich die Einsenkung noch vergrößert, ohne daß im Gewölbe selbst, außer dem bereits erwähnten Riss am Wiener Kämpfer, irgend welche Trennungen constatirt werden konnten, wohl aber zeigte sich nach gänzlicher Entfernung der Pfosten, daß in beiden Widerlagern die oberste Ziegelschaar ganz zerdrückt war.

Die Belastung wurde dann bis zu 196 200 *kg*, das ist 9810 *kg* pro m^2 gesteigert. Die Risse erweiterten sich hiebei, die beiden Widerlager wurden um circa 20—40 *mm* hinausgeschoben, wodurch die Einsenkungen sich soweit vergrößerten, daß das Gewölbe sich in einzelnen Punkten auf das Unterfangungsgerüste aufsetzte. Gleichzeitig entstand an der Gewölbsleibung in etwa 50 *cm* Abstand vom Scheitel in der unbelasteten Hälfte ein, auf die ganze Breite durchgehender Riss, welcher den Schluss zuließ, daß die Widerstandsfähigkeit des Versuchsobjectes hiemit gänzlich aufgehoben war.

Die Fig. 3 auf Tafel III zeigt die Aufnahme des Objectes nach Beendigung des Belastungsversuches.

Mit Rücksicht auf den oben geschilderten Versuch legte der Gewölbe-Ausschuss einen Werth darauf, daß ein ganz gleiches Object aus Stampfbeton ausgeführt werde. Unser Verein fand hiefür bei der k. k. priv. Südbahngesellschaft das vollste Entgegenkommen und die Firma Pittel & Brausewetter erklärte sich bereit, dieses Gewölbe aus Stampfbeton unter Benützung der Widerlager, auf welche sich der Monierbogen gestützt hatte, auszuführen. Es wurde daher, als letzterer entfernt war, vorerst eine eingehende Untersuchung der Widerlager vorgenommen.

Um etwaige Risse genau verfolgen zu können, wurden die Widerlagerstirnen aufgedeckt, alle schadhaften Mauertheile abgetragen und neu hergestellt. Ferner wurde, nachdem der Monierbogen unter der Belastung, welcher er ausgesetzt war, ein Abschieben des gegen Meidling situirten Widerlagers bewirkt hatte, und die örtlichen Verhältnisse es als zweckmäßig erscheinen ließen, abermals die gegen Wien gelegene Gewölbshälfte zu belasten, eine Verstärkung des Meidlinger Widerlagers vorgenommen und zwar in der Weise, daß die Stärke des Mauerkörpers durch Nachbetonirung um einen Meter vergrößert wurde, so daß er eine Gesammtstärke von 4 *m* erhielt.

Nach Herstellung der Gewölbseinrüstung, welche im Wesentlichen aus sechs, in Entfernungen von 2 *m* durch Böcke unterstützten Bohlenbogen bestand, wurde an die Ueberbetonirung der aus Ziegeln hergestellten Widerlager, bzw. an die Ausführung der Kämpferschichte geschritten und derselben die aus Fig. 1 auf Tafel IV ersichtliche Form gegeben.

Das Mischungsverhältnis für diesen am 10. November 1890 hergestellten Betonkörper bestand aus

1 Volumtheil Radotiner Portland-Cement
3 Volumtheilen reinen Donausandes und
3 „ Schotter.

Dieses Gemenge wurde in Schichten von 10 *cm* eingebracht, festgestampft und nach Fertigstellung dieses Körpers die Arbeit unterbrochen.

Sämmtliche für die Gewölbsherstellung nothwendigen Materialen wurden von der Firma Pittel & Brausewetter unentgeltlich zur Verfügung gestellt.

Am 11. November 1890 wurde an die Betonirung des Bogens geschritten und, um der der Berechnung der statischen Verhältnisse zu Grunde liegenden Annahme des nicht eingespannten Bogens annähernd zu entsprechen, der Beton der Kämpfer von dem des Bogens durch eine Lage Asphaltplatten von 12—15 *mm* Stärke, 40 *cm* Höhe und je 50 *cm* Einzellängen, getrennt.

Der Gewölbebeton bestand aus:

1 Volumtheil Radotiner Portland-Cement
3 Volumtheilen Donausandes
1 Volumtheil Schotterbruch (Kalksteine, bezogen von der Liesing-Kaltenleutgebner Linie).

Derselbe wurde in Schichten von ca. 15 *cm* Stärke eingebracht, tangentiell zur Leibung festgestampft und wurde von beiden Widerlagern gleichmäßig gegen den Gewölbescheitel vorgeschritten. Als nur mehr ca. 1·5 *m* in der Mitte frei waren, musste wegen Steilheit der Fugenrichtung das Stampfen senkrecht zu derselben verlassen werden, es wurden horizontale Schichten von ca. 10 *cm* Höhe gebildet und dieselben in lothrechter Richtung gestampft. Der Gewölbsrücken sowohl, als auch die behufs Abwässerung über den Widerlagern hergestellten Aufsattlungen wurden sodann mit einem Cementgusse überzogen und war die ganze Arbeit um 4 Uhr Nachmittag, nach zehnstündiger Arbeitsdauer beendet.

Die Leistung wurde von 22 Mann (darunter 4 Mann erst von 11 Uhr Vormittag) mit einem Aufwande von 43 Fass Portlandcement à 200 *kg* vollbracht. Während des ganzen Verlaufes der Betonirung war die Witterung trübe und nebelig und betrug die mittlere Tagestemperatur + 5° Réaumur.

Die Ausschalung erfolgte am 22. December 1890 und konnten bei derselben keinerlei Setzungen constatirt werden.

Die Erprobung des Gewölbes wurde am 23. Juni 1891 begonnen, es waren sohin seit der Herstellung 224 Tage verflossen, demnach um 14 Tage mehr als zwischen Herstellung und zweiter Erprobungsphase des Monierbogens.

Die behufs Beobachtung der Formänderungen aufgestellten Messvorrichtungen waren dieselben, welche bei den übrigen Gewölbeversuchen Verwendung fanden, nämlich feste Anschlagwinkel und Schiebmaßstäbe mit Nonien.

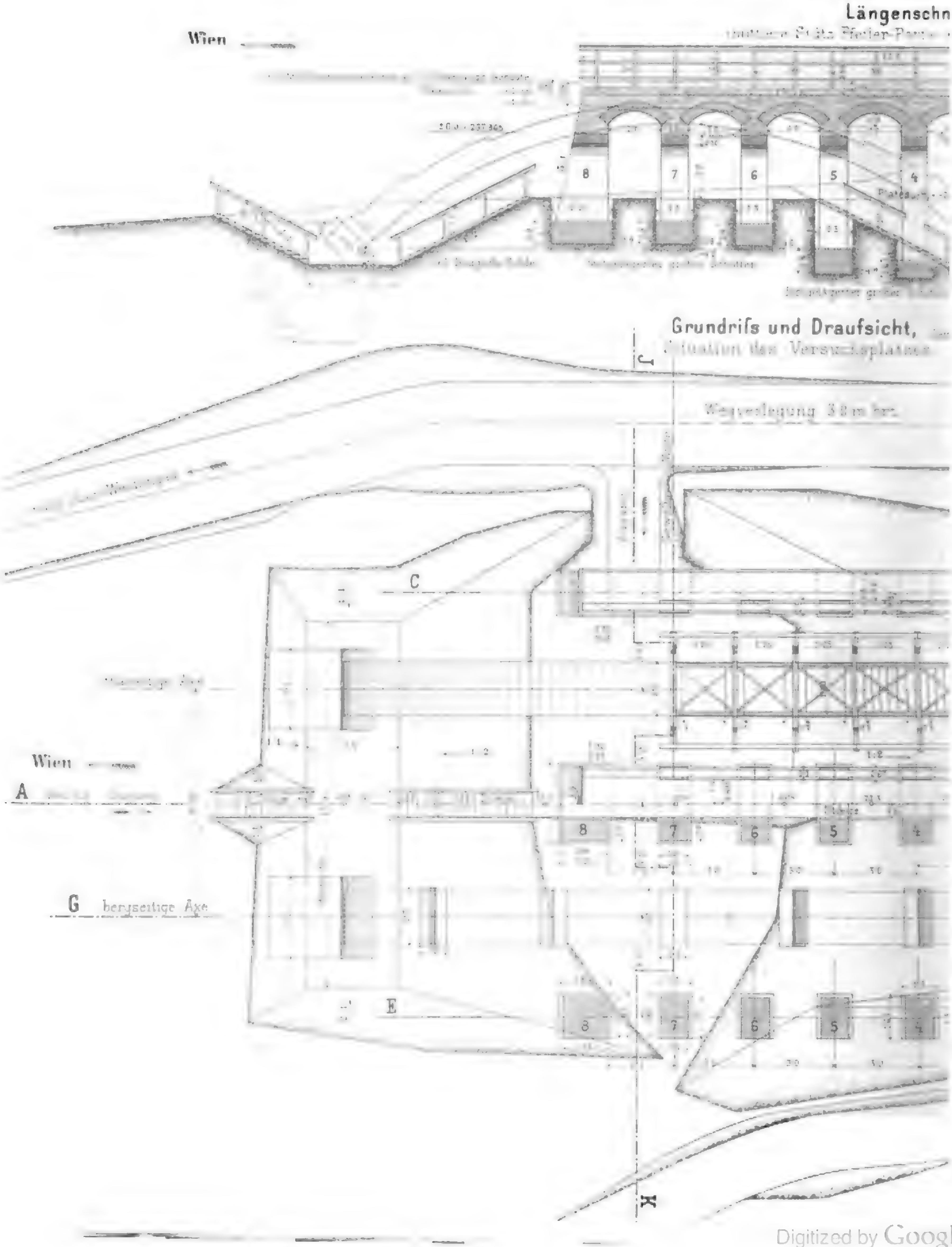
Beobachtungspunkte waren im Ganzen 10 angeordnet, und zwar 5 pro Gewölbstirne. Hievon befanden sich zwei in den Widerlagerfluchten, einer im Scheitel, einer in der Mitte der belasteten und einer in der Mitte der unbelasteten Hälfte, alle waren genau in der Gewölbsaxe angeordnet.

Als Belastungsmateriale dienten Pauschschienen; dieselben wurden in einzelnen Lagen à 12.700 *kg*, bzw. 635 *kg* pro m^2 auf der Wien zugekehrten Gewölbshälfte aufgebracht und wurde am ersten Tage die Belastung bis 5080 *kg* pro m^2 getrieben. Bei einer Belastung von 2540 *kg* pro m^2 traten über dem Wiener Widerlager Risse in den Stirnmauern ein, bei 3810 *kg* pro m^2 zeigte sich 50 *cm* von der Mitte der belasteten Hälfte gegen den Scheitel gemessen ein in der unteren Leibung beginnender Riss. Die Belastung von 5080 *kg* wurde zwei Stunden auf dem Gewölbe belassen, sodann eine abermalige Ablesung gemacht, um die Zunahme der Senkung bei dauernder Belastung zu constatiren. Hierauf wurde an die Entlastung geschritten und bei halber und vollkommener Entlastung die Formänderung beobachtet.

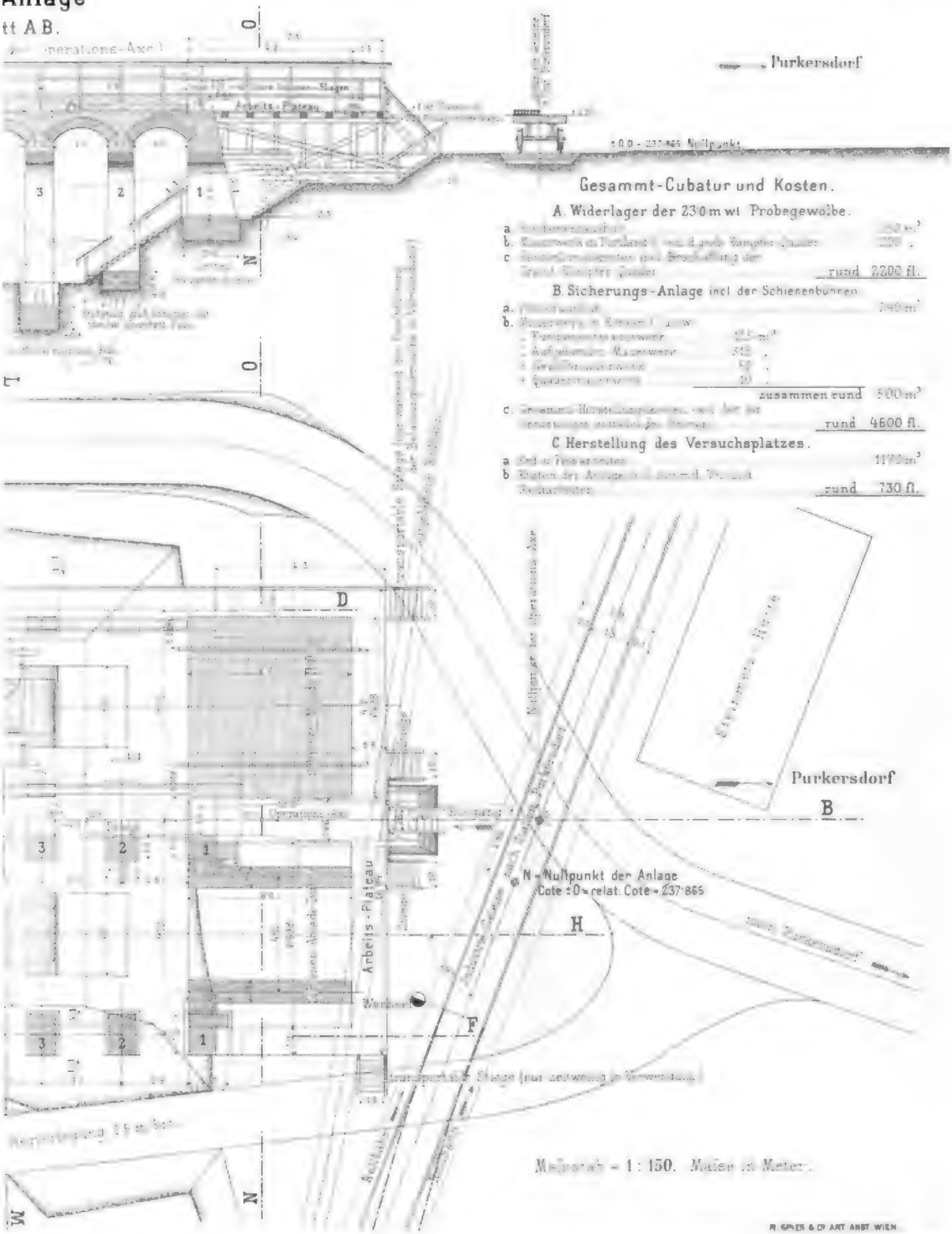
Am 24. Juni 1891 wurden die Beobachtungen bei der Belastung von 5080 *kg* pro m^2 wieder aufgenommen und bis zu einer Last von 10 322 *kg* pro m^2 — dem gesammten disponiblen Quantum — fortgesetzt. Nach drei Tagen, am 27. Juni 1891, bis zu welchem Zeitpunkte das Gewölbe der gesammten vorerwähnten Last ausgesetzt war, wurde die Beobachtung wiederholt und nach weiteren drei Tagen, während welcher das Gewölbe vollkommen entlastet worden war, die letzte Ablesung gemacht.

VERSUCHE MIT UNTERBAU-GE

Sicherungs -



WÖLBEN IN PURKERSDORF.
Anlage

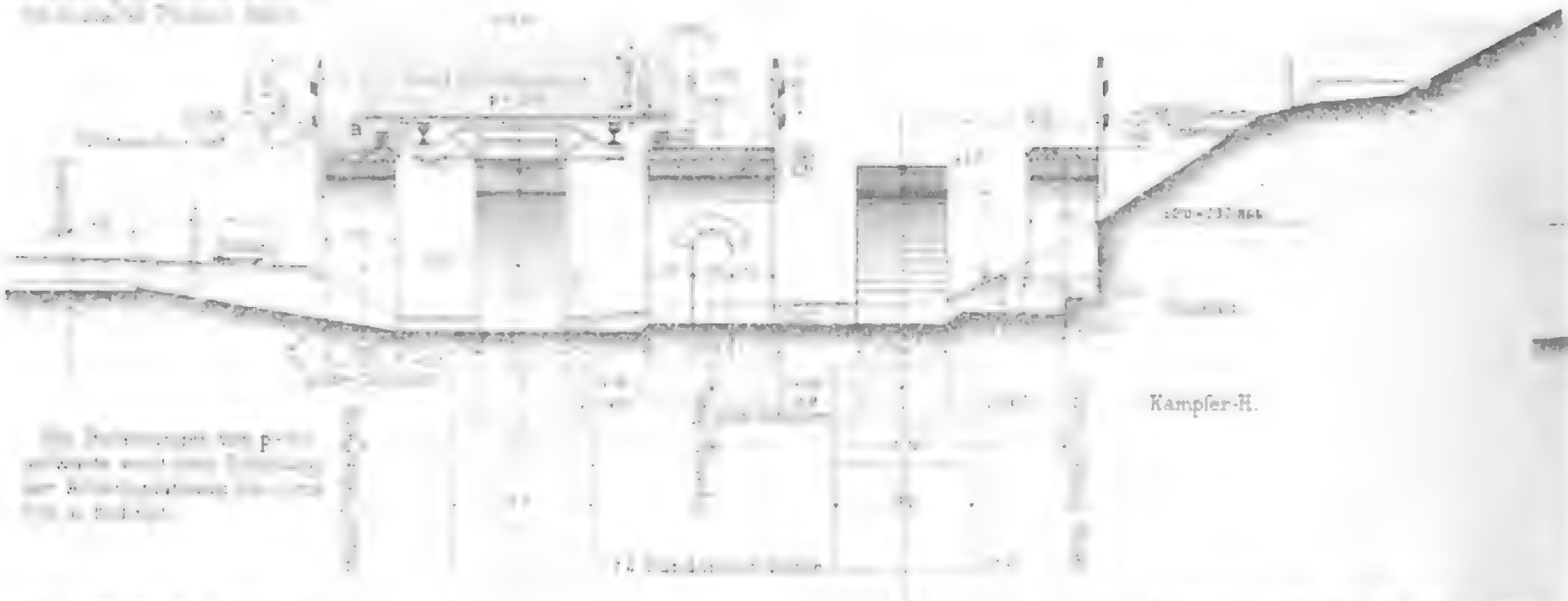


VERSUCHE MIT UNTERBAU-

Sicherung

Die Schwellenlagen auf dem Belastungsgerüste sind durch ...

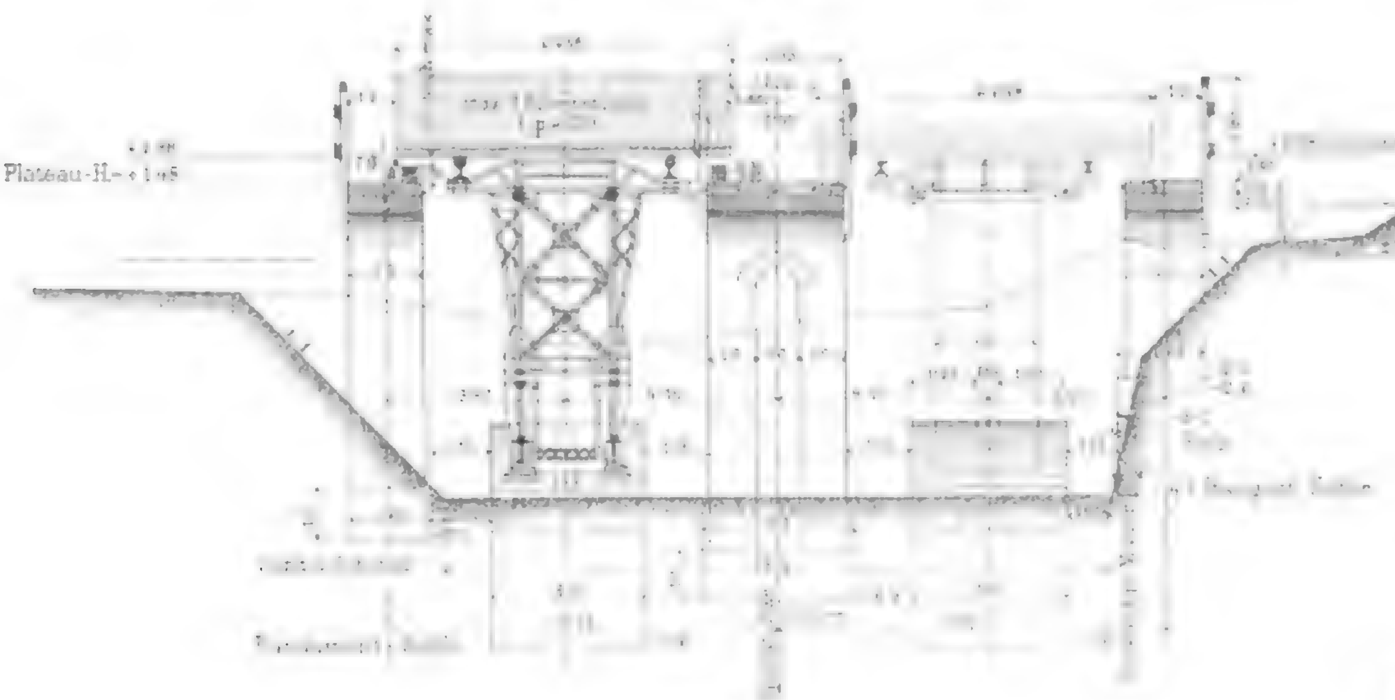
Querschnitt JK.



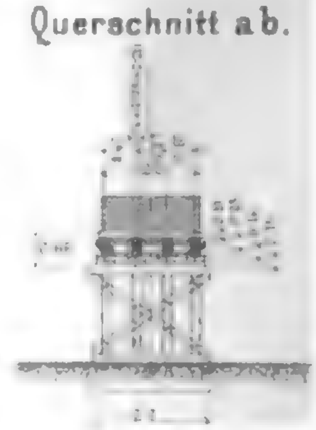
*Die vorgesehene Fallhöhe bei **a** von 0·15 m ist durch Pfosten-Einlagen nach Bedarf entsprechend zu vermindern.

Die Befestigung der Geländer Säulen an dem Pfeilermauerwerke erfolgt durch Eisenkeilen ... Geländer nach Bedarf überstellbar

Querschnitt LM.



Querschnitt ab.



Querschnitt NO.

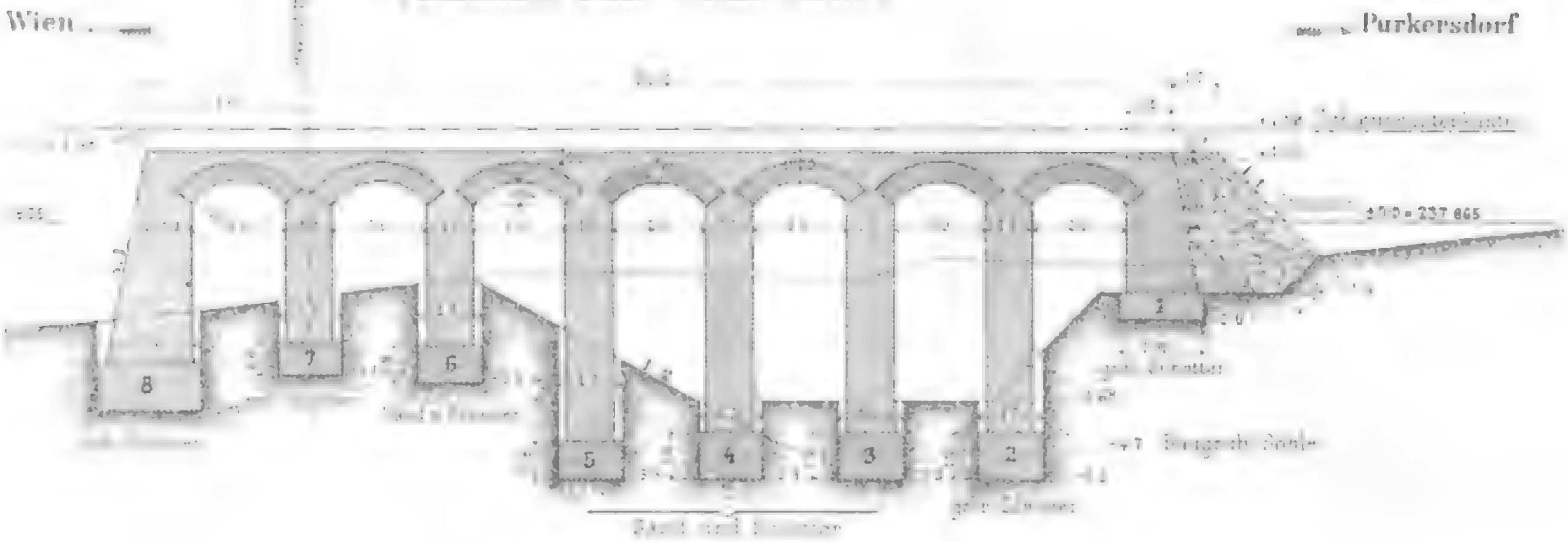


Maßstab 1 : 150,

GEWÖLBEN IN PURKERSDORF.

…s -Anlage.

Längenschnitt C D,

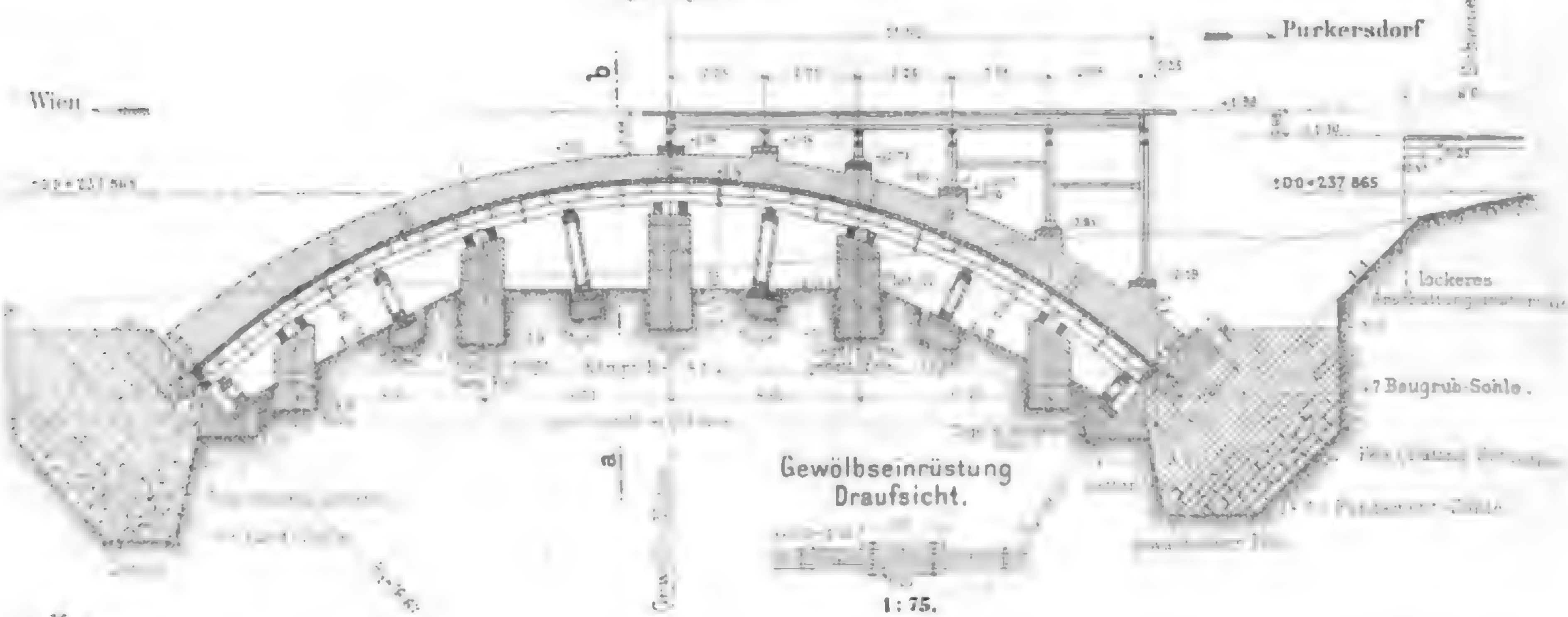


Längenschnitt E F,



Längenschnitt G H,

(bergseitige Axe.)

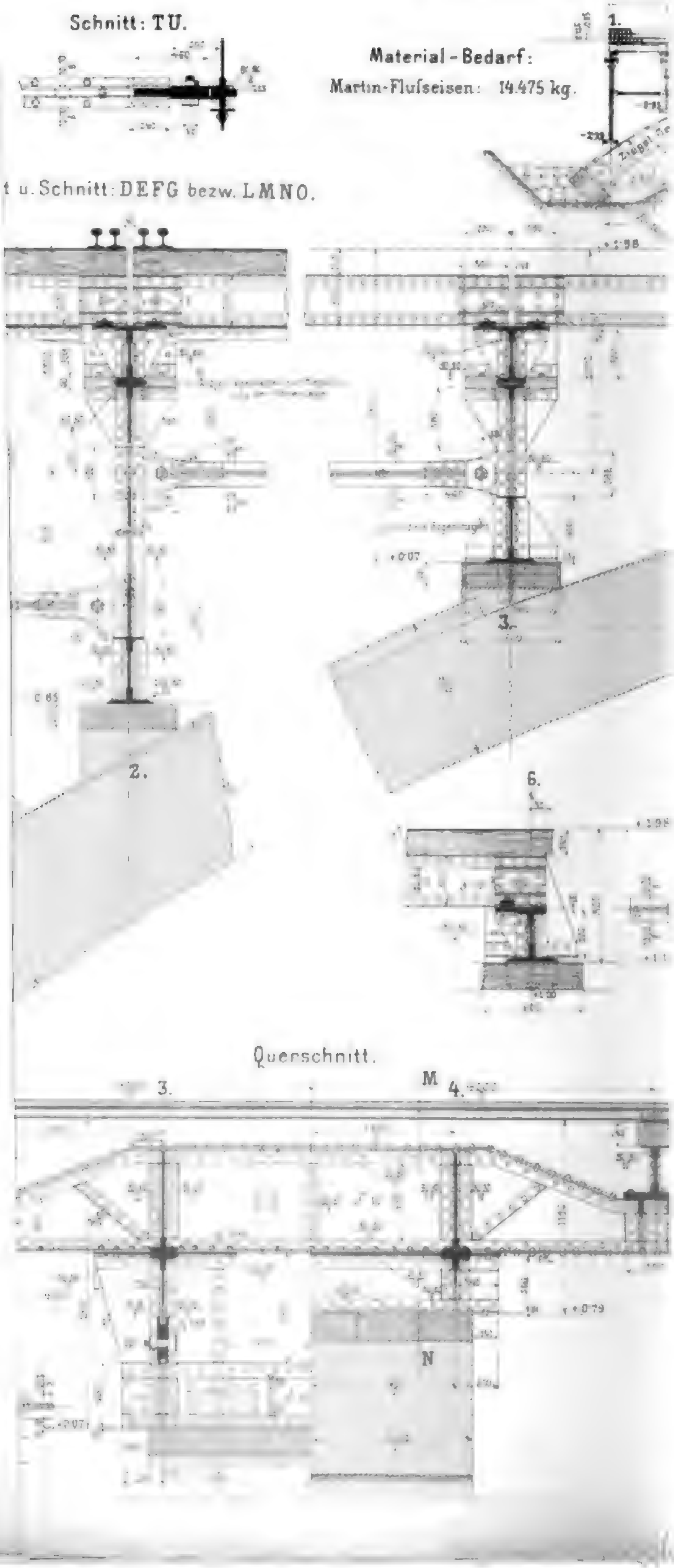


1 : 75.

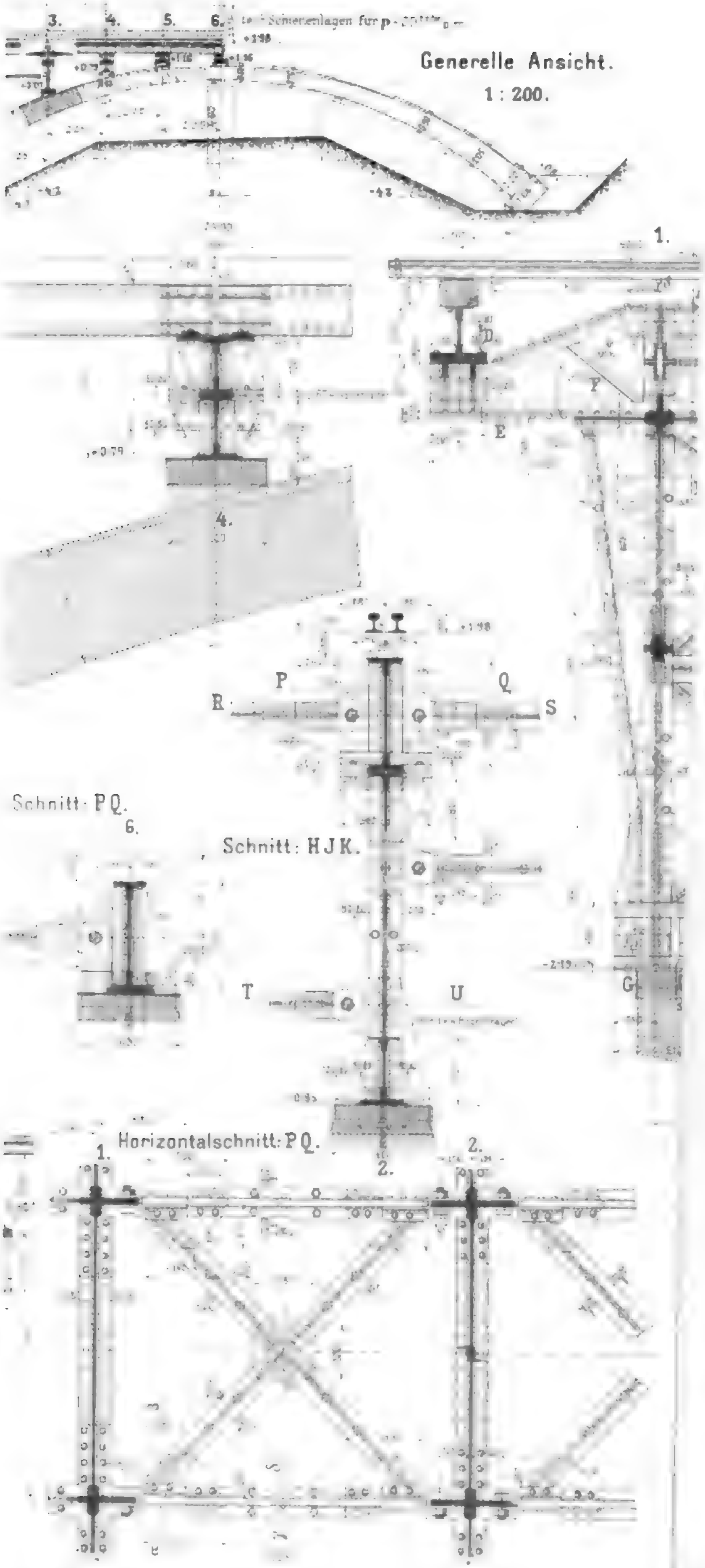
…n Meter

R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN.

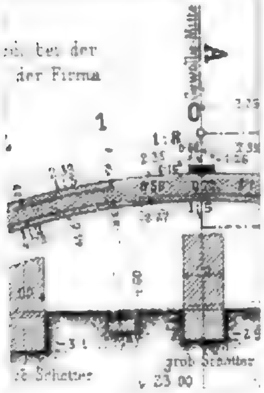
EISERNES BEL



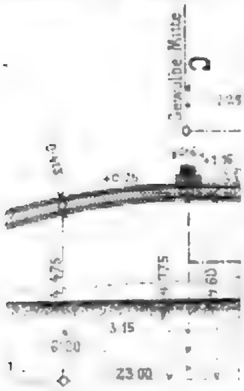
ASTUNGSGERÜSTE.



ıschnitt in der th



chnitt in der ber

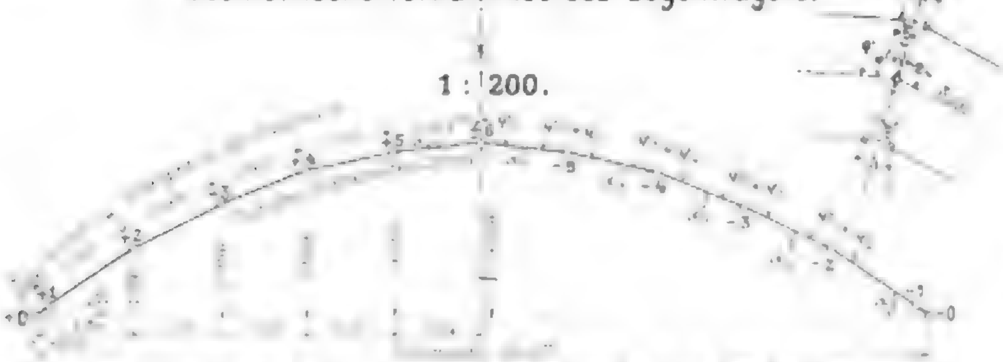


ı Lehrgerustes

ınteres Drahtnetz } Tragsti
beres dito } Verthe
Masch

Geometrische Verhältnifse des Bogenträgers.

1 : 200.

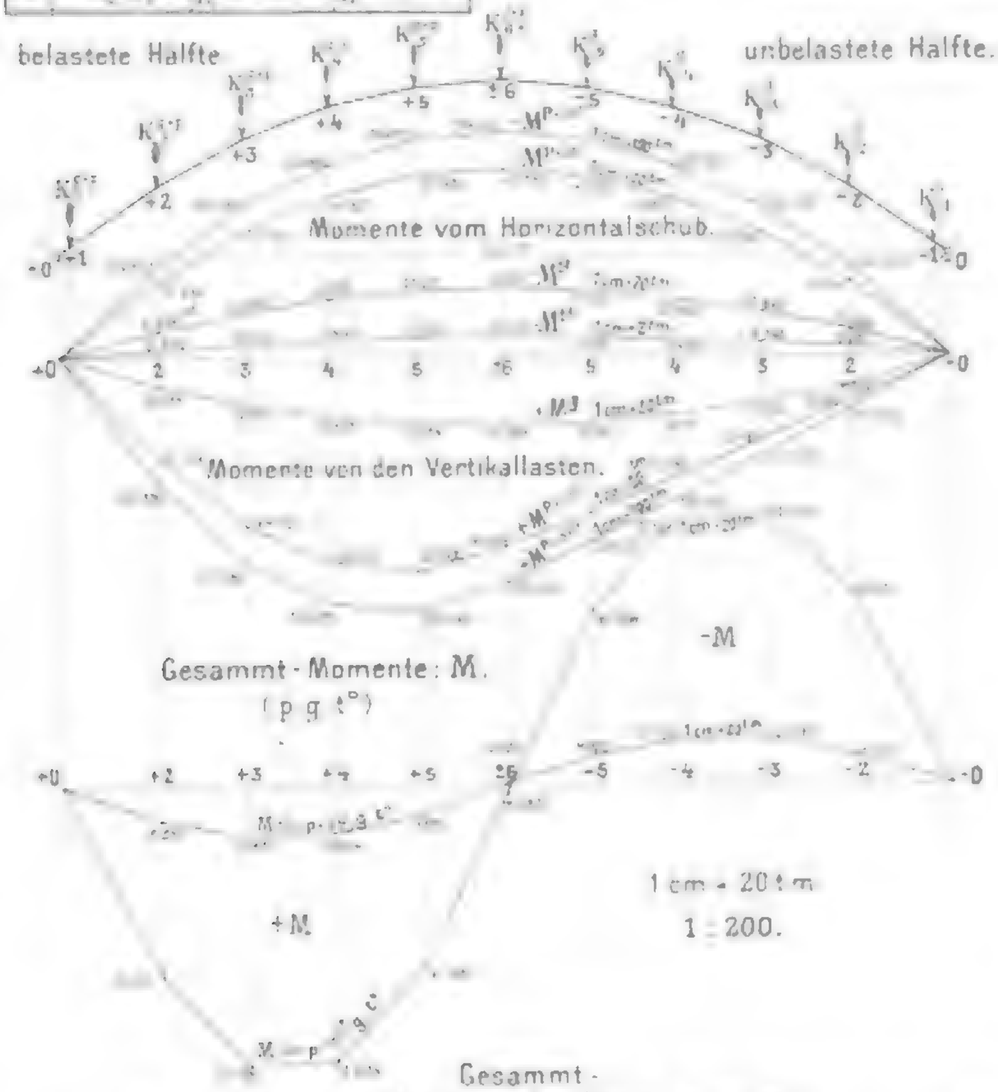


Winkelwerthe

Knoten	Δα	Δφ	Δξ
1	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3	[illegible]	[illegible]	[illegible]
4	[illegible]	[illegible]	[illegible]
5	[illegible]	[illegible]	[illegible]
6	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Werthe für die Grofsen Δ.

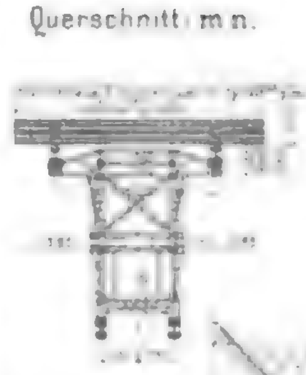
Knoten	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3	10	11	12
4	11	12	13
5	12	13	14
6	13	13	14



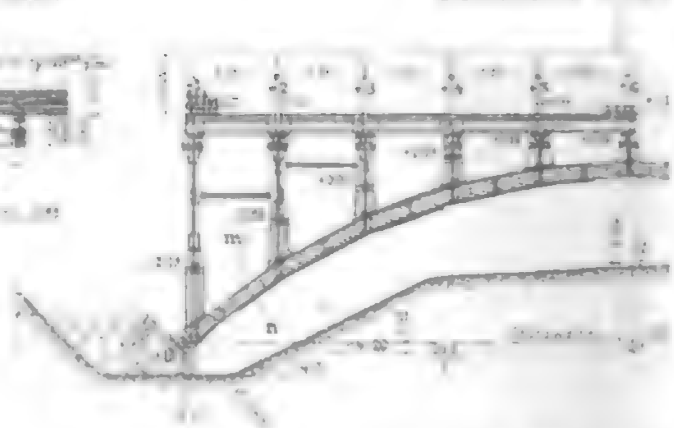


EISERNER-BOGEN MIT

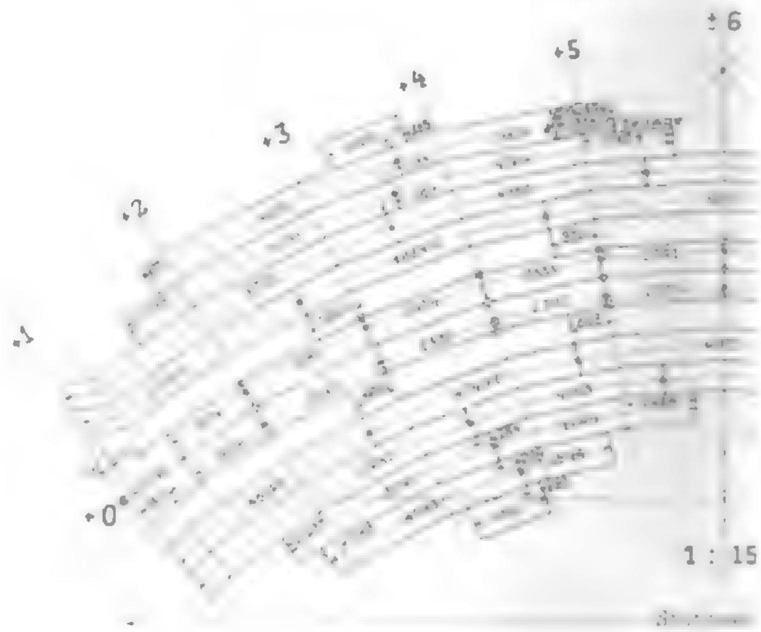
Querschnitt m n.

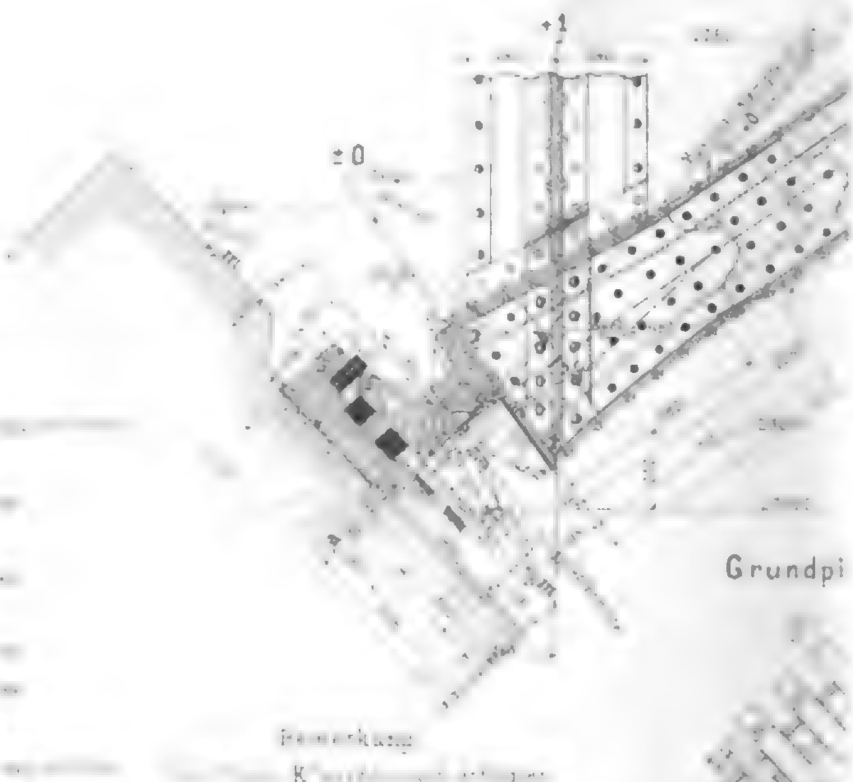


Generelle Ansi



Material-V





Grundpl



Bemerkung

KÄMPFERGELENKEN.

ht. 1 : 200.

Material-Bedarf.

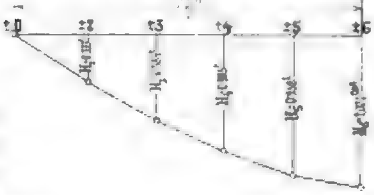
[illegible]	15 6?7 kg
[illegible]	5 940 kg
[illegible]	200 kg



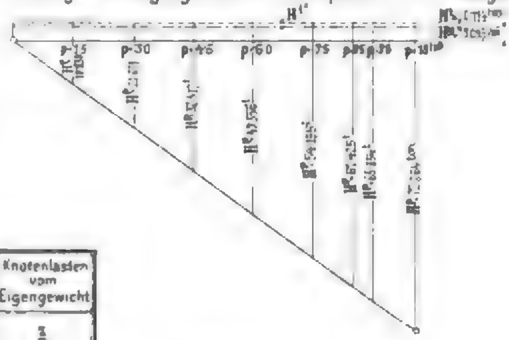
rtheilung.



Einflußlinie der Horizontalschube f. d. Knotenlast P = 1.



Horizontalschube f. d. einseitige Nutzlast p = 1·5 ton bis p = 10·0 ton p. m u. Träger f. d. Eigengewicht u. v. Temperaturerhöhung

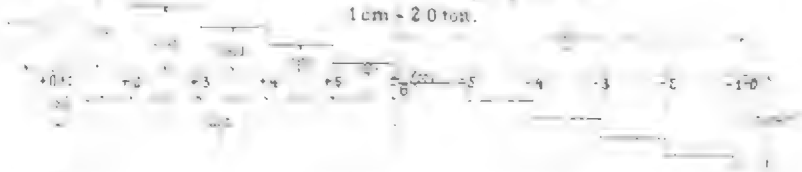


Belastung pro Träger u. m'	Knotenlasten			Knotenlasten vom Eigengewicht
	K_1^P	K_{2-5}^P	K_6^P	
p_1 = 1·5 ton	[illegible]	3 375	1 688	K_1^g = 0·338 ton, K_{2-5}^g = 0·608 ton, K_6^g = 0·304 ton
p_2 = 3·0	3 750	6 750	[illegible]	
p_3 = 4·5	[illegible]	10·125	5·064	
p_4 = 6·0	7 500	13 500	6 750	
p_5 = 7·5	[illegible]	[illegible]	8 438	
p_6 = [illegible]	10·311	18·563	[illegible]	
p_7 = 9·0	[illegible]	20·250	10·125	

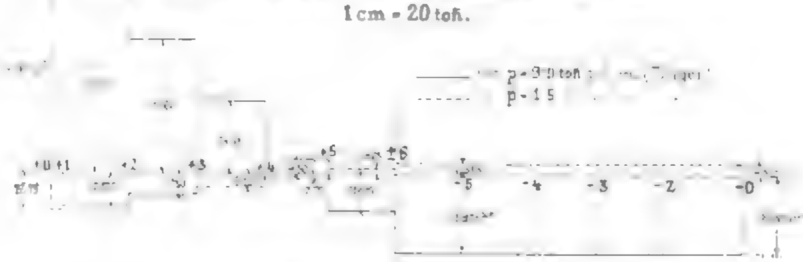
Eigengewicht pro Träger u. lfd. meter exclusive der Aufsätze in den Knoten +1 bis +6 ... g = 0·270 ton.

Temperatur-Erhöhung: $(t'-t)$ = +20°C.

Vertikalkräfte $\mathfrak{V}^g$ vom Eigengewichte.
1 cm = 2·0 ton.



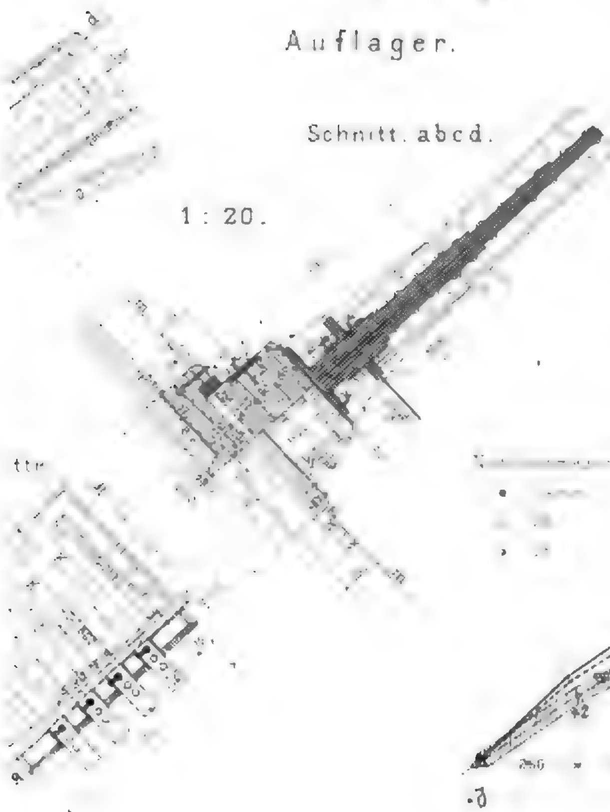
Vertikalkräfte $\mathfrak{V}^P$ von der einseitigen Nutzlast
1 cm = 20 ton.



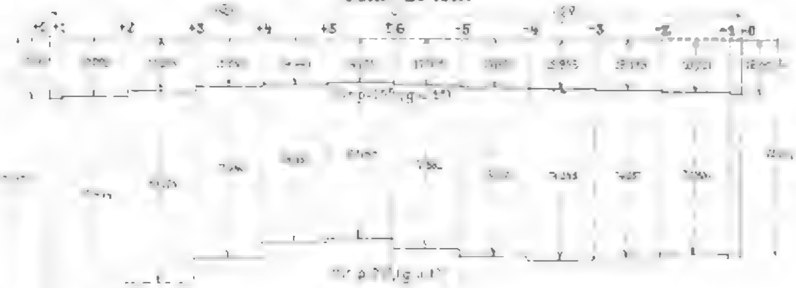
Auflager.

Schnitt. abcd.

1 : 20.



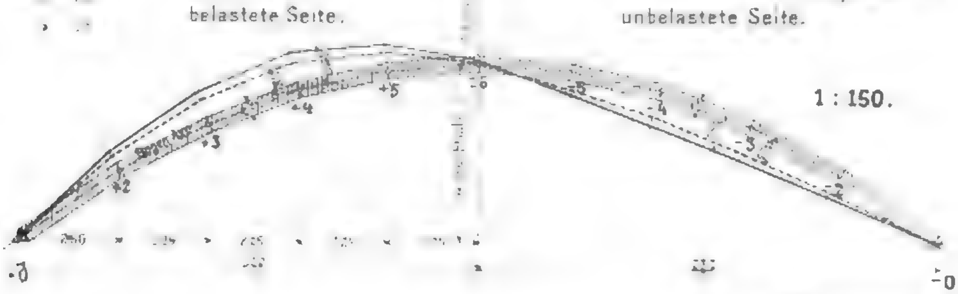
Gesammt - Axialkräfte.
1 cm = 20 ton.

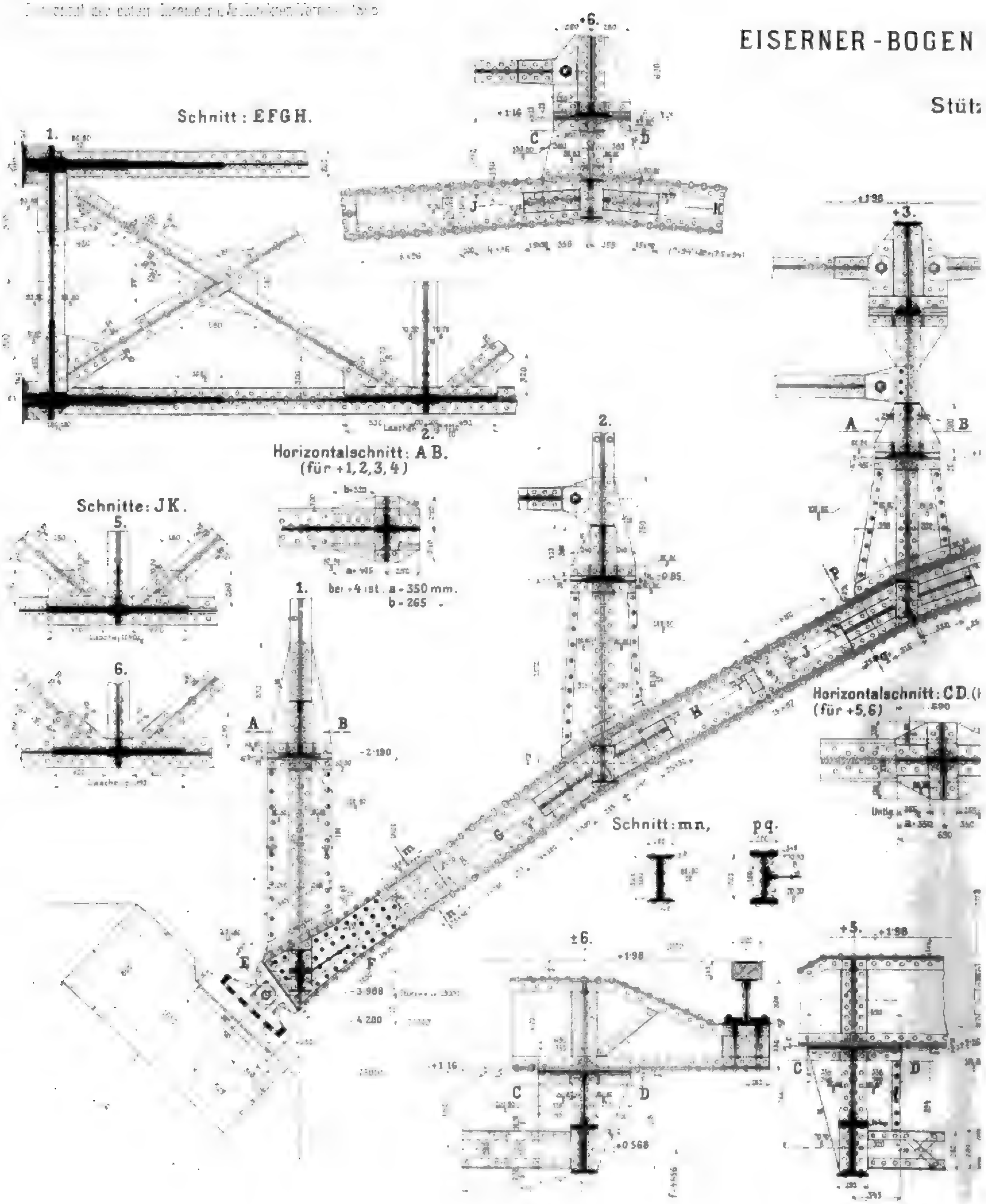


Stützlinien des Bogenträgers bei den Belastungen ...... p = 1·5 t (g ...) —— p = 9·0 t

belastete Seite. unbelastete Seite.

1 : 150.





EISERNER-BOGEN
Stütz
Schnitt: EFGH.
Horizontalschnitt: A B.
(für +1, 2, 3, 4)
bei +4 ist. a = 350 mm.
b = 265
Schnitte: JK.
5.
6.
Horizontalschnitt: CD.
(für +5,6)
Schnitt: mn,
pq.

MIT KÄMPFERGELENKEN.

weile 23·00 m

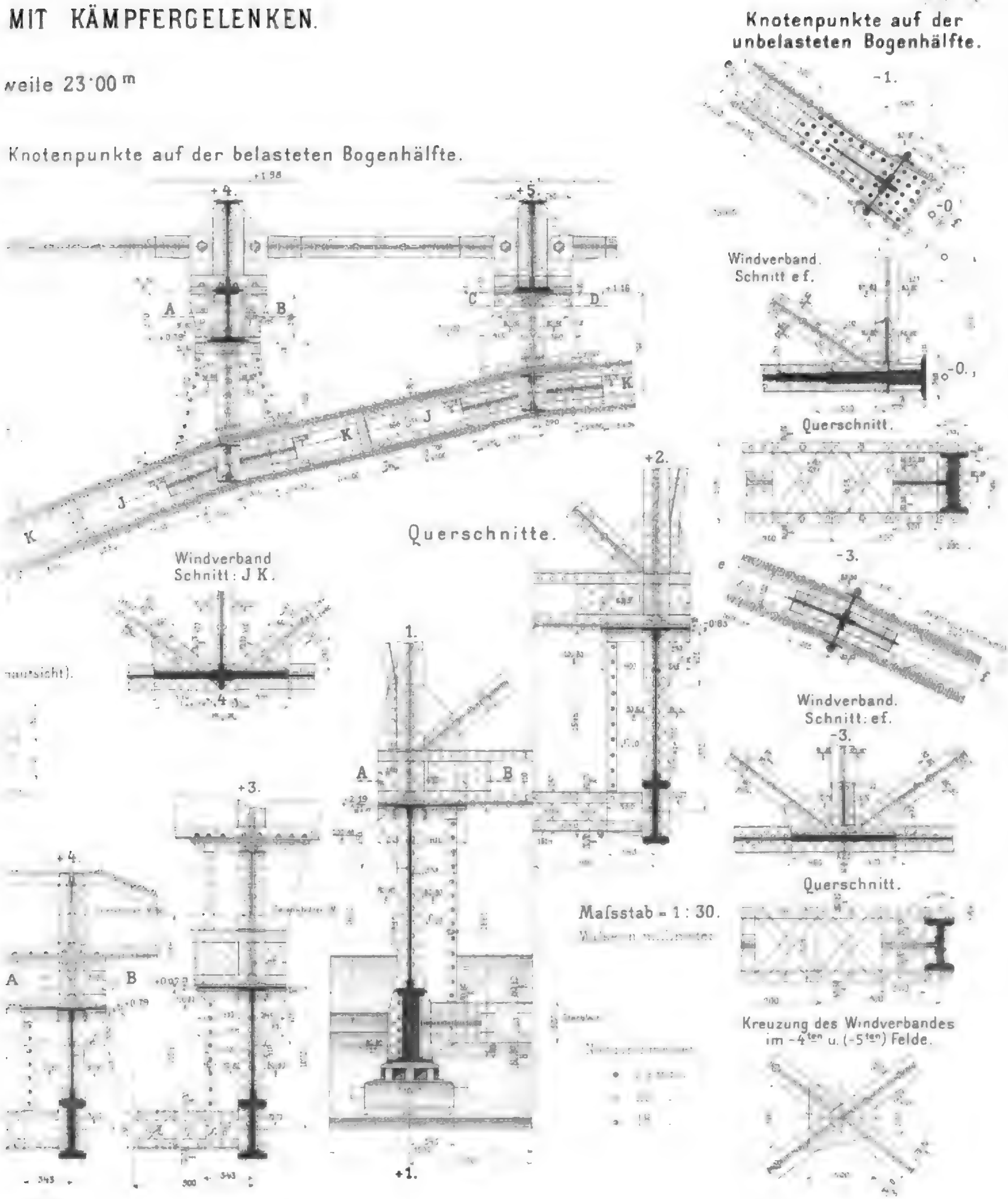


TABELLE *B*. **Stampfbeton-Gewölbe.**

Post-Nr.	Größe der Belastung im Ganzen	per m²	Mittel der Verschiebungen in mm: Wiener Kämpfer		Mitte der belasteten Hälfte		Scheitel		Mitte der unbelasteten Hälfte		Meidlinger Kämpfer		Anmerkung
			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
1	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	12 700	635	0·0	0·1	0·4	0·1	0·3	0·1	0·1	0·2	0·0	0·2	
3	25 400	1270	0·0	0·1	1·0	0·1	0·7	0·2	[illegible]	0·4	0·1	0·2	
4	38 100	1905	0·1	0·2	1·6	0·2	[illegible]	[illegible]	0·6	0·4	0·1	0·4	
5	50 800	2540	0·2	0·2	2·5	0·4	2·0	0·5	0·9	0·6	0·1	0·7	ad Nr. 5. An der Wiener Seite rechte Ecke Risse an der Stirnmauer [illegible] und schwächer sichtbar über 1.
6	63 500	3175	[illegible]	0·2	3·9	0·5	3·0	0·7	[illegible]	0·9	0·2	1·1	
7	76 200	3810	1·4	0·3	5·5	0·7	4·0	0·9	1·3	1·2	0·2	1·5	ad Nr. 7. Riss im Gewölbe von Punkt 2 [illegible] gegen die Mitte, von Punkt 7 [illegible] gegen die Mitte.
8	88 900	4445	0·6	0·3	7·2	0·9	5·2	1·1	1·6	1·4	0·3	1·8	
9	101 600	5080	0·8	0·2	8·8	1·0	6·2	1·1	2·1	1·7	[illegible]	2·1	
10	101 600	5080	0·8	0·0	10·3	0·9	7·6	1·5	2·8	1·8	0·2	2·5	ad Nr. 10. Nach 2 Stunden: Punkt 6 in 60 cm Entfernung gegen die Mitte von dem Riss ad 5 ein neuer [illegible] Riss, 1·10 m von Punkt 9 gegen Meidling ein Riss durch die Roll- und 1 Ziegelschaar, [illegible] von Punkt 5 gegen die Mitte ein Riss durch die Roll- und 5 Ziegelschaaren.
11	50 800	2540	0·7	0·1	8·5	0·7	5·9	1·2	2·4	1·5	0·2	2·1	
12	—		0·5	0·4	4·9	[illegible]	3·5	0·7	[illegible]	0·8	0·5	1·5	
13	101 600	5080	0·8	—0·2	10·5	0·7	8·1	1·6	3·2	1·8	0·3	2·7	
14	114 300	5715	1·0	0·0	11·5	0·8	9·2	1·4	3·6	1·9	0·2	2·8	
15	127 000	6350	1·9	0·1	12·7	[illegible]	10·1	1·5	4·0	2·1	0·4	3·0	ad Nr. 15. Spuren eines Risses im Kämpfer bei Punkt 6, 1 und 10.
16	139 700	6985	1·3	0·1	14·0	[illegible]	11·4	1·6	4·5	2·2	0·4	3·4	
17	152 400	7620	1·5	0·1	15·5	0·9	12·8	1·8	5·1	2·4	0·3	3·7	
18	165 100	8255	1·7	—0·1	17·2	0·8	14·7	1·9	5·9	2·6	0·3	4·2	
19	177 800	8890	1·9	—0·2	18·7	0·7	15·4	2·1	6·7	2·8	0·2	4·6	
20	206 450	10.322	2·3	—0·7	25·1	0·3	21·6	2·2	9·0	3·2	0·3	5·7	ad Nr. 20. An der rechten Ansichtsfläche des Gewölbes sind in 1·12, 1·40, 1·61 m Entfernung vom Punkt 7 gegen die Mitte [illegible] Risse sichtbar, welche von der unteren Leibung bis ca. [illegible] der Gewölbstärke reichen. — An der linken Ansichtsfläche dto. 1·40 m von Punkt 2 gegen die Mitte ein Riss sichtbar.
21	206 450	10.322	2·6	—1·9	29·0	0·0	28·5	2·6	12·5	3·6	0·5	7·2	ad Nr. 21. Abgelesen am 27. Juni 1891.
22			1·1	—2·0	16·8	0·2	15·9	1·6	7·7	1·8	0·4	4·6	ad Nr. 22. Abgelesen am [illegible] 1891. Die Risse in der Wiener Gewölbehälfte haben sich um ein geringes Maß geschlossen, der Riss über 10 ist deutlich sichtbar geworden.

Hiernach hat sich ergeben, daß die größte Senkung in der Mitte der belasteten Gewölbshälfte 29·0, im Scheitel 28·5 und in der Mitte der unbelasteten Gewölbshälfte 12·5 *mm* betrug und daß sich diese Senkungen nach der Entlastung auf 16·8, 15·9 und 7·7 *mm* verringerten.

Auf Grund der beiden Originalaufzeichnungen über die beobachteten Formänderungen wurden in der beiliegenden Tabelle *B* die Mittelwerthe der absoluten Verschiebung je zweier zusammengehöriger Punkte zusammengestellt. Diese Tabelle wird durch zwei graphische Darstellungen auf Taf. IV ergänzt. Bei der einen (Fig. 2) sind die aufgebrachten Schienenlagen als Abscissen, die zugehörigen Senkungen und Horizontalverschiebungen als Ordinaten in achtfacher Vergrößerung aufgetragen und die Curven gezeichnet, bei der anderen (Fig. 3) wurde die Bogenaxe als Gerade gedacht, auf derselben die fünf Beobachtungspunkte markirt, der von denselben während der Belastungen zurückgelegte Weg in vierfacher Vergrößerung gezeichnet und für charakteristische Belastungsphasen das zugehörige Polygon eingetragen. Fig. 1 zeigt den Versuchsbogen nach Beendigung der Erprobung und sind darin der Ort und die Ausdehnung der entstandenen Risse ersichtlich gemacht.

Um die Ergebnisse der beiden vorstehend geschilderten Proben richtig zu vergleichen, ist es wohl nothwendig, einen Umstand nicht außer Acht zu lassen, der bei der Besprechung des ersten Versuches erwähnt worden ist. Es ist dies die beim Moniergewölbe unter einer Belastung von 9000 *kg* pro m^2 eingetretene Verschiebung des einen Widerlagers, wodurch die Gewölbswirkung zum größten Theile aufgehoben wurde, so daß zu Ende des Versuches der Monierbogen unter wesentlich ungünstigeren Verhältnissen beansprucht wurde, als das Stampfbetongewölbe, bei welchem die Widerlager standfest geblieben sind und nur unbedeutende elastische Horizontalverschiebungen erfahren haben. Es ist nur diesem Umstande zuzuschreiben, daß das Moniergewölbe sich bei einer Belastung von 9810 *kg* pro m^2 auf das 10 *cm* von der inneren Leibung entfernte Sicherungs-Gerüste auflegte, während das Stampfbetongewölbe auch unter der Last von 10.322 *kg* pro m^2 erst verhältnismäßig geringe Formänderungen erfuhr.

Im Uebrigen ist aus diesen beiden Proben, wenn man ihre Resultate den später mitgetheilten Ergebnissen der Purkersdorfer Versuche entgegenhält, zu erkennen, daß das Vorhandensein der Ueberschüttung und der Stirnaufmauerung wie auch die Art und Weise der Belastung hier günstigere Verhältnisse für das Tragvermögen der Gewölbe herbeigeführt haben.

B. Objecte im Purkersdorfer Steinbruche.

Referenten: Generaldirectionsrath Ludwig M. Huss und Ober-Ingenieur Alois Fr. Pfeiffer.

(Hiezu die Tafeln V bis X.)

a) Beschreibung der Anlagen am Versuchsplatze.

Die Ausführung der 23 *m* weit gespannten Probegewölbe erfolgte in dem an der Westbahn zwischen der Haltestelle Oberweidlingau und der Station Purkersdorf gelegenen Steinbruche des beh. aut. Civil-Ingenieurs und Bauunternehmers Herrn Sigmund F i g d o r. Die Anlage des Versuchsplatzes

machte verschiedene Vorarbeiten nothwendig, insbesondere die Schotter- und Steinbeseitigung, weiters die Herstellung zweier Weg-Correctionen, sowie endlich die mit der Anlage der Widerlager der Probegewölbe im Zusammenhange stehenden Erd- und Felsarbeiten und die Aufstellung der nöthigen Schutzeinfriedungen.

Für die Wahl des Versuchsplatzes war vor Allem die unmittelbare Nähe des Steinbruches, sowie der Umstand maßgebend, daß der in demselben vorgefundene Sandstein für die Ausführung des zu erprobenden Bruchsteingewölbes als geeignet befunden wurde, und daß weiters das unmittelbar anschließende, mit der Station Purkersdorf in Verbindung stehende Industriegeleise die Zubringung aller für diese Bauten benöthigten Materialsendungen ermöglichte, endlich auch, daß die Beschaffenheit des Terrains sich für den Einbau der Widerlager günstig erwies.

Die Anordnung des Versuchsplatzes war derart, daß gleichzeitig zwei Probebögen, jeder von 2 *m* Breite, zur Ausführung kommen konnten. Die Widerlager beider Bögen waren 8·30 *m* von Mitte zu Mitte abstehend; deren Einbau erfolgte, wie dies aus Tafel V und VI ersichtlich ist, bis zu 7·60 *m*, bzw. bis zu 7·30 und 7·90 *m* unter dem Nullpunkte, d. i. 2·9 *m*, bzw. 2·6 und 3·2 *m* unter der Baugrubensohle.

Die Anlagen zur Durchführung der Belastungsversuche, welche — gleichwie alle übrigen Herstellungen bei den 23 *m* weiten Versuchsobjecten — unter der Leitung der obengenannten Referenten nach deren Entwürfen ausgeführt wurden, umfassten:

1. Die Herstellung der seitlichen Sicherungsbauten;

2. den Einbau der Stützpfeiler unter den zu brechenden Gewölben, und

3. die Herstellung der Schienenbühnen und der hiermit im Zusammenhange stehenden Arbeits-Plateaux, welche letzteren in Holz ausgeführt wurden.

Die seitlichen Sicherungsanlagen bestanden nach Taf. V. u. VI aus drei, auf insgesammt 24 Pfeilern ruhenden Bogenstellungen von 2 *m* Spannung, die parallel zur Längsachse der Probegewölbe in der gegenseitigen Entfernung von 7·72 *m* derart angeordnet wurden, daß die mittlere Bogenstellung zwischen die beiden Probegewölbe zu stehen kam. Die hiedurch geschaffenen Plateaux hatten bei einer Länge von 22 *m* eine Breite von 3 *m* (mittlere Bühne), bzw. 1·5 *m* (äußere Bühnen). Ferner waren unter den Probegewölben je fünf gemauerte, 1 *m* starke, 2·30 *m* breite Stützpfeiler für den Einbau der Lehr-, bzw. Stützgerüste angeordnet.

Die seitlichen Sicherungsanlagen hatten einen doppelten Zweck zu erfüllen, u. zw.:

1. die Ausführung der Probeobjecte möglichst zu erleichtern, und

2. bei eingetretenem Bruche der Versuchsobjecte mit genügender Sicherheit die aufgebrachte Belastung zu tragen.

Bei dem Bruche erfolgte die Druckübertragung mittelst kräftiger Langschwellen auf über den Pfeilern direct angeordnete Quader, so daß die zwischenliegenden Verspannungsbögen nahezu ohne Belastung blieben. Die Arbeits-Plateaux der Sicherungsanlagen erhielten überstellbare Schutzgeländer und waren alle Vorkehrungen getroffen, um nach Bedarf eine Erhöhung dieser Plateaux durch eingebaute Holzbühnen zu ermöglichen.

Die Pfeiler der mittleren Bogenstellung waren durchbrochen und gestatteten so einen Durchgang auf die ganze Länge der Sicherungsanlage, wie dies aus Tafel V und VI ersichtlich ist.

Das Lehrgerüste war derart construirt, daß es nicht nur für die Herstellung der Gewölbe diente, sondern während der Durchführung der Belastungsproben durch entsprechende Senkung gleichzeitig auch als Stützgerüste für die zu brechenden Versuchsobjecte in Verwendung genommen werden konnte. Die Lehrgerüste waren aus Bohlenbögen zusammengesetzt und durch Querverbindungen versteift. Das Ausrüsten geschah mittelst Keilen.

b) Die Durchführung der Versuche.

Die ausgeführten Versuchsobjecte umfassten: ein Bruchstein-, ein Ziegel-, ein Stampfbeton- und ein Moniergewölbe, sowie eine eiserne Bogenbrücke; alle 5 Objecte mit je 23 *m* Spannweite.

Die Erprobung der Gewölbe, bzw. des eisernen Bogens geschah durch einseitige, von einem Widerlager bis zum Scheitel des Versuchsobjectes reichende Belastung. Als Belastungsmateriale dienten Eisenbahnschienen, wobei die Uebertragung der Lasten auf das jeweilig zu untersuchende Object durch ein eisernes Belastungsgerüst bewerkstelligt wurde, dessen Ausführung und Aufstellung nach dem vom Herrn Inspector Oscar M e l t z e r verfassten Entwurfe durch die k. k. Hof-Eisenconstructions-Werkstätte und Brückenbau-Anstalt Ig. G r i d l in Wien besorgt wurde. Hiezu war weiches Martin-Flusseisen in Verwendung genommen worden, und betrug das Eisengewicht dieses Gerüstes 14·50 *t*. Dieses auf Taf. VII dargestellte Belastungsgerüst bestand aus sechs, in gleichen Abständen von 2·25 *m* befindlichen Jochen, die unten mittelst eines über die Breite des Gewölberückens reichenden Blechträgers aufgelagert und oben durch einen beiderseits consolenartig auskragenden Querträger abgeschlossen waren. Auf die Enden dieser Querträger waren die von Joch zu Joch reichenden Längsträger aufgelegt, welche die zur Aufnahme der Schienenlagen bestimmten hölzernen Langschwellen direct unterstützten. Zwischen den beiden Ständern eines Joches und den erwähnten horizontalen Abschlussträgern wurden kräftige steif ausgebildete Andreaskreuze eingebaut. Horizontale Längsriegel, welche mittelst Schraubenbolzen, denen genügender Spielraum gegeben war, an die Ständer angeschlossen waren, bildeten eine Längsverbindung, welche die verschiedene Senkung der Joche bei der unter der Belastung eintretenden Formänderung des Versuchsbogens nicht behinderte. Aus demselben Grunde ist auch der von Joch zu Joch reichende, steif construirte Windverband an den Anschlussstellen ebenfalls mit Schraubenbolzen an den Stehblechen der Querträger befestigt worden. Durch diese Anordnung, sowie durch die Vermeidung continuirlicher Träger für die Schienenunterstützung wurde erreicht, daß sich die aufgebrachte Belastung in rechnungsmäßig genau bestimmbarer Weise auf die Stützpunkte des Belastungsgerüstes vertheilte.

Sämmtliche tragenden Constructionstheile dieses Gerüstes, wie: Verticalen, Quer- und Längsträger wurden derart dimensionirt, daß bei einer Belastung von $2\,p = 20\,t$ per lfd. Meter die festgesetzte Inanspruchnahme von 800 *kg* per cm^2 nicht überschritten wurde. In dieser für alle Versuchsobjecte ausreichenden Belastung von 20 *t* war das Eigengewicht des Belastungsgerüstes mitinbegriffen.

Für anzustellende, auf die Formänderung der Versuchsobjecte abzielende Berechnungen schien es wünschenswerth, bei Belastung dieses Gerüstes mittelst Schienen in den einzelnen Auflagerpunkten g l e i c h g r o ß e Knotenlasten zu erhalten. Um dies zu erreichen, war es nothwendig, die einzelnen verschieden hohen Joche, welchen verschieden große Gewichte zukamen, durch Beigabe von Schienen, die an den Querträgern aufzubringen waren, auszubalanciren. Eine solche Ausgleichung mittelst Schienen war wohl bei den Knoten 2, 3, 4, 5 und 6 möglich, jedoch bei dem höchsten, sonach schwersten Ständer (bei 1) aus dem Grunde nicht durchführbar, weil die nöthige große Zahl von Balanceschienen nicht untergebracht hätte werden können. Die Ausbalancirung bezog sich daher blos auf die genannten Knoten, u. zw. unter Zugrundelegung der kleinsten Knotenlast bei 6. Um jedoch den angestrebten Zweck zu erzielen, in a l l e n Knotenpunkten gleich große Lasten zu erhalten, wurde die erste Lage der Schienenbelastung dem Knotengewichte bei 1 entsprechend gewählt.

Die rechnungsmäßig erhobenen Knotengewichte haben demnach betragen:

1. bei den g e w ö l b t e n V e r s u c h s o b j e c t e n (Knotenlasten vom Eigengewichte des Gerüstes [sammt Holz] und den kleinen Auflagerquadern)

K_1 . . . . = 3·43 *t*

(halbe Knotenlast, entspricht einer gleichmäßigen Belastung von $\frac{2 \times 3{\cdot}43}{2{\cdot}25} \doteq 3{\cdot}05\,t$ per lfd. Meter)

K_2 . . . . = 3·68 t
K_3 . . . . = 3·28 t
K_4 . . . . = 2·89 t
K_5 . . . . = 2·54 t
K_6 . . . . = 2·00 t
(halbe Knotenlast, Grundlage der Ausbalancirung der Knoten 2, 3, 4 und 5)

Σ = 17·82 t

2) bei dem eisernen Bogen (Knotenlasten vom Eigengewichte des Gerüstes [sammt Holz] und den eisernen Aufsätzen auf den Bogen)

K_1 . . . . = 3·54 t
(halbe Knotenlast, entspricht einer gleichmäßigen Belastung von $\frac{2 \times 3·54}{2·25} = 3·15\ t$ per lfd. Meter Bogen)

K_2 . . . . = 3·72 t
K_3 . . . . = 3·25 t
K_4 . . . . = 2·87 t
K_5 . . . . = 2·43 t
K_6 . . . . = 1·84 t
(halbe Knotenlast, Grundlage der Ausbalancirung der Knoten 2, 3, 4 und 5)

Σ = 17·65 t

Die Ausbalancirung der Knoten 2, 3, 4 und 5 durch Zulegschienen (lang 4·14 à 138 kg) erfolgte wie erwähnt nach der Größe des Knotengewichtes bei 6 bis auf:

bei 1) $2 \times 2·00 = 4·00\ t$,
„ 2) $2 \times 1·84 = 3·68\ t$,

welche Belastung bei der Feldweite von 2·25 m einer gleichmäßig vertheilten Last per Meter von:

bei 1) $2\,p = \frac{4·00}{2·25} = 1·778\ t$,

„ 2) $2\,p = \frac{3·68}{2·25} = 1·636\ t$ gleichkommt.

Der Knotenlast bei 1 entspricht jedoch eine gleichmäßig vertheilte Last:

bei 1) von $\frac{2 \times 3·43}{2·25} = 3·05\ t$,

„ 2) „ $\frac{2 \times 3·54}{2·25} = 3·15\ t$.

Die Anfangsbelastung (erste Schienenlage) ist demnach derart gewählt worden, daß in den einzelnen Feldern, mit Ausnahme des ersten halben Feldes, nur so viel Schienen aufgelegt wurden, dass die rechnungsmäßige Belastung per lfd. Meter diesen Grössen gleichkam.

Die Knoten 2 bis incl. 6, die bereits auf 1·778 t, bzw. 1·636 t per Meter ausbalancirt sind, bedingten daher eine Zusatzbelastung von

3·050 — 1·778 = 1·272 t, bzw.
3·150 — 1·636 = 1·514 t per lfd. Meter, welche dadurch bewerkstelligt wurde, daß in jedem, außer dem ersten halben Felde

für 1) nur 12 Schienen
„ 2) „ 15 „ (6·638 m lang à 235 kg) zur Auflage kamen.

Für die Auflagerung dieses Gerüstes waren auf den jeweilig zu belastenden Versuchsobjecten auf deren ganze Breite mit Quaderplatten abgedeckte Untersätze hergestellt. Bei den verhältnismäßig hohen Ständern 1, 2 und 3 wurden, um eine möglichst gleichmäßige Lagerung der unteren Querträger zu erzielen, in der Mitte stärker gehaltene Bleiplatten eingelegt. Eine Regulirung der Höhenlage bei der Montirung war dadurch ermöglicht, daß unter den Auflagern der Längsträger Sägeblätter von der erforderlichen Stärke eingelegt wurden.

Die Arbeiten im Steinbruche bei Purkersdorf wurden am 13. October 1890 begonnen und mit Unterbrechungen bis zum 24. December 1892 fortgesetzt; dieselben erforderten in 485 Arbeitstagen 7144 Tagschichten und wurde für Arbeitslöhne ein Betrag von rund 8800 fl. verausgabt.

Der Zeit nach vertheilten sich die Arbeiten wie folgt:

Im Herbst 1890 wurden der Versuchsplatz vorbereitet und die Baugruben für die Widerlager ausgehoben.

In das Baujahr 1891 (April bis Ende November) fällt die Fundirung und Ausführung der vier Widerlager für die Versuchsgewölbe, die Herstellung der Sicherungsanlage, der Schienenbühnen und der Stützpfeiler unter den Gewölben, sowie endlich die Herstellung des 23 m weiten Bruchstein- und Ziegelgewölbes nebst allen damit im Zusammenhange stehenden Arbeiten. (Tafel VIII.)

Der Aushub aus den Fundamentgruben für die Widerlager bestand größtentheils aus dicht gelagertem Letten mit lose eingebetteten Felstrümmern, bzw. aus grobem Schotter und Sand; bei drei Fundamenten, u. zw. bei den thalseitigen und bei dem westlichen bergseitigen Widerlager wurde in größeren Tiefen gewachsener Fels angetroffen. Mit Rücksicht hierauf war es geboten, die Fundamente der Widerlager bis zu 7·3 m, bezw. 7·6 und 7·9 m unter den Nullpunkt (d. i. 2·6 m bezw. 2·9 und 3·2 m unter der Baugrubensohle) zu führen, in Folge dessen sich ein sehr erheblicher Wasserzudrang in diesen Fundamenten bemerkbar machte, wodurch der Fortschritt der Arbeiten ganz wesentlich erschwert wurde.

Mit der Mauerung der Widerlager war im bergseitigen östlichen Fundamente am 4. Mai 1891 begonnen worden; die Mauerung der übrigen Fundamente erfolgte successive und war dieselbe bei sämmtlichen Widerlagern, einschließlich der Aufbringung der großen Kämpferquader, deren Einzelngewicht ungefähr 4500 kg betrug, am 12. Juli beendet. Die Mauerung der Widerlager erfolgte in parallelen senkrecht zur Druckrichtung gelagerten Schichten mit Mörtel aus langsam bindendem Kirchdorfer-Portland-Cement und betrug das durchschnittlich eingehaltene Mischungsverhältnis 1 Raumtheil Portland-Cement (lose eingefüllt) auf 3·5 Raumtheile reschen Sand.

Das zur Mauerung erforderliche Bruchstein-Materiale (mittelharter Sandstein) wurde aus dem der Baustelle zunächst gelegenen Steinbruche beigestellt. Die Steine wurden unmittelbar vor ihrer Verwendung sorgfältigst gereinigt und mit Wasser benetzt.

Gleichzeitig mit diesen Arbeiten wurde auch der Bau der Sicherungsanlage, der Stützpfeiler und der Schienenbühnen betrieben und am 22. August vollendet. Auch hiebei wurde in größeren Tiefen zumeist fest gelagerter Letten mit theilweise lose eingebetteten Felstrümmern als Baugrund vorgefunden, und nur in den Fundamenten der bergseitigen Pfeiler war gewachsener Fels mehrfach zu Tage getreten. Zu dem Mauerwerke dieser Nebenanlagen, dessen Ausmaß rund 500 m^3 betrug, wurde Mörtel aus einem Raumtheil Kufsteiner Roman-Cement und 3, bzw. 3·5 Raumtheilen Sand verwendet.

1. *Das Bruchsteingewölbe.*

Am 12. August wurde mit der Mauerung des Bruchsteingewölbes begonnen und erfolgte der Schluss des Gewölbes am 20. August. Hiezu wurde lagerhafter, mittelharter Sandstein (Steine I. Kategorie) in Verwendung genommen.

Das Gewölbe (Tafel VIII, Fig. 1 u. 2) hatte 23 m lichte Spannweite und war die innere Leibung nach einem Kreissegmentbogen von 4·6 m Pfeilhöhe (entsprechend einem Radius von 16·67 m) geformt; die Breite des Bogens betrug 2 m. Die Gewölbstärke war im Scheitel mit 0·60 m, in den Kämpferfugen mit 1·10 m bemessen.

Die gesammte Mauerwerksmenge dieses Probegewölbes betrug einschließlich der Aufsätze für das eiserne Belastungsgerüste rund 45 m^3. Die Mauerung desselben wurde dem Programme entsprechend, mit Mörtel in langsam bindendem Kirchdorfer Portland-Cemente mit dem Mischungsverhältnisse von 500 kg Portland-Cement auf 1 m^3 Sand (d. i. 1 Raumtheil Portland-Cement

lose eingefüllt auf circa 2·6 Raumtheile Sand) durchgeführt. Hiebei wurde nur gewaschener, rescher Bausand verwendet.

Die zur Mauerung verwendeten Bruchsteine wurden nur soweit bearbeitet, als es nöthig war, um ein möglichst sattes Aufliegen der Steinflächen auf der Gewölbeschalung zu erzielen; alle übrigen Steinflächen, mit Ausnahme jener an den Gewölbestirnen, wurden rauh belassen.

2. Das Ziegelgewölbe.

Die Herstellung des Ziegelgewölbes, von den gleichen Dimensionen wie das oben beschriebene Bruchsteingewölbe, wurde am 31. August begonnen und am 8. September beendet. (Tafel VIII, Fig. 3 u. 4). Hiezu wurden sogenannte Pfeilerziegel (Maschinziegel von großer rückwirkender Festigkeit) verwendet, und wurde hiebei das gleiche Mörtel-Mischungsverhältnis mit demselben Portland-Cemente wie bei dem Bruchsteingewölbe eingehalten. Die Mauerung erfolgte im Verbande nach eigens hiefür angefertigten Schablonen unter Ausführung keilförmiger, durchschnittlich 8 *mm* starker Mörtelfugen. Die Ziegel wurden gut angenässt vermauert.

Sowohl bei dem Bruchstein- wie auch bei dem Ziegelgewölbe wurde die Mauerung mit Rücksicht auf die stabilen Lehrgerüstungen, bei vorher aufgebrachter Scheitelbelastung, von den beiden Kämpfern aus gegen die Gewölbsmitte gleichzeitig betrieben, der Schluss der Gewölbe erfolgte daher in beiden Fällen im Gewölbsscheitel. Beide Probegewölbe wurden circa sechs Wochen unverrückt auf den Lehrgerüsten belassen und um während der Belastung das Auftreten von Haarrissen constatiren zu können nach erfolgter Ausschalung an den Stirnseiten mit einer dünnen Fettkalk-Putzschichte versehen.

Am 29. September wurde seitens der Brückenbau-Anstalt J. Gridl mit der Aufstellung des Belastungsgerüstes auf dem bereits ausgeschalten Bruchsteingewölbe begonnen und war dieselbe am 7. October beendet.

Am 12. October erfolgte die Belastung des Bruchsteingewölbes und am 28. und 29. October jene des Ziegelgewölbes, nachdem früher sowohl vor, als nach der erfolgten Ausschalung der Gewölbe, desgleichen nach erfolgter Aufstellung des eisernen Belastungsgerüstes genaue Messungen vorgenommen worden waren.

Beide Probegewölbe wurden unter Aufbringung einer einseitig vom westlichen Widerlager bis zur Gewölbemitte reichenden Belastung zum Bruche gebracht, und zwar betrug die Bruchlast

beim Bruchsteingewölbe 6·44 *t* per 1. Meter Gewölbe,
beim Ziegelgewölbe „ 5·87 *t* „ „ „ „

Mit der Abtragung der Probegewölbe, welche in der Zeit vom 11. bis 25. November erfolgte, wurden die Arbeiten für die Bausaison 1891 zum Abschlusse gebracht.

Ueber die bei den Belastungsproben gemachten Beobachtungen und daraus zu ziehenden Schlussfolgerungen wird später im Zusammenhange berichtet. Hier mögen nur jene Wahrnehmungen mitgetheilt werden, welche beim Abbruche der beiden Probegewölbe gemacht worden sind.

Bei dem Bruchsteingewölbe hat sich mit Ausnahme von der, auf der belasteten Seite zwischen dem 7. und 8. Meter gelegenen Bruchstelle, woselbst im Mauerwerke zerbrochene Steine vorgefunden wurden, im ganzen Steinverbande nirgends ein weiterer Bruch an den Steinen gezeigt; es wurde jedoch durchgehends die Beobachtung gemacht, daß der Mörtel nur an jenen Steinflächen festgehaftet hatte, welche eine rauhe Berührungsfläche boten, daß dagegen insbesondere an den mit gelblichen Lassen (vermuthlich thonige Verunreinigungen) durchzogenen Steinen während des allerdings sehr kurzen Bestandes der Mauerwerkskörper noch kein genügender Verband des Mörtels eingetreten war. Im Einklange hiermit zeigte sich auch bei jenen Steinen, welche ganz glatte Berührungsflächen besaßen, daß trotz des anscheinend ziemlich festen Anhaftens des Mörtelbandes ein starker Schlag genügte, um dasselbe vom Steine loszulösen. Da sowohl eine sorgfältige Reinigung wie auch eine fleißige Benetzung des Steinmateriales der Mauerung vorausgegangen war, so kann eine Erklärung dieser Erscheinung nur in dem kurzen Bestande des Mauerwerks, sowie in dem Umstande gesucht werden, daß der verwendete Sandstein, obwohl sonst von bester Qualität, wenig porös gewesen ist.

Behufs weiterer Aufschlüsse wurden aus den abgebrochenen Mauerwerks-Partien mehrere Mörtelproben entnommen, um daraus Druckkörper (Würfel von 5 *cm* Kantenlänge) anzufertigen. Desgleichen wurden von den bei diesem Gewölbe verwendeten Bruchsteinen sechs Stück Druckwürfel mit 10 *cm* Seitenlänge und sechs Stück Druckstäbe mit den Dimensionen von 25 × 9 × 9 *cm* angefertigt. Ueber die damit von Herrn Professor R. Höck angestellten Proben wird später berichtet (siehe Capitel IV).

Bei dem Abbruche des Ziegelgewölbes hat sich sowohl am Kämpfer wie an der eingetretenen Bruchstelle auf der unbelasteten Seite des Gewölbes, woselbst schon während der zunehmenden Belastung ganz erhebliche Rissbildungen bemerkt wurden, gezeigt, daß auf der Druckseite ganze Ziegelschaaren auf die volle Gewölbsbreite zerbrochen und total zerdrückt waren. Es wurde hiebei weiters die Beobachtung gemacht, daß überall dort, wo an dem Gewölbe Zugrisse entstanden waren, sich das Mörtelband von der angrenzenden Ziegelschaar losgelöst hatte, ohne daß an den Steinen selbst irgend welche Brüche bemerkt werden konnten.

Nach einer viermonatlichen Pause während des Winters 1891/92 wurden die Arbeiten am 1. April 1892 wieder aufgenommen und am 23. December 1892 mit der Räumung des Platzes zum Abschlusse gebracht. Während dieses zweiten Baujahres wurden die nachstehend beschriebenen 3 Objecte zur Ausführung und Erprobung gebracht:

3. Das Stampfbetongewölbe.

Innerhalb der Zeit von 1. bis 25. April 1892 wurden die für die Herstellung des Stampfbetongewölbes nöthigen Vorbereitungsarbeiten bewerkstelligt. Dieselben bestanden in der Herstellung der nöthigen Hilfsgerüstungen für die Beibringung des Sand- und Schottermateriales; in der Instandsetzung des Lehrgerüstes, sowie in der Herstellung der seitlichen Schalungen und der Schablonirung für die einzuhaltenden Beton-Mischungsverhältnisse und in der Herstellung der Arbeitsböden; gleichzeitig hiemit erfolgte die Waschung des für die Beton-Bereitung nöthigen Sand- und Schottermateriales, sowie auch dessen theilweise Deponirung auf den Arbeitsbühnen.

Bei der Anlage der Arbeitsböden wurde vor Allem der Anforderung Rechnung getragen, möglichst viele Angriffsstellen zu schaffen und die rasche Ausführung des Gewölbes thunlichst zu fördern. Um dies zu ermöglichen, wurde durch Benützung der thalseitigen und mittleren Sicherungsanlagen eine Arbeitsbühne von 22 *m* Länge und nahezu 10 *m* Breite über dem herzustellenden Gewölbe gebildet und wurde, soweit dies die bestehenden Platzverhältnisse gestatteten, das nöthige Sand- und Schottermateriale auf dieser Bühne deponirt. Ein zweiter Arbeitsboden war am thalseitigen östlichen Widerlager angelegt, woselbst gleichfalls das für die untere Gewölbe-Partie erforderliche Sand- und Schottermateriale vorbereitet wurde; ebenso waren an verschiedenen Punkten bereitstehende Behälter schon vorher mit Wasser gefüllt worden.

Das Gewölbe erhielt dieselben Dimensionen wie die übrigen Probegewölbe (23·0 *m* Spannweite, 4·6 *m* Pfeilhöhe, 2·0 *m* Breite) und eine durchaus gleiche Stärke von 0·70 *m*.

Die Ausführung des Gewölbes erfolgte auf Grund des von der Betonbau-Unternehmung Pittel & Brausewetter hiefür ausgearbeiteten Planes (siehe Tafel VIII, Fig. 5 und 6) in Beton von drei verschiedenen Mischungsverhältnissen, u. zw. 1 : 2, 1 : 5 und 1 : 8 und mit an den Kämpfern eingelegten Asphaltplatten. Hiebei wurden die Mischungsverhältnisse 1 : 2 und 1 : 5 stets an der inneren, bzw. äußeren Gewölbsleibung an jenen Stellen, wo in Folge einer einseitigen Belastung Zugspannungen auftreten, angewendet, während der eigentliche Kern des Gewölbes aus Beton vom Mischungsverhältnis 1 : 8 gebildet wurde.

Der Gewölbe-Ausschuss war jedoch der Meinung, daß es vorzuziehen gewesen wäre, das Probegewölbe aus Beton mit

einem einheitlichen Mischungsverhältnisse herzustellen, musste aber von diesem Vorhaben abstehen, nachdem die ausführende Firma sich nur unter der Bedingung zur kostenfreien Herstellung des Gewölbes bereit erklärte, wenn die von ihr vorgeschlagenen Mischungsverhältnisse zugelassen würden.

Zur Betonbereitung wurde mittel-bindender Portland-Cement von M. Herget in Radotin bei Prag verwendet. Der Schlägelschotter (mittelharter Sandstein, grösste Dimension 3*cm*), wurde aus dem der Baustelle zunächst gelegenen Steinbruche beigestellt; desgleichen erfolgte die Gewinnung des Sand- und Rieselschotter-Materiales in unmittelbarer Nähe der Baustelle. Sowohl der Schlägelschotter wie auch der Sand- und Rieselschotter wurden vor ihrer Verwendung einer sorgfältigen Waschung unterzogen. Außerdem wurden noch für die Mischungen von 1 : 2 seitens der Betonbauunternehmung circa $6 m^3$ Donausand (sogenannter Pflasterer-Sand) beigestellt.

Die vorangeführten Materialien wurden bei den zur Anwendung gebrachten Mischungsverhältnissen in nachfolgender Weise vertheilt, u. zw.:

Für das Mischungsverhältnis 1 : 2

1 Raumtheil Portland-Cement (lose eingefüllt)
1/2 „ Rieselschotter
1/2 „ Schlägelschotter
1 „ Sand.

Für das Mischungsverhältnis 1 : 5

1 Raumtheil Portland-Cement (lose eingefüllt)
1 1/2 „ Rieselschotter
1 1/2 „ Schlägelschotter
2 „ Sand.

Für das Mischungsverhältnis 1 : 8

1 Raumtheil Portland-Cement (lose eingefüllt)
3 „ Rieselschotter
2 „ Schlägelschotter
3 „ Sand.

Bei der Herstellung des Gewölbes, die am 23. April erfolgte, standen vier Mischpartien in Verwendung, u. zw. bei Beginn der Herstellung drei auf dem oberen Arbeits-Plateau und eine auf dem Arbeitsboden zunächst des ostwärts gelegenen thalseitigen Widerlagers, ferner zwei Stampfpartien unter der Aufsicht je eines Polieres. Die Betonirung wurde von den beiden Kämpfern aus gleichzeitig fortschreitend gegen den Gewölbscheitel betrieben, woselbst der Schluss des Gewölbes erfolgte.

Bei Beginn der Betonirung wurde zuerst an den beiderseitigen Kämpfern Beton im Mischungsverhältnisse 1 : 8 auf die Gewölbsschalung gebracht und auf eine Gewölbslänge von 3·18*m* in der vollen Gewölbsbreite von 2·0*m* bis zur Stärke von 0·56*m* schichtenweise festgestampft. Hierauf wurde Beton im Mischungsverhältnisse 1 : 5 in der Stärke von 0·14*m* und auf 3·29*m* Länge wieder in der vollen Gewölbsbreite eingestampft. Die Zubringung des Betons für die dem östlichen Widerlager zunächst gelegene Gewölbspartie erfolgte von der dortselbst angeordneten Mischbühne, während die am westlichen Widerlager gelegene Gewölbspartie von dem oberen Mischboden aus bedient wurde. Nachdem solcher Art das Gewölbe auf eine Länge von 3·18*m* (in der unteren Gewölbsleibung gemessen) auf die volle Gewölbsstärke von 0·70*m* fertiggestellt war, wurde beiderseits im Anschlusse hieran Beton im Mischungsverhältnisse von 1 : 5 auf die Gewölbsschalung auf 2·57*m* Länge, 2·0*m* Breite und 0·14*m* Stärke gebracht und festgestampft.

Nach erfolgter Stampfung und Ausgleichung wurde hierauf Beton im Mischungsverhältnisse 1 : 8 auf dieselbe Länge in der Stärke von 0·42*m* auf die ganze Gewölbsbreite schichtenweise festgestampft und nachdem auch diese Schichte wieder abgeglichen war, kam hierauf Beton im Mischungsverhältnisse 1 : 2 auf die gleiche Länge und Breite in der Stärke von 0·14*m* zur Verwendung, wodurch die volle Gewölbsstärke erzielt wurde. Die Stampfung selbst erfolgte stets tangential zur Gewölbsleibung. Aehnlich gestaltete sich nun der weitere Vorgang bei der Herstellung dieses Gewölbes, indem stets die verschiedenen Mischungsverhältnisse schichtenweise eingestampft und dann abgeglichen wurden, bis endlich im Gewölbsscheitel der Schluss des Gewölbes durch die beiderseits gleichmäßig fortschreitenden Stampfpartien erfolgte. Die Zubringung des Betons zu beiden Arbeitsstellen geschah nach Fertigstellung des untersten 3·18*m* langen Gewölbstückes nur mehr von der oberen über der Sicherungsanlage angebrachten Mischbühne mittelst Holzschläuchen. Die Untersätze für das eiserne Belastungsgerüste in der westlichen Gewölbshälfte wurden gleichzeitig mit der fortschreitenden Betonirung des Gewölbes hergestellt. Hiezu wurde Beton im Mischungsverhältnisse von 1 : 8 verwendet.

Die Betonirung wurde vom Beginn an bis zum Schlusse des Gewölbes ohne Unterbrechung betrieben, so daß die in verschiedenen Mischungsverhältnissen hergestellten Betonschichten in vollkommen bindungsfähigem Zustande aufgebracht wurden. Noch ist zu erwähnen, daß die seitlichen Schalwände durch entsprechende Querversteifung und Abstützung gegen ein seitliches Ausweichen gesichert waren, und daß ferner zwischen den eingelegten Schalhölzern kleine Spielräume belassen waren, damit nicht durch deren Anquellung eine die Abbindung des Betons störende Druckwirkung eintreten konnte.

Gleichzeitig mit der Herstellung des Gewölbes erfolgte auch die Anfertigung von Probekörpern aus Beton von den in Verwendung gekommenen verschiedenen Mischungen behufs späterer Prüfung derselben auf Druckfestigkeit. Die Cubatur des ganzen Gewölbes einschliesslich der Untersätze für das eiserne Belastungsgerüste hat rund $38·0 m^3$ betragen.

Das fertiggestellte Gewölbe war vom Tage der Herstellung an durch volle zwei Monate hindurch auf dem Lehrgerüste ohne Lüftung belassen worden. Die Belastungsprobe wurde drei Wochen nach der Ausschalung vorgenommen. Während der ganzen Zeit wurde das Gewölbe fleißig begossen und durch entsprechende Abdeckung von der Einwirkung der Sonne geschützt.

Sofort nach der Ausschalung des Gewölbes und Entfernung der seitlichen Schalwände wurden die Gewölbsstirnen mit einer feinen Fettkalk-Putzschichte versehen und nachdem die Aufbringung der Unterlagsquader für das eiserne Belastungsgerüste beendet war, erfolgte die Aufstellung und Ausbalancirung dieses Gerüstes. Am 18. und 19. Juli wurden die Belastungsversuche an diesem Probegewölbe durchgeführt, nachdem vorher analog wie bei dem Bruchstein- und Ziegelgewölbe die genauen Messungen vor und nach erfolgter Ausschalung des Gewölbes, desgleichen nach erfolgter Aufstellung des eisernen Belastungsgerüstes vorgenommen worden waren.

Ueber die Resultate der Probebelastung, die in ganz übereinstimmender Weise wie bei dem Bruchstein- und Ziegelgewölbe mittelst Eisenbahnschienen durchgeführt wurde, wird später berichtet. Der Bruch des Gewölbes erfolgte unter einer einseitigen Last von 7·24*t* per laufenden Meter Gewölbe.

Der Abbruch des Stampfbetongewölbes hat interessante Aufschlüsse über das Verhalten derartiger Gewölbe geboten. Vor Allem wurde hiebei die Beobachtung gemacht, daß der Beton überall dort, wo die verschiedenen Mischungsverhältnisse aneinander grenzten, unter der Einwirkung kräftig geführter Schläge in regelmäßig brechende Platten gespalten werden konnte, wobei die Bruchflächen gleichzeitig auch die Trennungsflächen der einzelnen Schichten gebildet haben. Solcher Art lösten sich daher die an der äußeren und inneren Gewölbsleibung angeordneten Betonschichten, deren Herstellung im Mischungsverhältnisse von 1 : 2 und 1 : 5 stattgefunden hatte, von dem im Mischungsverhältnisse 1 : 8 hergestellten eigentlichen Gewölbskerne. Es ist diese Erscheinung umso auffallender, als die Einbringung der Betonschichten im steten Zusammenhange und in vollkommen bindungsfähigem Zustande erfolgte. Die Annahme, daß möglicher Weise an einzelnen Stellen des Versuchsbogens die in verschiedenen Mischungsverhältnissen eingebrachte Betonmasse an den Berührungsflächen der einzelnen Schichten theilweise abgebunden war, ist einerseits mit Rücksicht auf die

sorgfältige Herstellung des Probegewölbes gänzlich ausgeschlossen und andererseits auch dadurch entkräftet, daß diese auffallenden Erscheinungen sich im ganzen Objecte zeigten.

Es kann daher dieses Bestreben zur Bildung von Trennungsflächen nur der Anwendung verschiedener Mischungsverhältnisse zugeschrieben werden. Obwohl die Verwendung verschiedener Betonqualitäten in einer, den auftretenden Beanspruchungen entsprechenden Anordnung theoretisch als ganz richtig und auch praktisch als ausführbar bezeichnet werden muss, so veranlasst doch das besprochene Verhalten zu der Erwägung, ob bei Herstellung von Stampfbetongewölben nicht ein einheitliches Mischungsverhältnis vorzuziehen wäre.

Weiters wurde bei dem Abbruche die Beobachtung gemacht, daß trotz der großen Vorsicht, welche bei der Betonirung aufgewendet wurde, und trotzdem ferner vom Tage der Herstellung bis zur Erprobung des Versuchsobjectes nahezu drei Monate verstrichen waren, an einzelnen Stellen des Gewölbes Partien vorgefunden wurden, woselbst der Beton nicht genügend abgebunden und nicht jene Festigkeit erlangt hatte, wie dies an anderen Stellen bei einem und demselben Mischungsverhältnisse erhoben wurde. Ersteres war speciell an der Bruchstelle in der westlichen, belasteten Gewölbshälfte (zwischen dem 7. und 8. Meter vom Kämpfer gegen den Gewölbscheitel) der Fall, woselbst durch den darüber angeordneten Arbeitsboden die directe Sonneneinwirkung abgehalten war, in Folge dessen im inneren Kern des Gewölbes noch große Feuchtigkeit beobachtet werden konnte, während die Bruchstelle in dem östlichen, unbelasteten Gewölbstheile (zwischen dem 6. und 7. Meter vom Kämpfer gegen den Gewölbscheitel), woselbst die Abdeckung des fertiggestellten Gewölbes nur durch auf der oberen Leibung aufgelegte Bretter stattfand, keine abnormale Erscheinung zeigte, da sowohl die beiden Randschichten, wie auch der eigentliche Kern des Gewölbes vollständig erhärtet waren.

Die an den Widerlagern zwischen den Kämpferquadern und der eingebrachten Betonmasse angeordneten Asphaltplatten zeigten keine wesentlichen Deformationen.

4. Das Moniergewölbe.

Innerhalb der Zeit vom 23. April bis 1. Juni wurden die Vorarbeiten für die Ausführung des Moniergewölbes bewirkt, u. zw. die Instandsetzung des Lehrgerüstes und Errichtung eines Reißbodens; die Herstellung eines Hebegerüstes für die Ueberstellung der großen Kämpferquader an den bergseitigen Gewölbs-Widerlagern, die Adaptirung der Widerlager für den Einbau des Betonkörpers und die Herstellung der seitlichen Gewölbs-Schalungen. Die Ueberstellung der großen Granitquader, deren Abnahme durch die Adaptirung der Widerlager für das Monier-Gewölbe bedingt wurde, war mit großen Schwierigkeiten verbunden, da diese Steine ein Einzelngewicht bis zu 4500 *kg* besaßen und auf eigens hiezu hergestellten Gerüsten circa 4—5 *m* hoch gehoben und seitlich deponirt werden mussten.

Nachdem diese Steine von den Widerlagern abgenommen waren, wurde das Mauerwerk, soweit dies der Einbau der Betonkörper bedingte, und wie dies aus Tafel VIII, Fig. 7 und 8 ersichtlich ist, abgebrochen und entsprechend neu hergestellt; hierauf erfolgte die Ausführung der seitlichen Schalungen, sowie die Herstellung der nöthigen Hilfsgerüstungen für die Betonzubringung. Bei der Anlage dieser Gerüstungen wurde vor Allem darauf Rücksicht genommen, dass die Zubringung des Betons an möglichst vielen Stellen unbehindert erfolgen konnte.

Die gesammte für die Betonirung erforderliche Sandmenge (40 bis 45 m^3) wurde, wie bei der Herstellung des Stampfbetongewölbes auf den Plattformen der erwähnten Sicherungsanlagen deponirt, ebenso wurde ein daselbst aufgestellter Behälter schon frühzeitig mit Wasser gefüllt.

Die beiden Einlagegitter für den Monier-Bogen bestanden aus Rundeisenstäben von 28·2 *m* Länge und 14 *mm* Dicke als Längs- und aus 2·0 *m* langen, 7 *mm* dicken Rundstäben als Querverbindungen; die Maschenweite an diesen Eisengittern betrug 6·5 *cm*. Die Verbindung der Stäbe erfolgte mit doppeltem Draht. Die Herstellung des aus Tafel VIII, Fig. 7 und 8 ersichtlichen unteren Drahtgitters geschah direct auf der Gewölbsschalung, während das obere Tragnetz außerhalb derselben auf die ganze Länge stehend geflochten wurde.

Gleich den übrigen Probegewölben erhielt auch das Moniergewölbe 23·0 *m* Spannweite, 4·6 *m* Pfeilhöhe und 2·0 *m* Gewölbbreite. Die innere Gewölbsleibung entsprach einem parabolischen Bogen. Die Gewölbsstärke hat an den Kämpfern 0·60 *m* und im Scheitel 0·35 *m* betragen. Die Ausführung des Gewölbes erfolgte auf Grund des von der Betonbau-Unternehmung G. A. Wayß & Co. hiefür ausgearbeiteten und vom Ausschusse genehmigten Planes im einheitlichen Mischungsverhältnisse von einem Raumtheile Portland-Cement (lose eingefüllt) und drei Raumtheilen Sand. Zur Betonbereitung wurde langsam bindender Portland-Cement aus dem Cementwerke Podol bei Prag und Donausand (sogenannter Pflasterersand) verwendet.

Die Herstellung des Gewölbes erfolgte am 2. Juni bei ziemlich veränderlicher Witterung und waren bei Beginn der Arbeiten zwei Poliere und 43 Hilfsarbeiter in Verwendung. Bei der Betonirung des Gewölbes waren vier Misch- und vier Stampfpartien gleichzeitig in Thätigkeit. Nachdem die Widerlagskörper so weit hergestellt waren, daß mit der Einbetonirung des unteren Tragnetzes begonnen werden konnte, wurde das auf der Gewölbe-Schalung liegende Drahtgeflecht, welches mit seinen Enden circa 1·80 *m* tief in die Betonkörper der Widerlager reichte, durch auf die Schalung gelegte kleine Schottersteine in einer Entfernung von circa 5 bis 6 *cm* von derselben gehoben, worauf der eingebrachte Beton möglichst gut durchgestoßen und derart festgestampft wurde, daß sich nirgends Hohlräume bilden konnten und das Traggitter auf allen Stellen gleichmäßig aufgelagert war. Nunmehr wurde die Betonirung des Gewölbes von vier Angriffsstellen begonnen, und zwar von den beiden Kämpfern und von der Mitte jeder Gewölbshälfte gegen den Scheitel; es erfolgte somit der Gewölbeschluss gleichzeitig an drei Stellen nämlich in der Mitte der Gewölbshälften und am Gewölbsscheitel.

Der eingebrachte Beton wurde hiebei auf die ganze Gewölbsbreite in Schichten von circa 15 *cm* Höhe radial festgestampft und der ganze Kern des Gewölbes bis zu einer Stärke von etwa 8 *cm* unter der oberen Gewölbsleibung hergestellt. Hierauf erfolgte die Einbringung des oberen bereitstehenden Tragnetzes im Gewichte von circa 1200 *kg*, wobei 60 Hilfsarbeiter gleichzeitig in Verwendung kamen. Nachdem dieses Netz in seiner ganzen Länge gleichmäßig auf die fertiggestellte Betonmasse aufgelegt und entsprechend fixirt worden war, erfolgte dessen Einbetonirung und damit die Fertigstellung des Gewölbes. Schließlich wurden noch die Untersätze für das eiserne Belastungsgerüste in der westlichen Gewölbshälfte ausgeführt und hierauf das ganze Gewölbe mit einer feinen Portland-Cement-Mörtelschichte abgeglichen. Hiebei waren, um die Dimensionirung des Gewölbes dem Ausführungs-Plane entsprechend herstellen zu können, die seitlichen Schalungen derart angeordnet, daß dieselben der oberen Gewölbsleibung entsprachen, so daß die Abgleichung auf die ganze Gewölbsbreite durch Abzugbretter erfolgen konnte.

Gleichzeitig mit der Herstellung des Gewölbes erfolgte auch die Anfertigung der Probekörper aus den bei der Betonirung in Verwendung genommenen Mischungen behufs Durchführung der Festigkeitsproben. Der Bogen wurde dann noch mit einer 0·15 *m* starken Sandschichte überdeckt und dieselbe mit Wasser angefeuchtet, um hierdurch eine möglichst gleichmäßige Erhärtung des Betons zu erzielen und denselben vor der Einwirkung zu starker Sonnenhitze zu schützen. Die Cubatur des ganzen Gewölbes einschliesslich der Betonkörper an den Widerlagern und der Untersätze für das eiserne Belastungsgerüst hat 38 m^3 betragen.

Die Ausschalung des Gewölbes erfolgte am 29. und 30. Juli; dasselbe war sonach vom Tage der Herstellung an durch nahezu zwei Monate ohne Lüftung auf dem Lehrgerüste belassen worden. Vorher und zwar schon nach etwa vier Wochen hatte man die

seitliche Schalung sowohl am Gewölbe wie auch an den Widerlagskörpern entfernt, um eine möglichst gleichmäßige Erhärtung des Betons zu erzielen. In der Zeit vom 1. bis 5. August, also unmittelbar nach Ausschalung des Gewölbes, wurden dessen Stirnflächen mit einer feinen Portland-Cement-Mörtelschichte versehen und die Belastungsquader versetzt, worauf die Aufstellung des eiserne Belastungsgerüstes erfolgte.

Die Belastungsprobe wurde am 25. und 26. August durchgeführt und ebenso wie bei den übrigen Versuchsobjecten genaue Messungen vorgenommen. Der Bruch des Gewölbes erfolgte bei einer einseitigen Belastung von 12·70 *t* per laufenden Meter Gewölbe. Nach erfolgter Entlastung des Bogens beobachtete man eine Hebung desselben um circa 55 *mm*; beim Abbruche des Gewölbes zeigte sich schon bei dem Abbossiren der oberen Schichte des Betons bis zum ersten Traggitter, daß derselbe von außerordentlicher Härte war und nur mittelst Steinmetzwerkzeug abgearbeitet werden konnte. Das obere Traggitter war an den Bruchstellen des Gewölbes stark verbogen, sonst aber unversehrt. Der Beton haftete an den Eisenstäben ungemein fest und war an den letzteren nirgends eine Rostbildung bemerkbar.

Nachdem das obere Tragnetz freigelegt war, wurden die auf die ganze Gewölbelänge durchgehenden Rundeisenstäbe an den Kämpfern abgehauen, die Maschen gelöst und die so frei gewordenen Lang- und Querstäbe entfernt. Der weitere Abbruch gestaltete sich besonders schwierig, denn trotz Anwendung von Eisenkeilen und schweren Schlägeln schritt die Arbeit sehr langsam vor, weil die gebrochenen Betonstücke sich nur schwer aus dem unteren Tragnetze lösten.

Nach Beseitigung des zertrümmerten Betonkörpers wurde an das Abhauen des unteren Eisentraggitters geschritten, dessen Loslösung und Beseitigung in derselben Weise wie bei dem oberen Tragnetze erfolgte. Die Eisenstäbe dieses Gitters waren stark verbogen, aber nicht verletzt, obwohl mit Rücksicht auf die zu Tage getretenen auffallenden Bruchererscheinungen des Gewölbes mit Bestimmtheit angenommen werden muss, daß die eingebetteten Eisenstäbe starken Deformationen unterworfen waren.

5. *Der eiserne Bogenträger.*

Als letztes Object gelangte ein eiserner Bogen mit Kämpfergelenken von 23·0 *m* Spannweite aus weichem Martin-Flusseisen, ausgeführt durch die k. k. Hof-Eisenconstructions-Werkstätte und Brückenbau-Anstalt Ig. Gridl zur Erprobung. Die statische Berechnung dieses Bogens und die Ausarbeitung der bezüglichen Detailpläne besorgte Herr Inspector Oscar Meltzer. (Tafel IX. und X.) Der Berechnung, welche im „Anhange" ausführlich mitgetheilt wird, lagen folgende Voraussetzungen zu Grunde:

Als Stützweite des Bogenträgers wurde die Lichtweite der Unterbau-Versuchsgewölbe von 23 *m* gewählt. Der Pfeil des Bogens, in der Trägerachse gemessen, betrug 4·556 *m*, und war dieser derart bestimmt, daß die lichte Pfeilhöhe im Scheitel mit 4·60 *m* eingehalten blieb. Die Achse des Bogenträgers war ein Polygonzug, dessen Ecken auf einer Parabel mit dem Parameter $p = \frac{11·50^2}{4·556} = 29·0276\,m$ lagen.

Die Polygonform der Träger wurde der leichteren und bequemeren Anarbeitung halber angewendet.

Der Abstand der beiden Bogenträger betrug von Mitte zu Mitte 1·80 *m*; dieselben waren als Vollwandträger ausgebildet und bestanden aus 320 *mm* hohen, 10 *mm* starken Stehblechen, ferner aus vier Gurtwinkeleisen $\frac{80.80}{10}$, und aus 200 *mm* breiten und 8 *mm* starken Gurtlamellen. Von letzteren erschienen an der stärkst beanspruchten Stelle je drei im Obergurte und ebensoviele im Untergurte angeordnet. Für die getroffene Wahl der Trägerhöhe waren die gestellten Bedingungen maßgebend, daß bei einer einseitigen Nutzlast per Meter Träger von $p = \frac{3·0\,t}{2}$ (das Gewicht des eisernen Belastungsgerüstes mit eingerechnet), das Material eine rechnungsmäßig erhobene Inanspruchnahme von circa 750 *kg* per cm^2 erleiden sollte, und daß die Bogenträger beim Aufbringen des zur Verfügung gestandenen Schienen-Belastungsmaterials, d. i. circa $2\,p = 18\,t$ per Meter, eine dieselben sicher zerstörende Beanspruchung erfahren sollten. Die Verbindung beider Bogenträger war durch kräftige Querverbindungen und überdies, um die seitliche Steifigkeit der beiden Träger zu erhöhen, durch einen in der Bogenachse angreifenden steifen Windverband bewerkstelligt.

Zur Herstellung dieses Bogens wurde weiches Martin-Flusseisen, bezw. für die Lager Martin-Flussstahl in Verwendung genommen, und zwar betrug der gesammte Materialbedarf:

a) Martin-Flusseisen . . . 15.627 *kg*
b) Martin-Flussstahl . . . 3.940 „
c) Blei . . . . 222 „

In werkthätiger Weise unterstützte hiebei Herr Ober-Ingenieur Sigm. Wagner, Chef-Ingenieur der Firma Ig. Gridl, die Durchführung dieser Arbeiten; dieselben wurden in der folgenden Reihenfolge vorgenommen. Gleich nachdem die Abtragung des Stampfbetongewölbes bewerkstelligt war, wurde die Herstellung des Montirungsgerüstes am 11. August begonnen und am 18. August beendet. Um für die Montirung des eisernen Bogens, mit Rücksicht auf dessen Höhenlage, den nöthigen Spielraum zu gewinnen, musste hiebei das als Stütze in Verwendung genommene Lehrgerüste vorher abgetragen werden, indem die eingelegten Verstärkungshölzer entfernt und nur die reinen Tragbögen belassen wurden, welche direct auf das Mauerwerk der unter dem Gewölbe angeordneten Stützpfeiler gelagert wurden.

Die Herstellung des Gerüstes erfolgte zwischen der thalseitigen und mittleren Sicherungsanlage auf die volle Breite von circa 5·40 *m* und war dasselbe mit den nöthigen Schutzgeländern versehen; auch wurden durch die Anwendung des breiten Gerüstes noch weitere seitliche Einbauten erforderlich, um den Transport der schweren Eisenbestandtheile, sowie die Durchführung der Montirung zu ermöglichen.

Am 23. August wurde die Montirung des eisernen Bogens begonnen und konnte in Folge der ungünstigen Witterungsverhältnisse die gesammte Montirungsarbeit erst am 20. September vollständig beendet werden. Gleichzeitig wurden die Gelenklager in die großen Kämpferquader der beiden Widerlager eingearbeitet, welche Arbeit eine ungemein zeitraubende war, 35 Steinmetzgehilfen-Tagschichten und die Schärfung von 1722 Stück Spitzeisen erforderte. Hierauf erfolgte die Beseitigung des Montirungsgerüstes, die Instandsetzung des Unterstützungsgerüstes für den eisernen Bogen zur Sicherung beim eintretenden Bruch, die Aufstellung der Messapparatständer, die Ausbalancirung des eisernen Belastungsgerüstes, sowie die Durchführung aller mit der bestehenden Belastungsprobe im Zusammenhange stehenden anderweitigen Vorbereitungsarbeiten.

Innerhalb der Zeit vom 29. September bis inclusive 1. October wurde die Erprobung dieses Versuchsbogens durchgeführt und erfolgte dieselbe wie bei den bisher abgeführten Versuchen durch die Aufbringung einer vom westwärts gelegenen Kämpfergelenke bis zur Bogenmitte reichenden, einseitigen Belastung mittelst Eisenbahnschienen in derselben Weise, wie dies früher erwähnt wurde. Am 29. September, d. i. am ersten Tage der stattgehabten Erprobung, waren per laufenden Meter 7·758 *t*, d. i. ein Gesammtgewicht von 87.277 *t* aufgebracht. Hierauf erfolgte die Entlastung in ähnlicher Weise, wie dies bei den übrigen bereits durchgeführten Versuchen der Fall gewesen ist. Am 30. September wurde der Bogen neuerdings belastet bis ein Gesammtgewicht von 156·768 *t* aufgebracht war, was eine so bedeutende Durchbiegung zur Folge hatte, daß die $^{25}/_{30}$ *cm* starken Kanthölzer auf der Sicherungsanlage ausgewechselt und durch Pfosteneinlagen ersetzt werden mussten. Die Formänderung des Bogens zeigte sich aber noch immer als eine ganz gesetzmäßige und waren an keiner Stelle auffallende locale Deformationen oder Anzeichen von Rissen bemerkbar.

Nachdem die vorangeführte Last die ganze Nacht hindurch auf dem Objecte verblieben war, wurde am folgenden Tage die Schienenaufbringung fortgesetzt, worauf bei fortschreitender

Belastung an der unbelasteten Bogenhälfte eine erhebliche seitliche Ausknickung der Construction stattfand; die genauen Erhebungen ergaben jedoch, daß der Bogen an keiner Stelle gerissen und keine Niete abgescheert war. In Folge dessen musste von einer weiteren Belastung Umgang genommen werden, nachdem per laufenden Meter 15·259 *t*, bzw. eine Gesammtlast von 175·478 *t* aufgebracht war.

Noch am selben Tage wurde mit der Abräumung der Schienenbelastung begonnen und war die gänzliche Entlastung des Bogens am 5. October beendet. Innerhalb der Zeit vom 6. bis 11. October erfolgte die Herstellung des Gerüstes für die Abmontirung des Eisenbogens, und wurde letztere selbst in der Zeit vom 11. bis 17. October bewerkstelligt. Hiemit waren die Belastungsversuche im Steinbruche zu Purkersdorf zum Abschlusse gebracht und wurde hierauf bis Ende December 1892 der Versuchsplatz geräumt.

Zu erwähnen ist schliesslich, dass die k. k. Eisenbahn-Betriebs-Direction Wien, das k. k. Bahnerhaltungs-Inspectorat Wien, die k. k. Bahnerhaltungs-Section Wien I und das k. k. Bahn-Betriebsamt in Purkersdorf, im Bereiche ihrer Wirksamkeit, der Ausführung der gesammten Arbeiten die weitgehendste Unterstützung zugewendet haben.

III. Messung aller Formänderungen der Versuchsobjecte.

Referent: Baurath dipl. Ing. Landa.

(Hiezu Tafel XI bis XVII.)

Die bei den Belastungsproben angestellten Messungen umfassten:

1. Die Messung der verticalen und horizontalen Verschiebungen einzelner Punkte der Bogenmittellinie und der Widerlager in Bezug auf außerhalb des Objectes gelegene Festmarken;

2. die Messung der Winkelverdrehungen einzelner Bogenquerschnitte;

3. die Erhebung der Temperaturschwankungen und

4. die Aufnahme der Brucherscheinungen.

Endlich wurde auch bei den zwei ersten zur Erprobung gelangten großen Unterbaugewölben eine directe Messung der Spannungsänderungen an einzelnen Gewölbsstellen mittelst des

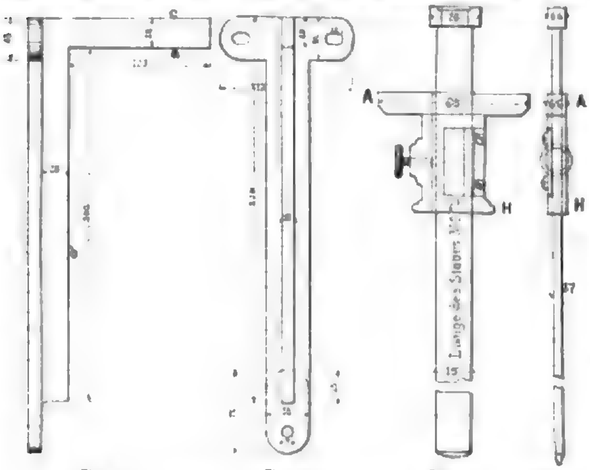


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

Fränkel'schen Dehnungsmessers versucht. Nachdem man aber dabei bald die Ueberzeugung gewann, daß bei der längeren Dauer der Versuche die Angaben des Dehnungsmessers durch die Temperaturschwankungen stark beeinflusst werden, überdies die richtige Verwerthung dieser Angaben auch in Folge der Unbestimmtheit des Elasticitäts-Coëfficienten des Wölbmateriales problematisch schien, so wurde bei den späteren Versuchen von der Verwendung des Dehnungsmessers abgesehen.

Zur Ermittlung der Verschiebungen einzelner Punkte der Bogenmittellinie, welche vorher durch eingemauerte oder eingeschraubte 10 *mm* starke, rund abgedrehte Eisenstifte gekennzeichnet waren, bediente man sich des nachfolgend beschriebenen von Inspector Huberl erdachten Apparates. Derselbe besteht zunächst aus einem genau rechtwinklig angearbeiteten gußeisernen Anschlagwinkel, dessen Schenkel das feste Coordinatensystem bilden, auf das die Lage des betreffenden durch den eisernen Stift markirten Gewölbpunktes bezogen wird. Zu diesem Zwecke wird dieser Winkel in unmittelbarer Nähe des zu beobachtenden Punktes an einem eingerammten Pfahle oder an einem geeigneten Gerüstbalken derart befestigt, daß einer der beiden Winkelschenkel horizontal, der andere vertical ist. Die Form dieser Anschlagwinkel ist aus den Text-Fig. 1 und 2 ersichtlich. Die Innenflächen *a* und *b* und die obere Fläche *c* sind eben bearbeitet. Die Winkel werden mit Zuhilfenahme eines Senkels sowie einer kleinen Aufsatzlibelle in die richtige Lage gebracht.

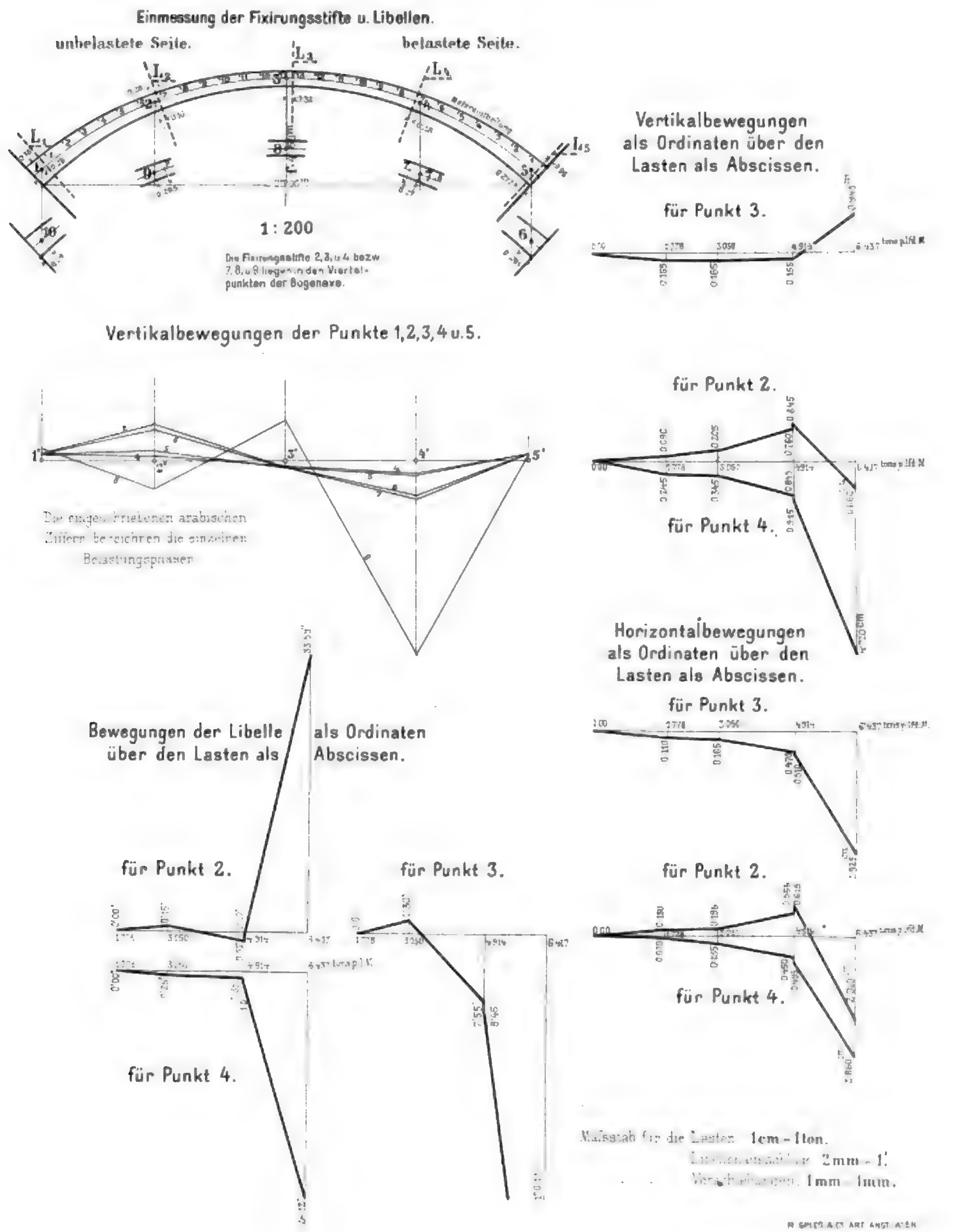
Zum Messen diente der in den Text-Fig. 3 und 4 dargestellte Schiebermaßstab. Derselbe trägt eine Millimetertheilung und auf der verschiebbaren Hülse *H* einen Nonius, welcher 0·1 *mm* abzulesen gestattet. Diese Hülse hat oben einen Ansatz *A* und ist mit einer Klemmvorrichtung versehen, durch deren Handhabung man den Nonius an jeder beliebigen Stelle des Maßstabes feststellen kann. Bei Vornahme einer Messung wird das mit einem Stahlansatze versehene Maßstabende an den Schenkel des gußeisernen Ansatzwinkels angesetzt, dann die Hülse *H* soweit verschoben, bis deren Ansatz *A* an den im zu beobachtenden Punkt an der Gewölbstirne angebrachten Metallstift anstößt und hierauf die bezügliche Ablesung am Maßstab und Nonius vollzogen. Die eingetretenen Formänderungen werden aus der Differenz der bezüglichen Ablesungen erhalten.

Außer diesen Apparaten, welche sich durch die Einfachheit ihrer Handhabung und durch die damit erzielbare Genauigkeit gut bewährt haben, wurden auch noch die bekannten Pfeuffer'schen Durchbiegungszeichner verwendet, um auch schon während der Versuchsdauer eine graphische Darstellung der eingetretenen Veränderungen zu erhalten. Es wurden diese Pfeuffer'schen Apparate besonders auch in dem Falle benützt, wenn noch Erhebungsresultate bei derart bedeutenden Verschiebungen gewonnen werden wollten, wofür die Schieberapparate nicht mehr ausreichten.

Die Messung der Winkeldrehungen einzelner Bogenquerschnitte geschah mittelst eigener, für diesen Zweck construirter Libellenapparate. Es wurden hiezu mit Messschrauben ausgestattete Libellen benützt, die mit Zuhilfenahme einer entsprechenden Klammervorrichtung auf ein, in der Ebene des zu messenden Winkels gelegenes, annähernd horizontales Auflager gesetzt wurden und durch deren, an der Messschraube im Bogenmaß abzulesenden Ausschlag die Winkelverdrehung des betreffenden Gewölbquerschnittes gemessen werden konnte.

Der Apparat bestand sonach aus zwei Theilen, aus dem eigentlichen Libellenapparat und aus der Klammervorrichtung. Der erstere, in den Text-Fig. 5, 6, 7 und 8 dargestellt, zeigt die bekannte Einrichtung. Zur Horizontalstellung der Libelle dienen drei Fußschrauben. Fünf volle Umdrehungen der Messschraube entsprechen einer Neigung der Libelle um einen Bogengrad und nachdem die an der Schraube sitzende Scheibe in 72 Theile getheilt ist, so gestattet der Apparat die directe Ablesung eines 10 Bogensecunden betragenden Winkelmaßes.

BRUCHSTEIN-GEWÖLBE.



R. SPIES & Co. ART. ANST. WIEN

Fig. 1. Ziegel- und Bruchsteingewölbe.

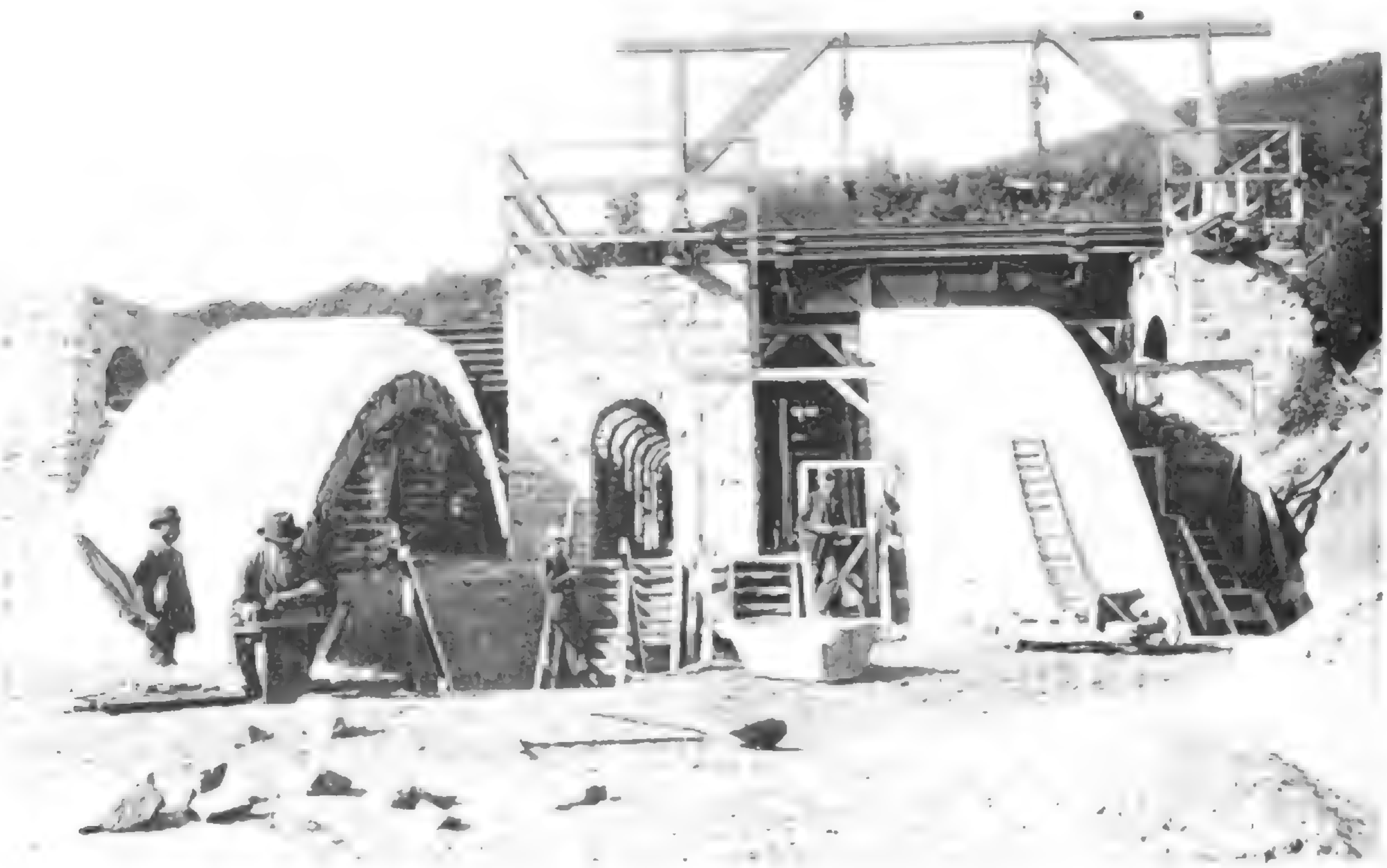


Fig. 3. Moniergewölbe.



Fig. 2. Betongewölbe.



Fig. 4. Eiserner Bogen.



ZUSAMMENSTELLUNG DER

Fig. 1 Bruchsteingewölbe

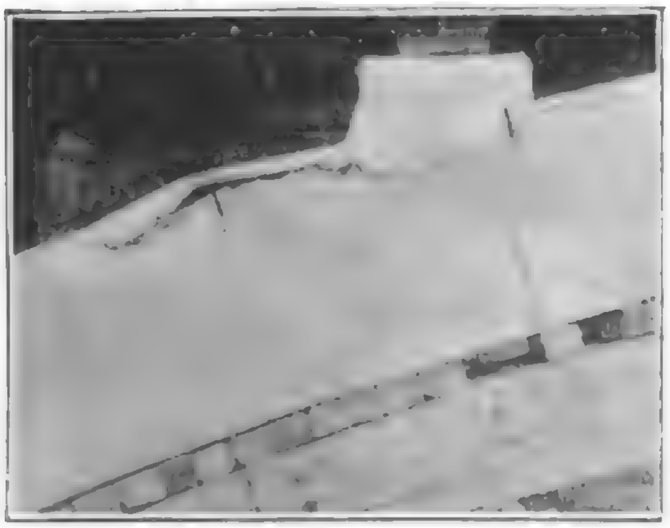


Fig. 2 Bruchsteingewölbe

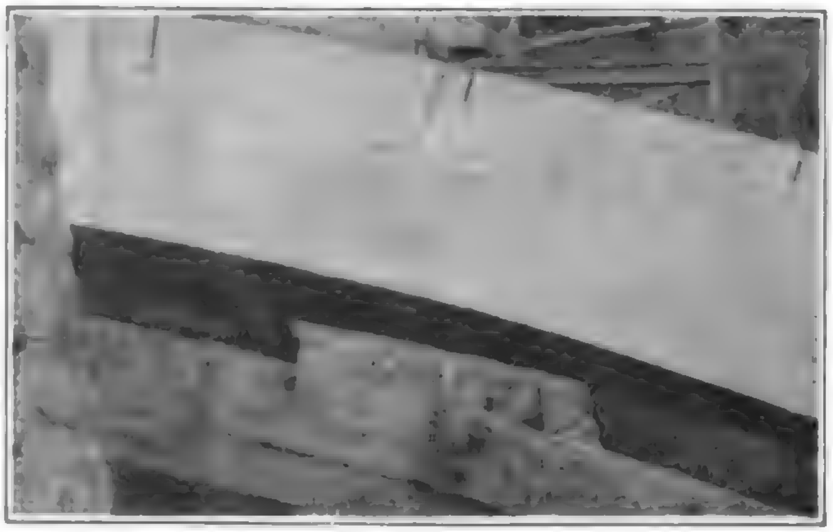




Fig. 6 Stampfbeton

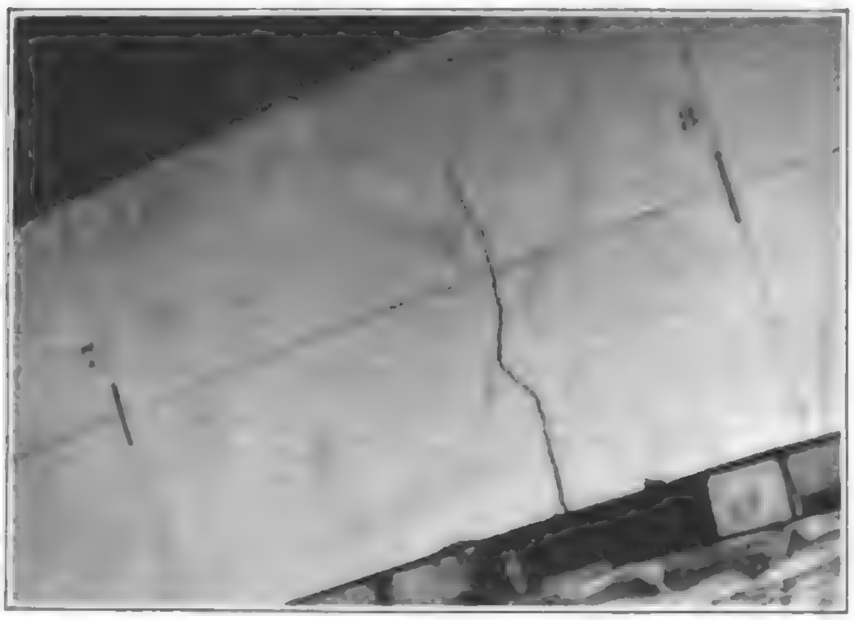


Fig. 7 Stampfbeton

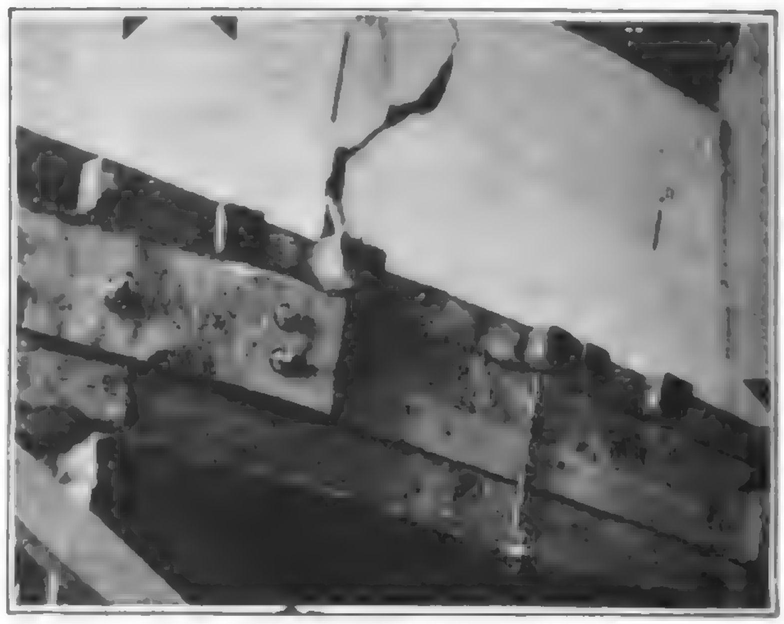


Fig. 10 Eiserner Bogen

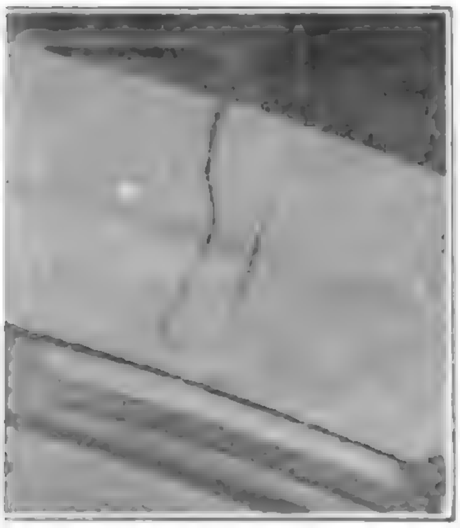


Fig. 11 Eisern

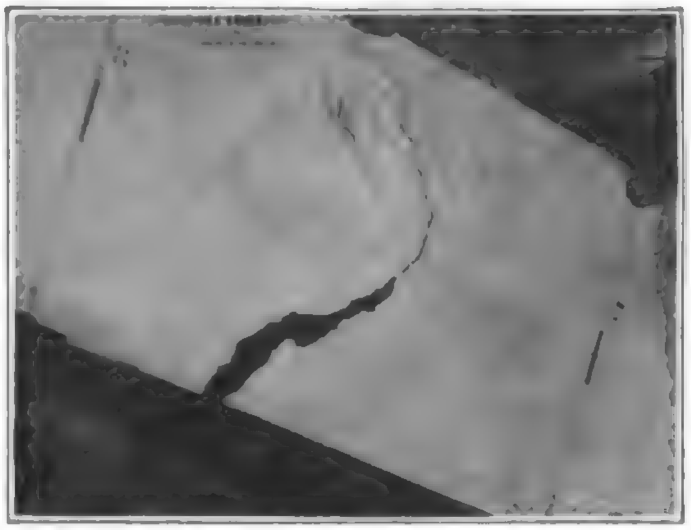


ISSE UND DEFORMATIONEN.

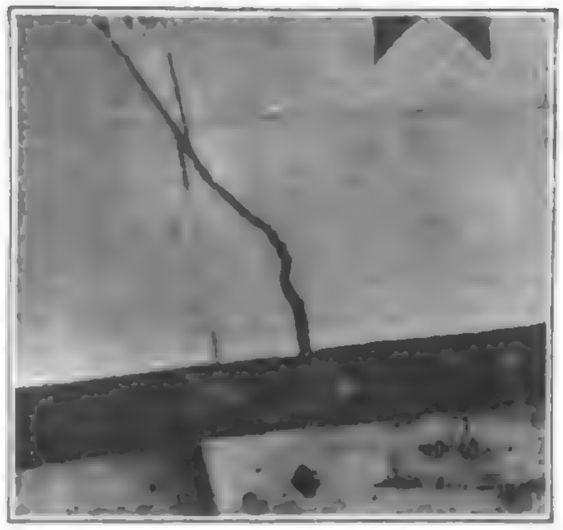
Ziegelgewölbe



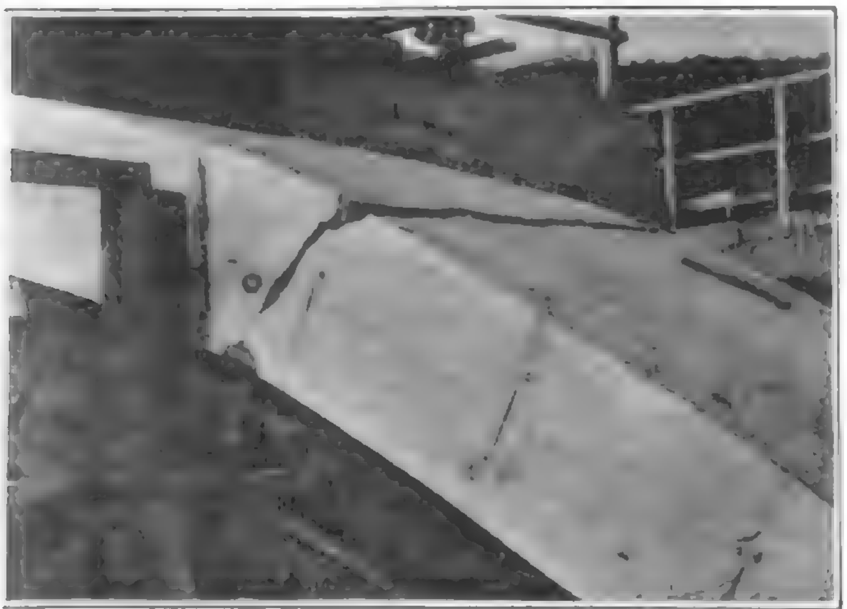
Stampfbeton



Stampfbeton



Stampfbeton.



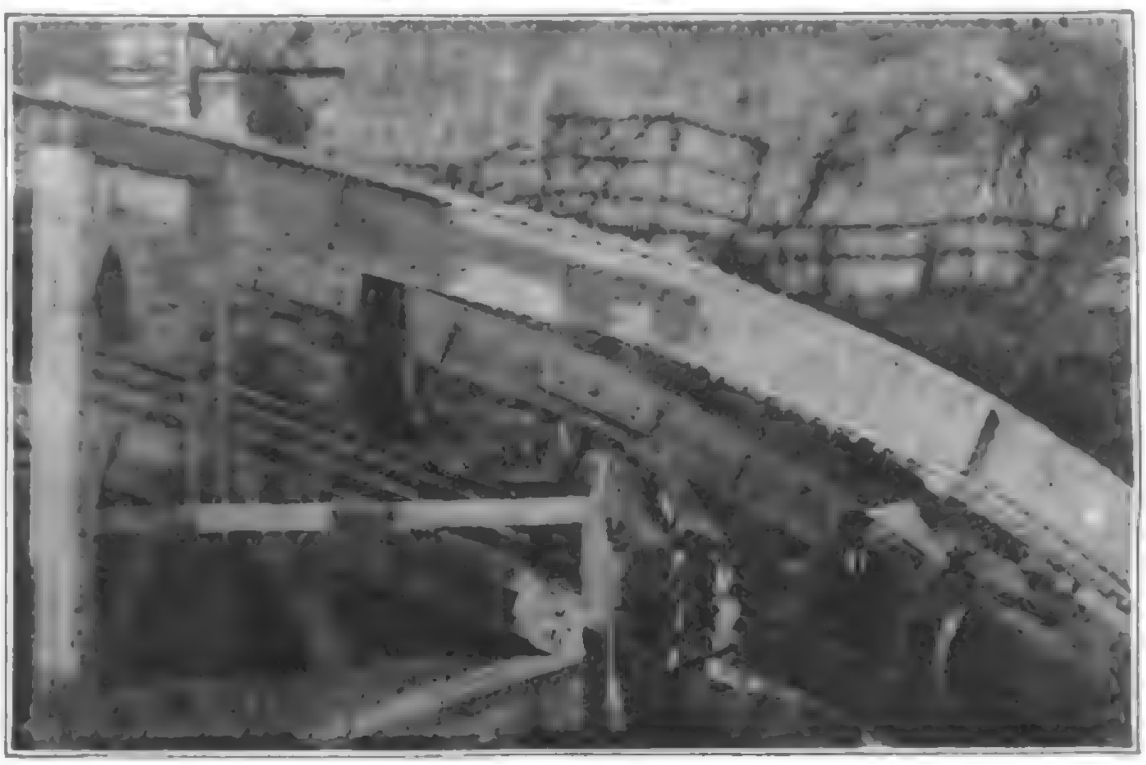
Monierbogen.



r Bogen.

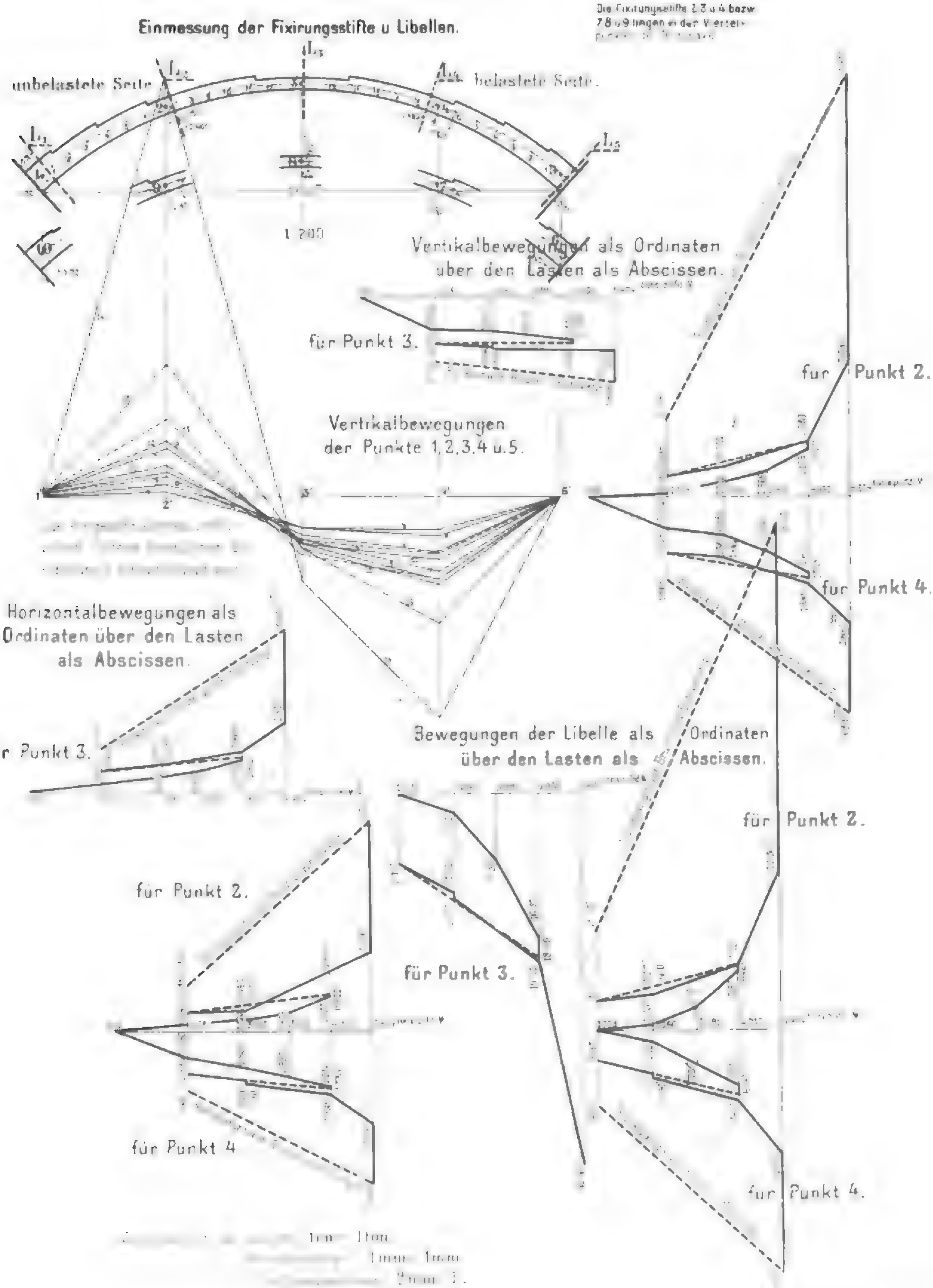


Eiserner Bogen



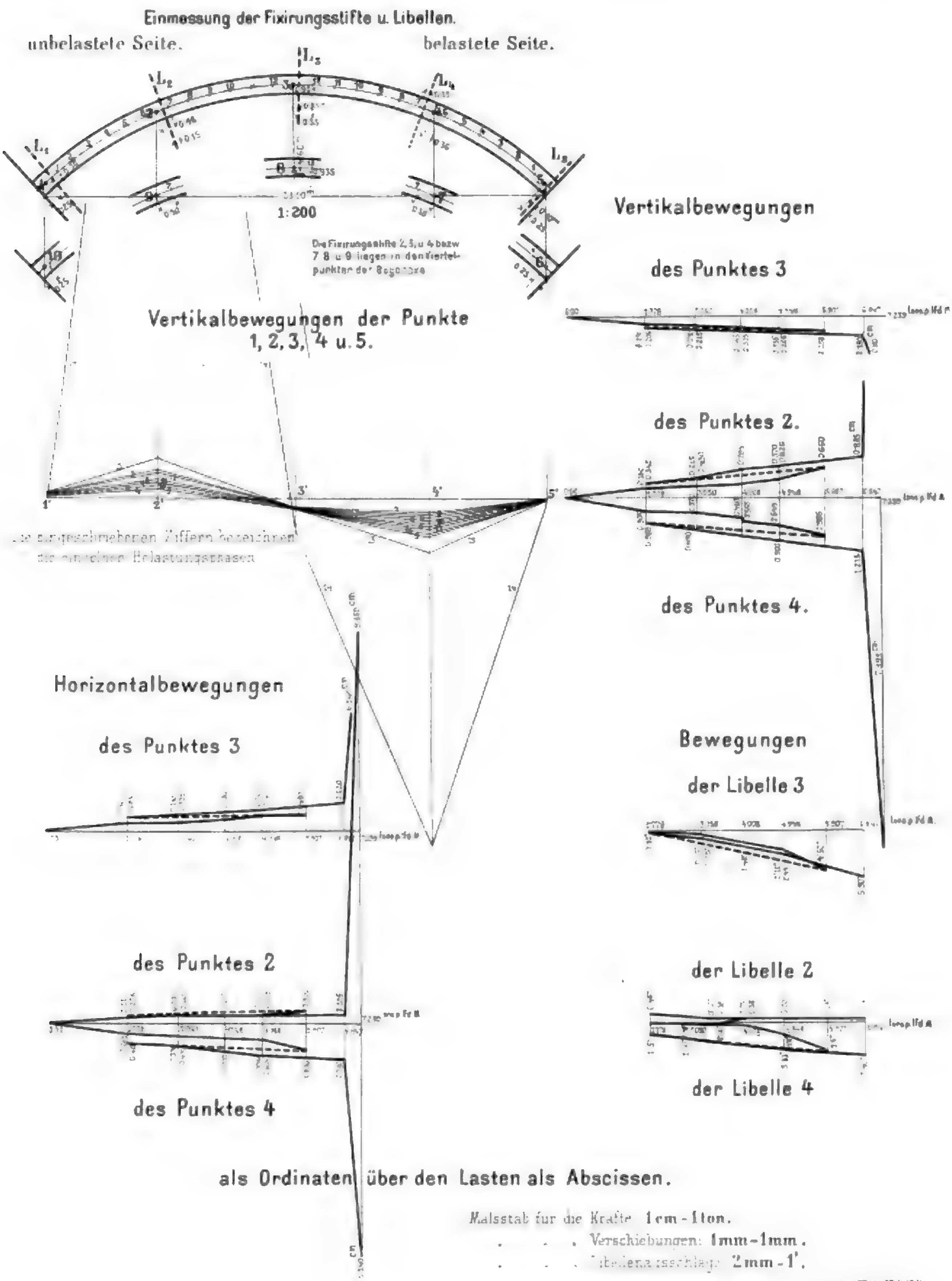
R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

ZIEGEL-GEWÖLBE.



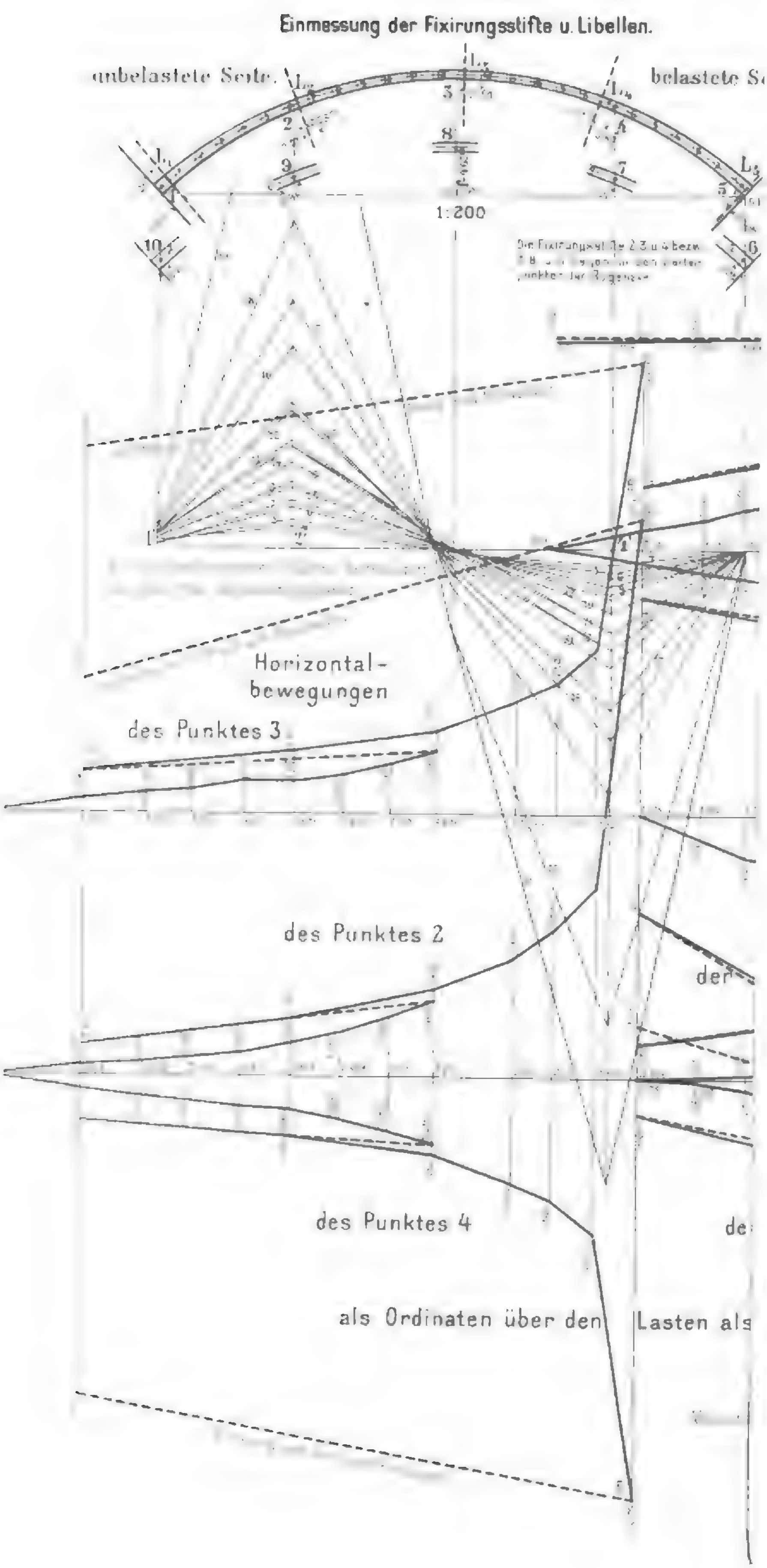
R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

STAMPFBETON-GEWÖLBE.

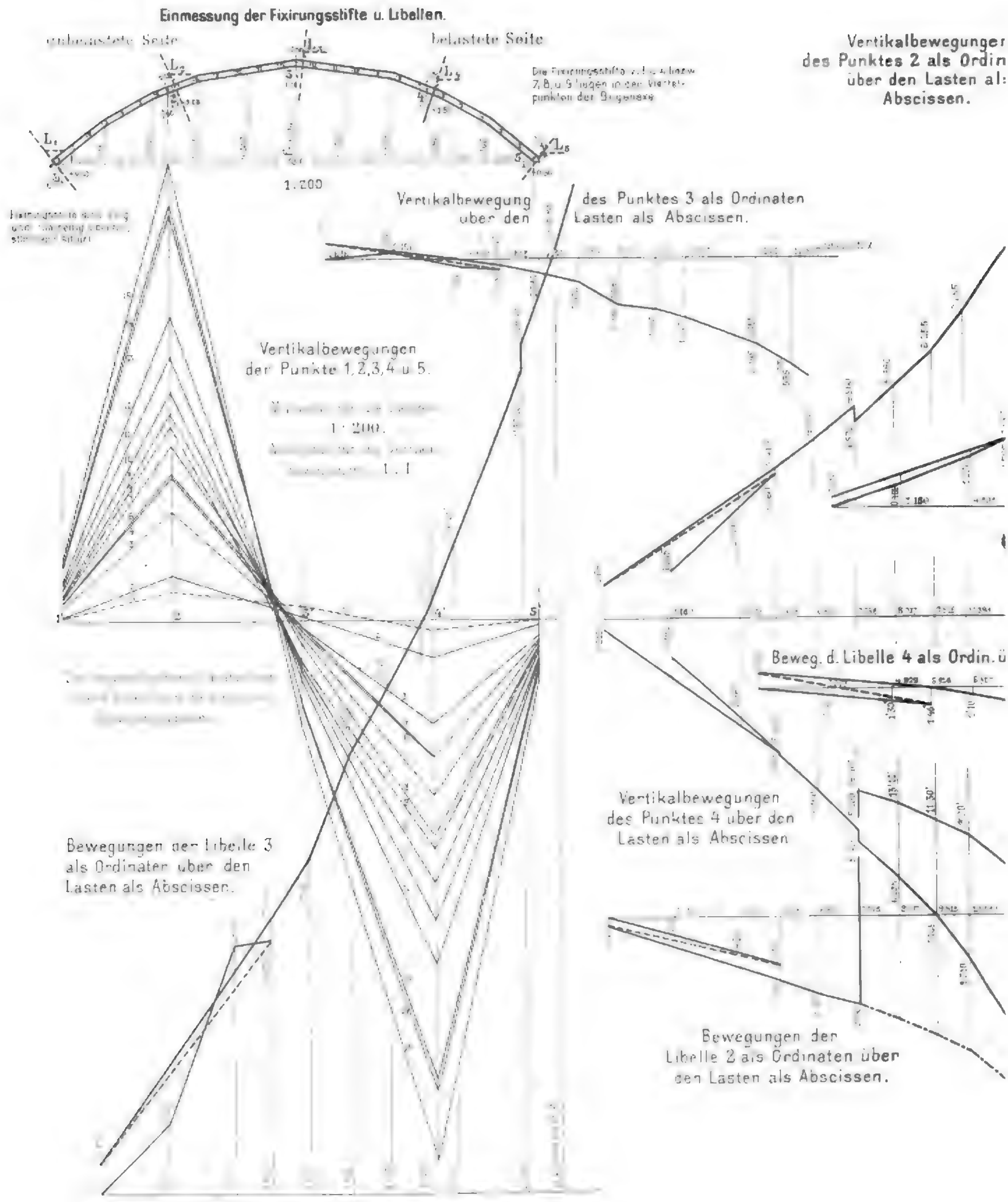


R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

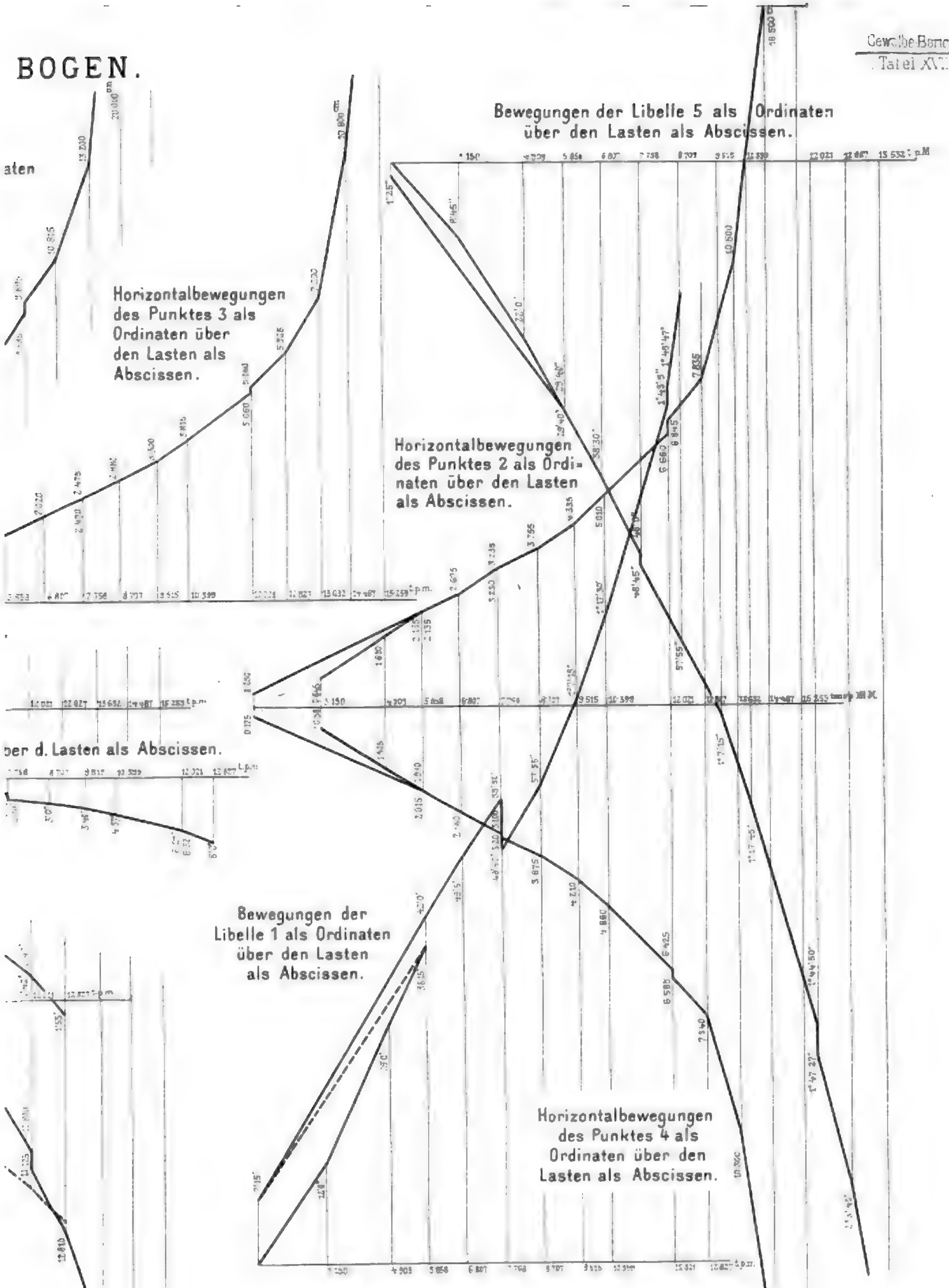
MONIER-GEWÖLE



EISERNER


Einmessung der Fixirungsstifte u. Libellen.
unbelastete Seite
belastete Seite
1:200
Vertikalbewegungen des Punktes 2 als Ordin
über den Lasten al:
Abscissen.
Vertikalbewegung über den
des Punktes 3 als Ordinaten Lasten als Abscissen.
Vertikalbewegungen der Punkte 1,2,3,4 u 5.
1:200.
Beweg. d. Libelle 4 als Ordin. ü
Vertikalbewegungen des Punktes 4 über den Lasten als Abscissen
Bewegungen der Libelle 3 als Ordinaten über den Lasten als Abscissen.
Bewegungen der Libelle 2 als Ordinaten über den Lasten als Abscissen.

BOGEN.



Maſstab für die Lasten: 1cm = 1ton.
" " " Libellenausschläge: 2mm = 1'.
" " " Verschiebungen: 1mm = 1mm.

R. SPIES & Co. ART. ANST. W.

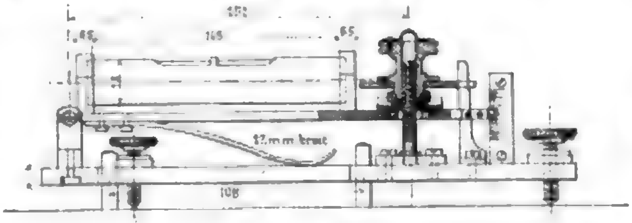


Fig. 5.

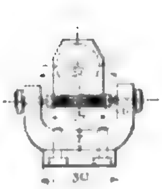


Fig. 7.

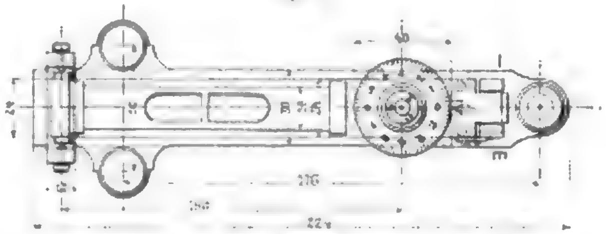


Fig. 6.



Fig. 8.

Die Klammervorrichtung ist in den Text-Fig. 9, 10, 11, 12 und 13 veranschaulicht. Sie besteht aus einem Gasrohre *R*, welches oben einen rechtwinkelig ausgearbeiteten, mit *A* bezeichneten festen und unten einen längs einer Führung verschiebbaren Backen *C* hat, welch' letzterer mittelst einer Klemme *D* in seiner Lage am Gasrohre fixirt und auch noch durch eine Druckschraube *E* um ein geringes Maß verschoben werden kann. Am oberen Backen *A* befindet sich ein zur Aufnahme des Libellenapparates bestimmter, um einen Punkt drehbarer Arm, der sich nach Erfordernis feststellen lässt. Auf dem Rohre sitzt nämlich auch eine verschiebbare, und durch eine Klemmvorrichtung festzuhaltende Hülse *H*, deren Arretirungsschraube zugleich den Stützpunkt für eine verstellbare Strebe bildet, die wieder durch eine Schraube mit dem vorgedachten Arme in Verbindung gebracht werden kann. Arm und Strebe enthalten überdies Führungsausschnitte und ermöglichen so innerhalb gewisser Grenzen jede wie immer gewünschte Stellung des Armes und somit auch des auf demselben aufzusetzenden Libellenapparates

Gehandhabt wird die Vorrichtung wie folgt: Vorerst wird die Klammer am Gewölbsrücken mit dem festen Backen aufgelegt und in die Richtung des Bogenquerschnittes gebracht, sodann durch Verschieben des unteren Backens bis an die Gewölbsleibung und durch Anziehen der Klemmschraube am Gewölbe leicht befestigt, und endlich mittelst der Druckschraube fest angespannt. Hierauf wird der an der Klammer angebrachte Arm in eine nahezu

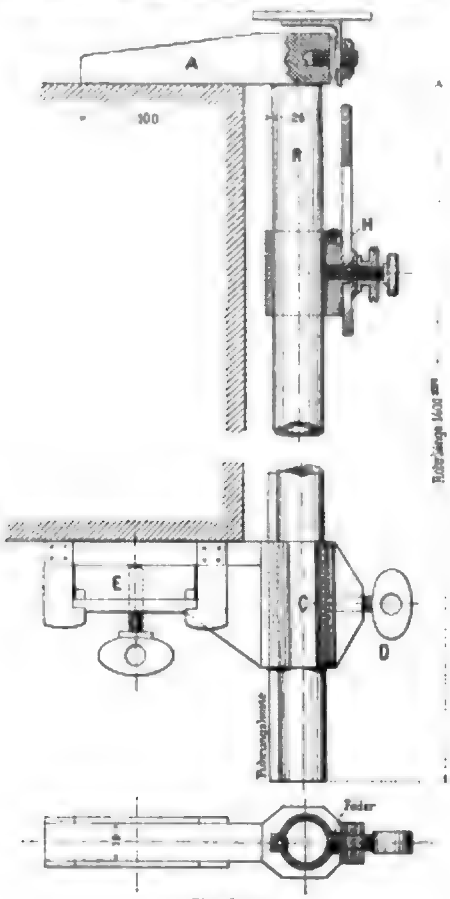


Fig. 9—11.

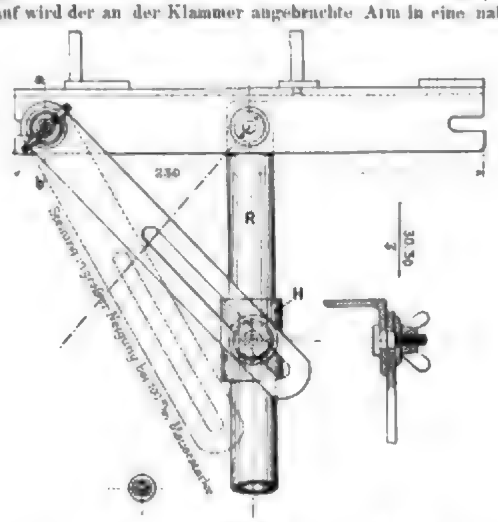


Fig. 12. Fig. 13.

horizontale Lage gestellt, der Libellenapparat auf diesen Arm bei Nullstellung der Messschraube aufgesetzt und die Libelle mit Hilfe der drei Fußschrauben zum Einspielen gebracht. Erleidet nun der Bogenquerschnitt eine Winkelverdrehung, so gibt sich dies durch einen Ausschlag an der Libelle sofort kund und man erhält diesen in Bogenmaß gemessen, wenn man die Libelle mittelst der Messschraube wieder zum Einspielen bringt.

Auch dieser Apparat hat sich bei der Vornahme der Belastungsproben sehr gut bewährt. Sämmtliche Messinstrumente wurden von der mechanischen Werkstätte **Kraft & Sohn** in Wien nach den ihr gemachten Angaben in vortrefflicher Ausführung geliefert.

Die Versuchsgewölbe erhielten, wie schon erwähnt, einen feinen Verputz und wurden an den beiden Stirnen mit einer von den Kämpfern ausgehenden Metereintheilung versehen.

Der **Vorgang bei den Messungen** wurde bei sämmtlichen Versuchen in der gleichen Weise eingehalten. Es wurden die horizontalen und verticalen Verschiebungen an den beiden Gewölbstirnen, u. zw. in je fünf Punkten mittelst der

Schieberapparate, und außerdem an fünf Punkten einer Gewölbstirnfläche mittelst der Pfeuffer'schen Durchbiegungszeichner erhoben, dagegen beschränkte man sich darauf, die Querschnittsverdrehungen nur an einer Gewölbsseite, u. zw. gleichfalls in den vorbezeichneten Punkten zu ermitteln. Mit Ausnahme eines Falles wurden auch bei allen übrigen Versuchen die verticalen und horizontalen Verschiebungen der Widerlager durch Beobachtung je eines Punktes der Stirnflächen der Kämpferquader festgestellt.

In dem nachfolgenden Schema Text-Fig. 14 bezeichnen 1 bis 10, dann W_1, W_5, W_6 und W_{10} die Punkte der vorgenommenen Schiebermessungen, P_6 bis P_{10} jene Punkte, in welchen die Pfeuffer'schen Durchbiegungszeichner und endlich L_1 bis L_5 die Orte, an welchen die Libellenapparate angebracht waren.

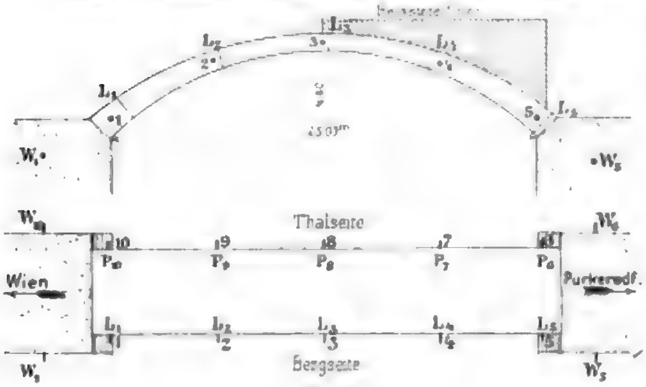


Fig. 14.

Sämmtliche Messungen und Ablesungen wurden doppelt d. h. von zwei Beobachtern gemacht und unabhängig in zwei Journale eingetragen. Diese Eintragungen über jedes einzelne Versuchsstadium wurden dann immer mit einander verglichen, um bei vorkommenden größeren Abweichungen die betreffenden Messungen wiederholen zu lassen. Als noch zulässige Grössen dieser Abweichungen galt bezüglich der Längenmessungen das Mass von 0·2 *mm* und bezüglich der Winkelmessungen jenes von 3 Secunden.

An der Vornahme der Messungen und den Erhebungen der Formänderungen haben sich außer den Ausschußmitgliedern Bock, Buberl, Landa, Melan, Neumann und Pfeiffer eine Anzahl Fachcollegen in anerkennenswerther Weise betheiligt, u. zw. insbesondere die Herren Ober-Ingenieure Schneider und Stradal, die Ingenieure Nebesky, Kotschy, Höller, J. Schub, O. Seligmann, Swoboda, und Dipl. Ingenieur Walter, endlich Herr Professor Brik und Oberlieutenant Gusel. Ferner wurden von dem k. k. Ober-Ingenieur Sledek, dem k. u. k. Hauptmann David und dem Ingenieur Kotschy photographische Aufnahmen der Versuchsgewölbe und ihrer Bruch-erscheinungen, sowie von dem erstgenannten Herrn auch photogrammetrische Aufnahmen in bereitwilligster Weise besorgt.

Bezüglich der Versuche mit Hochbaugewölben und mit den beiden auf dem Matzleinsdorfer Frachtenbahnhofe hergestellten, 10 *m* weit gespannten Gewölben enthalten die Abschnitte I und II A bereits alle Messungsergebnisse, weshalb im Folgenden nur die fünf in Purkersdorf ausgeführten Versuchsobjecte mit je 23 *m* Spannweite besprochen werden sollen.

a) Das Bruchsteingewölbe.

Die Probebelastung des Bruchsteingewölbes fand am 12. und 13. October 1891 statt. Die Mittelwerthe der dabei bezüglich der Vertical- und Horizontalbewegungen beobachteten Formänderungen des Gewölbes sind in der Tabelle 1 eingetragen, welche zugleich auch die Formänderungen vor und nach der Ausschalung, sowie unmittelbar nach Aufmontirung des Belastungsgerüstes enthält. In der Tabelle 2 finden sich die daraus ermittelten Verschiebungen gegen den Anfangszustand und endlich in der Tabelle 3 nicht nur die arithmetischen Mittel aus den Bewegungen correspondirender Punkte beider Gewölbsstirnen, sondern auch die Libellenablesungen verzeichnet. Die Werthe der Tabelle 3 erscheinen überdies auf der Planbeilage, Tafel XI, graphisch in der Weise dargestellt, daß

1. die Verticalbewegungen der Bewegungspunkte in natürlicher Größe als Ordinaten am betreffenden Orte dieser Punkte;
2. die Vertical- und Horizontaländerungen in natürlicher Größe als Ordinaten über den entsprechenden, als Abscissen veranschaulichten Lasten aufgetragen und endlich
3. die Winkeländerungen der Gewölbsquerschnitte in einer mit der letztgedachten Darstellung übereinstimmenden Art behandelt wurden.

Ein Vergleich der vor und nach der Gewölbsausschalung, sowie endlich auch jener nach der Aufmontirung des durch Zulagschienen in seinem Eigengewicht ausgeglichenen Belastungsgerüstes erhobenen Messungsdaten lässt erkennen, daß durch die Ausschalung des Gewölbes nur ganz geringe, zwischen 0·1 und 0·5 *mm* im verticalen, und zwischen 0·05 und 0·5 *mm* im horizontalen Sinne varirende Aenderungen der Bogenform bewirkt wurden und letztere auch in Folge des Einflusses des Belastungsgerüstes nur wenig deformirte, indem die bezüglichen Formänderungen auf die Ursprungslage blos innerhalb der Grenzen 0·8 und 1·85 bezw. 0·45 und 1·35 *mm* schwankten.

Das Lichtdruckbild, Tafel XII, Fig. 1 veranschaulicht das der Post 5 der Tabelle entsprechende Belastungsstadium. Die ersten Brucherscheinungen konnten nach dem Aufbringen einer einseitigen Belastung von 4·914 *t* pro laufenden Meter oder von 2·457 *t* pro *m*² constatirt werden, bei gleichzeitigen Formänderungen, welche im Maximum 8·45 *mm* im verticalen und 7·60 *mm* im horizontalen Sinne betragen. Es traten nämlich in diesem Stadium auf der der Bergseite zugekehrten Gewölbstirne Haarrisse ein, welche sowohl hinsichtlich ihrer Lage als auch hinsichtlich ihrer Ausdehnung durch die nebenstehende Text-Fig. 15 ersichtlich gemacht sind.

Obschon das Gewölbe in diesem Zustande der Einwirkung vorangegebener Belastung über die Nacht vom 12. auf den 13. October 1891 ausgesetzt verblieb, so konnten am Morgen des letzt bezeichneten Tages doch nur ein sehr geringes Wachsthum der Formänderungen und keinerlei neue Rissbildungen gegenüber den am Vortage beobachteten constatirt werden, und erst das Aufbringen vermehrter Belastung verursachte nicht nur

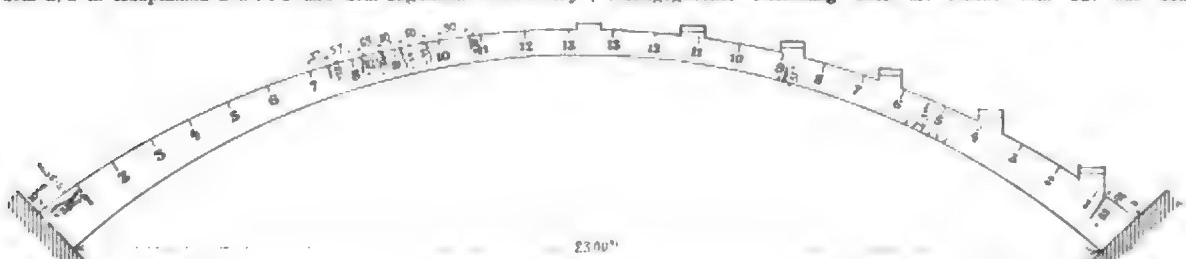


Fig. 15.

das deutlichere Zutagetreten dieser Risse, sondern auch solcher an der anderen der Thalseite zugekehrten Gewölbsstirne. Letztere zeigten sich zunächst an übereinstimmenden Stellen und von

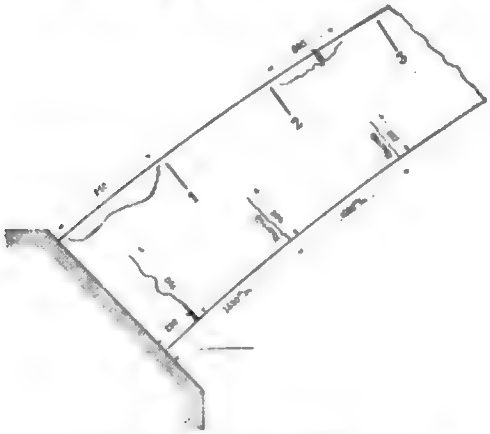


Fig. 16. Unbelastete Gewölbshälfte, Bergseite.

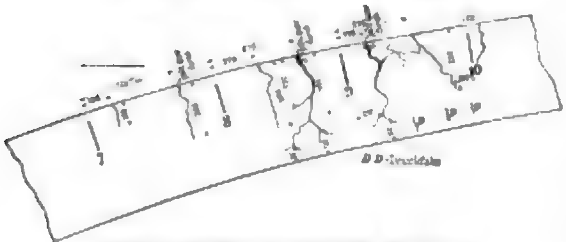


Fig. 17. Unbelastete Gewölbshälfte, Bergseite.

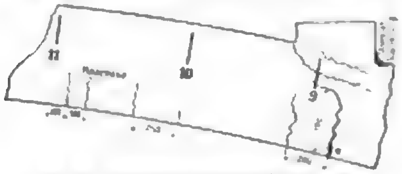


Fig. 18. Belastete Gewölbshälfte, Bergseite.



Fig. 19. Belastete Gewölbshälfte, Bergseite.

gleicher Ausdehnung wie die früheren Haarrisse, doch setzten sich die größeren hievon bald über den ganzen Gewölbsrücken und über die ganze Gewölbsleibung allmälig fort. Die eigentlichen Formänderungen des Bogens nahmen nun zwar verhältnismäßig rascher, aber trotzdem immer noch sehr langsam zu.

Man schritt nun zum Aufbringen der weiteren Belastung, welche aus einer neuen Lage Schienen bestand, doch bevor noch die Messung der hierauf eingetretenen Gewölbsdeformation zu Ende geführt werden konnte, erfolgte schon der gänzliche Zusammenbruch des Gewölbes. Die Bruchbelastung betrug zusammen 74·022 *t*, d. i. 6·437 *t* pro laufenden Meter oder 3·218 *t* pro Quadratmeter belasteten Gewölbes. Bei dem Bruche legte sich das Gewölbe, vom Kämpfer an gerechnet, ungefähr beim neunten Meter des belasteten Theiles auf das Sicherungsgerüste auf und

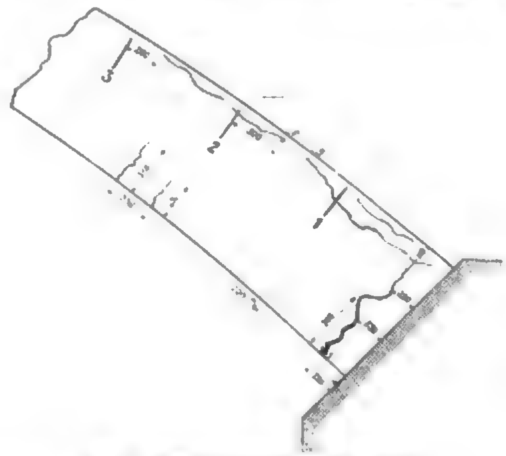


Fig. 20. Unbelastete Gewölbshälfte, Thalseite.

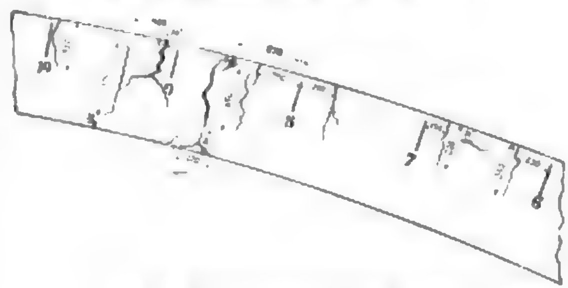


Fig. 21. Unbelastete Gewölbshälfte, Thalseite.



Fig. 22. Belastete Gewölbshälfte, Thalseite.

zeigte die in den Text-Figuren 16 bis 24 ersichtlich gemachten Brucherscheinungen.

Bemerkenswerth erscheint, daß mit Ausnahme des Risses in der Nähe des unbelasteten Kämpfers (siehe Text-Fig. 16 und 20) sich die parallel zu dem Gewölbsrücken aufgetretenen Risse und Sprünge erst während des Gewölbsbruches bildeten und daß sonach auch der Bruch selbst nicht als eine Folge von übergroßer Druckwirkung, sondern rein als Folge der Ueberwindung der Zugfestigkeit des Bruchsteinmauerwerks aufzufassen kommt.

Die bemerkenswerthesten Bruchstellen sind photographisch fixirt worden. So zeigt Fig. 1 der Tafel XIII die Bruchstelle der thalseitigen Gewölbsstirne im Aufliegen des Gewölbes auf dem Sicherungsgerüste und befindet sich der größere radiale Riss genau

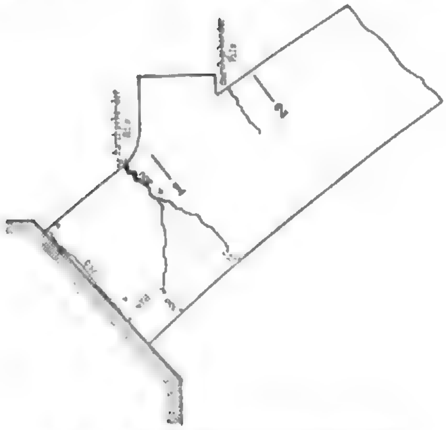


Fig. 23. **Belastete Gewölbshälfte, Thalseite.**

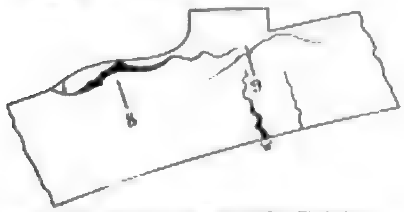


Fig. 24. **Belastete Gewölbshälfte, Thalseite.**

an jener Stelle, wo dort auch der erste Haarriss constatirt worden war. Fig. 2 derselben Tafel veranschaulicht den thalseitigen Theil der unbelasteten Gewölbshälfte.

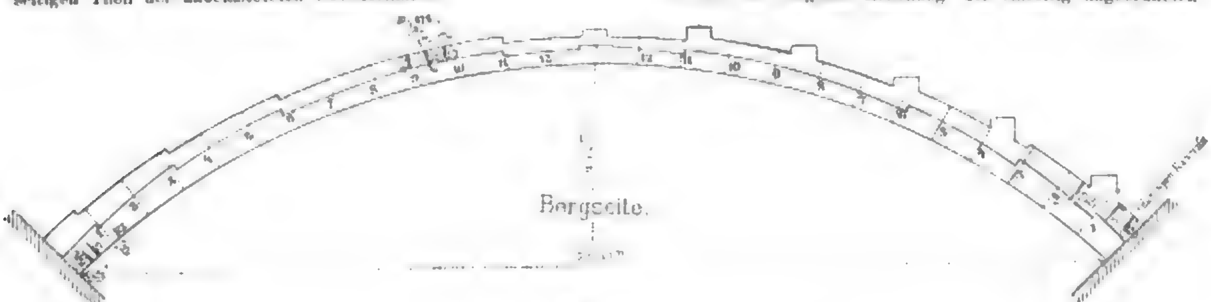


Fig. 25.



Fig. 26.

b) Das Ziegelgewölbe.

Der Belastungsprobe vorhergehend wurden auch hier wieder Messungen vorgenommen: am 19. October 1891 an dem noch eingerüsteten Gewölbe, am 21. October nach erfolgter Ausschalung und endlich am 26. October nach Aufmontirung des Belastungsgerüstes. Gegenüber der Ursprungslage am 19. October ergab die Messung am 21. October Gewölbsdeformationen, welche zwischen — 0·15 und 5·25 *mm* im verticalen und zwischen — 0·15 und + 3·5 *mm* im horizontalen Sinne variirten, während aus den Messungen am 26. October Formänderungen des Gewölbes zwischen — 1·35 und + 6·8 bezw. zwischen 0·3 und 6·5 *mm* resultirten. Wenn nun auch die Grenzwerthe der Horizontalbewegungen mit einiger Reserve aufzunehmen sind, da der Anschlagwinkel, an welchem dieses Maß genommen wurde, muthmaßlicherweise bei der Gewölbsausschalung eine Verrückung erfahren haben dürfte, so lassen trotzdem aber vorstehende Zahlen immerhin deutlich ersehen, daß sowohl die Ausschalung wie auch die Aufmontirung des Belastungsgerüstes im vorliegenden Falle mit größeren Formänderungen des Bogens verbunden war, als beim Bruchsteingewölbe.

Die eigentliche Probebelastung wurde am 28. und 29. October durchgeführt und sind wieder die dabei erhaltenen Messungsdaten und die daraus ermittelten Werthe der Formänderungen in den Tabellen Nr. 4, 5 und 6 registrirt, sowie auf Tafel XIV graphisch veranschaulicht, welche zugleich den bei der Erprobung eingehaltenen Belastungsvorgang erkennen lassen.

Die ersten Rissbildungen zeigten sich bei einer Belastung von zusammen 42·2 *t* der einen Gewölbshälfte. Diese Erscheinungen traten gleichzeitig auf beiden Gewölbsstirnen, u. zw. in der Nähe des neunten und zehnten Meters der unbelasteten, sowie in der Nähe des Kämpfers, dann zwischen dem ersten und zweiten und zwischen dem neunten und zehnten Meter der belasteten Gewölbshälfte zu Tage und bestanden vorwiegend aus am Gewölbrücken beginnenden Haarrissen, wie dies Text-Fig. 25 für die bergseitige, Text-Fig. 26 für die thalseitige Gewölbsstirne veranschaulicht. Zwischen dem neunten und zehnten Meter der belasteten Hälfte zeigten sich überdies auch ein an der Gewölbsleibung beginnender Riss und am Gewölbsrücken zugleich Spuren eintretender Verputzablösung.

Durch die folgende Erhöhung der einseitig angeordneten Belastung bis auf 56·695 *t*, d. i. 4·930 *t* pro laufenden Meter oder 2·465 *t* pro m^2 der belasteten Gewölbshälfte, in welchem Belastungszustande das Gewölbe einer zweistündigen Ruhepause überlassen worden war, reihten sich weitere Haarrisse zu den früher constatirten an, welche sich mit der fortschreitenden Be-

lastung allmälig verlängerten und immer deutlicher gestalteten. Auch diese neu hinzugekommenen Rissbildungen erscheinen in den vorstehenden Figuren verzeichnet und dadurch ersichtlich gemacht, daß diese neuen Eintragungen zum Unterschiede von den früheren mit auf die bezüglichen Risslängen beziehenden einfach unterstrichenen Zahlen versehen wurden.

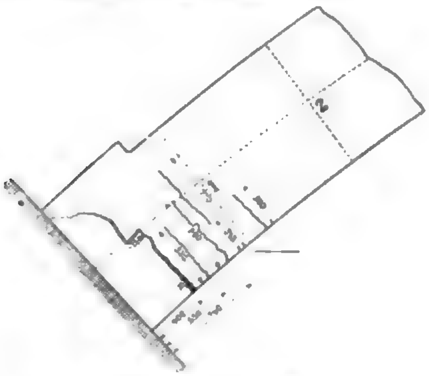


Fig. 27. Unbelastete Gewölbshälfte, Bergseite.



Fig. 28. Unbelastete Gewölbshälfte, Bergseite.

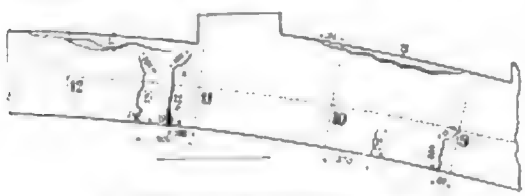


Fig. 29. Belastete Gewölbshälfte, Bergseite.

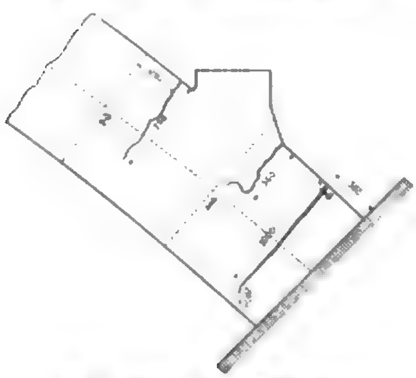


Fig. 30. Belastete Gewölbshälfte, Bergseite.

Dem erwähnten Belastungsstadium folgte die Entlastung des Gewölbes, in welchem Zustande sich die früher constatirten Risse zwar beinahe wieder vollständig geschlossen haben, jedoch das Gewölbe keineswegs mehr seine Ursprungsform genau einzunehmen vermochte, welche es vor seiner Belastung hatte. Es blieben vielmehr Verschiebungen der beobachteten Gewölbspunkte im verticalen und horizontalen Sinne von im Maximum 5 *mm* bezw. 2·5 *mm* zurück. Bei der nun hierauf vorgenommenen neuerlichen Belastung des Versuchsgewölbes war im Vergleiche zur erstmaligen eine raschere Deformation desselben erkennbar. Es öffneten sich nicht nur bald wieder die alten Risse und Sprünge und nahmen dieselben nicht nur an vorwärtsschreitender Ausdehnung zu, sondern



Fig. 31. Belastete Gewölbshälfte, Thalseite.



Fig. 32. Belastete Gewölbshälfte, Thalseite.

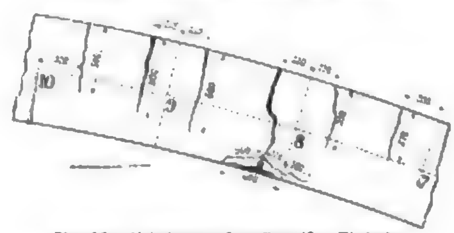


Fig. 33. Unbelastete Gewölbshälfte, Thalseite.

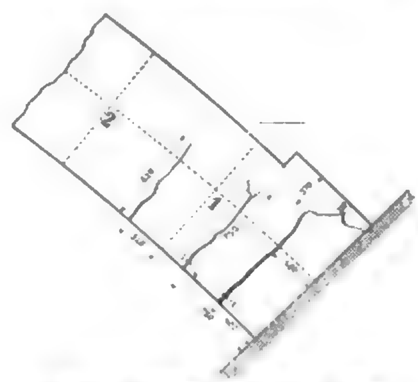


Fig. 34. Unbelastete Gewölbshälfte, Thalseite.

es entstanden auch bald neue, welche sich gleichfalls verbreiterten, bis endlich beim Anwachsen der Belastung auf 5·874 *t* pro laufenden Meter des belasteten Gewölbstheiles der Zusammenbruch erfolgte. Hervorgehoben zu werden verdient hiebei, daß derselbe kurz nach Aufbringen dieser Last keineswegs aber etwa in plötzlicher, sondern vielmehr in ruhiger Weise und in dem

Momente vor sich ging, als zugleich erhoben worden war, daß die Gewölbsdeformation im verticalen und horizontalen Sinne Werthe von 29·8 bezw. 20·4 *mm* erreicht hatte.

Nach dem Bruche zeigten die beiden Gewölbsstirnen die in den Text-Fig. 27—34 verzeichneten Brucherscheinungen, zu deren näheren Charakterisirung noch zu bemerken kommt, daß die in Folge der Zugwirkungen aufgetretenen Risse überall dem Mauerverbande folgten, derart, daß die Trennung stets durch ein Zerreißen des Mörtelbandes herbeigeführt wurde. Das Ziegelmaterial selbst schien nicht beschädigt, mit Ausnahme an einer einzigen Stelle, an der Gewölbsleibung unterhalb des achten Meters der unbelasteten Gewölbshälfte (siehe Text-Fig. 33), woselbst eine Ziegelschaar derart zerdrückt war, daß einzelne Splitter derselben herabfielen. Indessen machte sich diese Druckerscheinung erst während des Gewölbsbruches bemerkbar.

Von den Lichtdruckbildern Tafel XII, veranschaulicht Fig. 1, das Ziegelgewölbe vor der Erprobung, Fig. 3, Tafel XIII, die Bruchstelle beim achten Meter.

Bei der hierauf vorgenommenen Entlastung des Gewölbes machte dasselbe rückkehrende Bewegungen, es stieg wieder etwas auf und finden sich die bezüglichen Messungsresultate in den betreffenden Tabellen (4, 5 und 6) und auf der Tafel XIV verzeichnet.

c) Das Stampfbetongewölbe.

Die Erprobung desselben fand am 18. und 19. Juli 1892 statt, nachdem schon vorher, u. zw. am 23. Juni, kurz vor der Ausschalung des Gewölbes, dann am 24. Juni nach dieser Ausschalung und endlich am 9. Juli nach Aufmontirung des in seinem Eigengewichte ausgeglichenen Belastungsgerüstes die Ablesungen an den Beobachtungspunkten gemacht worden waren.

Die Ergebnisse der Probebelastung sind in den Tabellen Nr. 7, 8 und 9 und auf der Tafel XV ziffermäßig und graphisch dargestellt. Hiernach zeigte das Stampfbetongewölbe bei seiner Belastung vor dem Bruch nur sehr geringe Deformationen. Die ersten Rissbildungen traten nach Aufbringen einer Belastung von 5·5 *t* pro laufenden Meter zwischen dem siebenten und achten Meter der belasteten Gewölbshälfte auf und hatten die in den Text-Fig. 35 und 36 veranschaulichte Form und Ausdehnung.



Fig. 35. Belastete Gewölbshälfte, Bergseite.



Fig. 36. Belastete Gewölbshälfte, Thalseite.

Nach dem Aufbringen einer Belastung von 5·907 *t* pro laufenden Meter kamen endlich auch unbedeutende Risse am Kämpfer der unbelasteten Gewölbshälfte zum Vorschein. Bei der hierauf folgenden Entlastung, während welcher das Gewölbe allmälig in eine, von seiner ursprünglichen um im Maximum 3 *mm* abweichenden Lage zurückging, schlossen sich die vorerwähnten Risse zwar wieder vollständig, doch traten sie bei Erneuerung der Belastung neuerdings auf, und zeigten nach Erreichen einer Belastung von 6·847 *t* pro laufenden Meter die in den Text-Fig. 37 und 38 dargestellte Ausbildung.



Fig. 37. Belastete Gewölbshälfte, Bergseite.

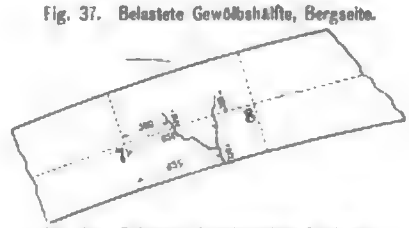


Fig. 38. Belastete Gewölbshälfte, Thalseite.

Als endlich die Belastung der Gewölbshälfte die Höhe von 7·239 *t* pro laufenden Meter erreicht hatte, was einer Gesammtlast von 83·275 *t* entspricht, erfolgte der plötzliche und rasche Bruch des Gewölbes an drei Stellen.

Die hiebei aufgetretenen Bruchstellen sind in den beigegebenen Abbildungen (Tafel XIII) veranschaulicht, und stellen die Fig. 4 und 6 die thal- bezw. bergseitige Ansicht der Bruchstellen zwischen dem siebenten und achten Meter, die Fig. 5 und 7 jene beim zehnten Meter der belasteten Gewölbshälfte dar, während die Fig. 8 die thalseitige Ansicht der beim sechsten Meter der unbelasteten Gewölbshälfte gelegenen Bruchstelle zur Anschauung bringt. Die größten verticalen und horizontalen Formänderungen unmittelbar vor dem Zusammenbruche des Gewölbes waren gegenüber dem unbelasteten Zustande nicht größer als 9 bezw. 5 *mm*.

Das Lichtdruckbild Fig 2, Tafel XII, zeigt den noch intacten Stampfbetonbogen während der Erprobung.

d) Das Moniergewölbe.

Durch die vor der Belastungsprobe vollzogenen Messungen wurde erhoben, daß sich nach Ausschalung des Versuchsobjectes Formänderungen desselben einstellten, die in verticaler Richtung 1·4 *mm*, in horizontaler Richtung 1·0 *mm* im Maximum betrugen.

Die Bruchprobe fand am 25. und 26. August 1892 statt.

Ihre Ergebnisse, sowie die vorher an diesem Moniergewölbe vollzogenen Messungen erscheinen in den Tabellen 10, 11 und 12 und überdies in den bezüglichen graphischen Darstellungen auf Tafel XVI ersichtlich gemacht. Auch der Belastungsvorgang ist aus diesen Beilagen ersichtlich, so daß die Schilderung dieses Versuches sich auf die nachstehenden Bemerkungen beschränken kann. Die ersten Rissbildungen traten erst nach Aufbringen einer einseitigen Belastung von 6·828 *t* pro laufenden Meter, also von 3·414 *t* pro m^2 belasteter Gewölbsfläche auf, in welchem Belastungsstadium bereits maximale Ortsveränderungen der beobachteten Gewölbspunkte von 12·4 *mm* in verticaler und von 6·7 *mm* in horizontaler Richtung, und endlich Verdrehungen der beobachteten Gewölbsquerschnitte von 19′ gegenüber dem Stadium vor der Belastung constatirt werden konnten. Diese aus feinen Haarrissen bestehenden, mit *a* bezeichneten Rissbildungen erschienen zunächst, wie dies die Text-Fig. 39 und 40 veranschaulichen, in der Nähe des Kämpfers, dann zwischen dem achten und neunten Meter der unbelasteten, sowie zwischen dem achten und neunten Meter der belasteten Gewölbshälfte, und waren sowohl am Gewölbsrücken, wie auch an der Leibung in Längen von 10 bis 40 *cm* bemerkbar.



Fig. 39.

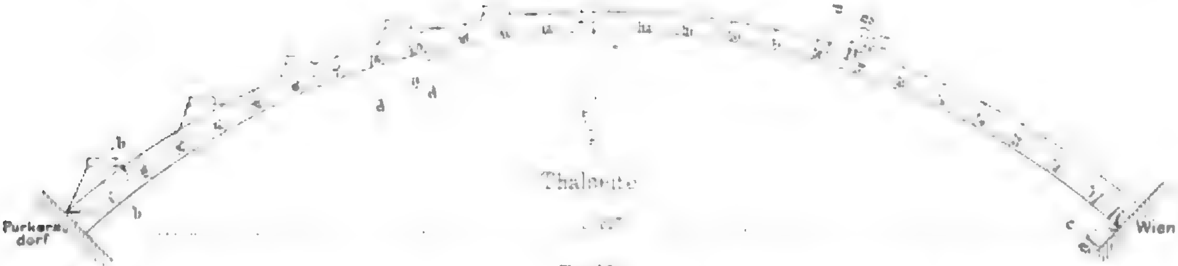


Fig. 40.

Bei der hierauf folgenden allmäligen Weiterbelastung des Gewölbes bis auf 7·779 und 8·675 *t* pro laufenden Meter verlängerten und verbreiterten sich diese Risse, sie wurden immer wahrnehmbarer, endlich kamen neue hinzu, welche in den Text-Figuren der Reihenfolge ihres Auftretens nach mit *b* und *c* bezeichnet sind.

Sämmtliche Risse schlossen sich wieder bei der hierauf

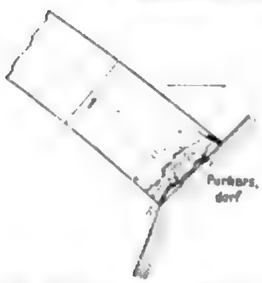


Fig. 41. Unbelastete Gewölbshälfte, Thalseite.

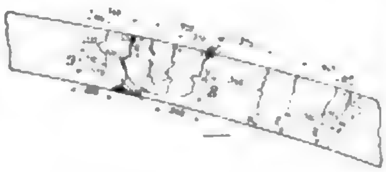


Fig. 42. Unbelastete Gewölbshälfte, Thalseite.



Fig. 43. Unbelastete Gewölbshälfte, Bergseite.



Fig. 44. Unbelastete Gewölbshälfte, Bergseite.

erfolgten Gewölbsentlastung, traten aber sofort wieder zu Tage, als man das Versuchsobject neuerdings der Belastung unterzog, und bevor noch die letztere jenes Maß der vorangegangenen erreicht hatte, konnte nicht nur das Hinzugesellen neuer, in den Figuren mit *d* gekennzeichneten Rissbildungen in der Nähe der alten, sondern bei dem Erreichen der obangeführten Last auch constatirt werden, daß drei Haarrisse zwischen dem achten und zehnten Meter sich bereits über die ganze Breite des Gewölbsrückens erstreckten, und der ursprünglich nächst des unbelasteten Kämpfers aufgetretene Riss die Breite von 1 *mm* gewonnen hatte.

Mit dem Fortschreiten der Belastung vergrößerten, ver-

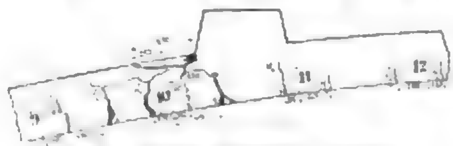


Fig. 45. Belastete Gewölbshälfte, Thalseite.



Fig. 46. Belastete Gewölbshälfte, Thalseite.

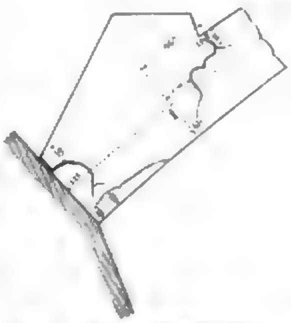


Fig. 47. Belastete Gewölbshäfte Thalseite.



Fig. 43. Belastete Gewölbshälfte Bergseite.

breiterten und vermehrten sich die Gewölbsrisse, bis endlich bei einer Belastung von 12·706 *t* pro laufenden Meter, also nach Aufbringen einer Gesammtlast von 146·119 *t* der Bruch erfolgte. Bei einer Belastung von 11·900 *t* pro laufenden Meter waren am Gewölbe größte Formänderungen von ca. 60 *mm* im verticalen

und von 36 *mm* im horizontalen Sinne, sowie endlich Querschnittsverdrehungen von über 55′ eingetreten. Indessen ist allem Anscheine nach der Impuls zum Eintritte des Zusammenbruches, bei welchem sich das Gewölbe ganz langsam auf das Sicherheitsgerüste auflegte, dem raschen Aufgehen eines auf der unbelasteten Gewölbshälfte situirten Kämpferrisses zuzuschreiben.



Fig. 49. Belastete Gewölbshälfte, Bergseite.



Fig. 50. Belastete Gewölbshälfte, Bergseite.

Die Erscheinung des Gewölbes nach dem Zusammenbruche wird durch die beistehenden Skizzen veranschaulicht, und dürfte diesbezüglich nur noch beizufügen sein, daß die Text-Fig. 41 und 42 die Thalseite, die Fig. 43 und 44 die Bergseite der unbelasteten, die Fig. 45, 46 und 47 die Thalseite, und endlich die Fig. 48, 49 und 50 die Bergseite der belasteten Gewölbshälfte zur Darstellung bringen.

Bemerkenswerth erscheint noch die Thatsache, daß auch beim Moniergewölbe die Druckerscheinungen, wie beispielsweise die Aufblätterung am unbelasteten Kämpfer (siehe Text-Fig. 43 und 44, dann Fig. 9, Tafel XIII), sowie die Abhebung am zehnten Meter der belasteten Gewölbshälfte (siehe Text-Fig. 45) erst während des Gewölbsbruches entstanden sind.

Das Lichtdruckbild Fig. 3, Tafel XII, gibt eine Totalansicht des Monierbogens während der Erprobung.

c) Die eiserne Bogenbrücke.

Die Erprobung fand am 29. und 30. September und am 1. October 1892 statt. Der hiebei eingehaltene Vorgang sowie dessen Ergebnisse sind in den beigegebenen Tabellen 13, 14 und 15 und in graphischer Darstellung auf Tafel XVII dargelegt.

Es erübrigt demnach nur noch zu bemerken, daß der Bogen bei einer einseitigen Gesammtbelastung von 175·785 *t* d. i. von 15·259 *t* pro laufenden Meter, oder von 7·629 *t* pro m^2 belasteter Gewölbshälfte in einen Zustand versetzt wurde, von dem angenommen werden konnte, daß die Widerstandskraft des Versuchsobjectes nunmehr durch seine Belastung aufgehoben sei.

Die Untergurten der unbelasteten Bogenhälfte waren nämlich unter gleichzeitiger Falten- und Rissbildung in den Lamellen seitlich ausgeknickt, und der Windverband trat bereits aus seiner Ebene heraus, wie dies übrigens die Abbildungen Fig. 10, 11 und 12, Tafel XIII, veranschaulichen. Zu einem vollständigen Zusammenbruche des Bogens kam es jedoch nicht, u. zw. deshalb nicht, weil die belastete Bogenhälfte, obschon keinerlei Anzeichen eines beginnenden Bruches an derselben zu bemerken war, sich nach Aufbringung der vorerwähnten Belastung sehr rasch auf die Pfeiler des Sicherungsgerüstes aufgelegt hatte, und dieses Aufliegen der Construction, trotzdem schon die obersten Schichten dieser Pfeiler während der Belastungsprobe abgetragen worden waren, nicht behoben werden konnte. Bei einer Belastung von 14·437 *t* pro laufenden Meter der belasteten Bogenhälfte, also in dem der Versuchsbeendigung vorhergehenden Belastungsstadium, ergaben sich maximale Ortsänderungen der Beobachtungspunkte von 230 *mm* im verticalen und von 165 *mm* im horizontalen Sinne.

In den letzten Stadien dieses Versuches war auch bereits das Belastungsgerüst stark deformirt und insbesondere dessen Endständer stark verbogen.

Fig. 4, Tafel XII, zeigt ein Bild der Gesammtanordnung.

TABELLE 1.

Bruchstein-Gewölbe.

Post-Nr.	[illegible]	[illegible]	Temperatur	Belastung pro lfd. Meter	Belastung Gesammt	W	1		2		3		4		5		W	W₁	6		7		8		9		10		W₁₀	Anmerkung
				Tonnen		v h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v h	v h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v h	
1	[illegible]	[illegible]	19	[illegible]		nicht erhoben	13·29	5·52	4·80	5·08	4·86	5·29	4·37	3·75	12·67	4·72	nicht erhoben		13·58	4·14	5·29	6·11	4·78	4·90	4·64	5·11	13·57	4·27	nicht erhoben	Stellung des Anschlagswinkels in den Punkten 1 und 6 [illegible] in den übrigen Punkten [illegible]
2	[illegible]	[illegible]	18	[illegible]			13·25	5·51	4·84	5·09	4·92	5·53	4·47	3·76	12·67	4·72			13·54	4·13	5·31	6·05	4·82	5·01	4·68	5·10	13·32	4·24		
3	[illegible]	5	18	[illegible]			13·20	5·54	4·69	4·96	4·95	5·21	4·54	3·65	12·58	4·68			13·51	4·09	5·49	6·13	4·85	5·16	4·51	5·26	13·26	4·19		
4	[illegible]	[illegible]	11·5	1·778	20·417		13·19	5·51	4·68	4·98	5·00	5·27	4·59	3·7[illegible]	12·57	4·66			13·15	4·06	5·56	6·29	4·95	5·18	4·58	5·27	13·15	4·09		
5	[illegible]	[illegible]	14·7	3·650	45·76		13·19	5·55	4·57	4·90	5·02	5·29	4·60	3·68	12·57	4·64			13·44	4·04	5·66	6·26	4·95	5·22	4·46	5·32	13·15	4·12		
6	[illegible]	[illegible]	14·1	4·914	56·511		13·19	5·51	4·02	4·55	5·00	4·88	5·10	3·31	12·57	4·61			13·45	4·05	6·16	6·57	4·95	5·51	3·90	5·71	13·16	4·14		Risse
7	[illegible]	[illegible]	14·1	4·914	56·511		13·19	5·51	3·93	4·48	4·90	4·85	5·26	3·28	12·57	4·63			13·44	4·05	6·23	6·63	4·94	5·56	3·82	5·74	13·15	4·14		
8	[illegible]	[illegible]	14·1	6·437	74·022		13·20	5·49	Stift verbogen		3·85	2·89	9·34	0·89	12·55	4·56			13·41	3·98	9·76	8·97	3·90	7·93	6·30	3·10	12·98	4·02		Während der Messung Bruch
9	[illegible]	[illegible]	16·5	6·437	74·022														13·44	4·01	9·98	9·08	3·94	8·06			13·01	4·06		Nur in den Punkten 6, 7, 8 und 10 erhoben.
																														Bezüglich der Belastung s. Schema auf Tabelle 3.

TABELLE 2.

Post-Nr.	Datum	Beobachtungs-Zeit h	Temperatur R. °	Belastung pro laufenden Meter (Tonnen)	Belastung zusammen (Tonnen)	W₁ v, h	1 v	1 h	2 v	2 h	3 v	3 h	4 v	4 h	5 v	5 h	W₂, W₅ v, h	6 v	6 h	7 v	7 h	8 v	8 h	9 v	9 h	10 v	10 h	W₁₀ v, h	Anmerkung
1	[illegible]	[illegible]	19	vor der Ausschalung		nicht erhoben	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	nicht erhoben	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	nicht erhoben	
2	[illegible]	[illegible]	18	nach der Ausschalung			−0·04	−0·02	−0·02	−0·01	[illegible]	[illegible]	+0·06	−0·01	−0·01	0·00		−0·04	−0·01	−0·02	−0·06	−0·04	−0·08	−0·04	−0·01	−0·05	−0·04		
3	[illegible]	5	18	nach Aufz. d. Ld. Gr. u. Schwell.			−0·08	−0·02	−0·21	−0·12	[illegible]	−0·06	+0·17	+0·10	−0·09	−0·04		−0·07	−0·05	−0·21	−0·06	−0·07	−0·18	−0·11	−0·15	−0·11	−0·08		
4	12/10	9	13·5	1·778	21·447		−0·11	−0·02	−0·12	−0·10	−0·11	−0·02	+0·23	−0·05	−0·10	−0·06		−0·13	−0·05	−0·27	−0·09	−0·17	−0·20	−0·16	0·16	−0·22	−0·18		
5	12/10	10	13·7	3·050	35·075		−0·10	−0·03	−0·23	−0·18	−0·16	−0·08	+0·32	−0·12	−0·11	+0·08		−0·14	−0·16	−0·37	−0·15	−0·17	+0·24	−0·18	−0·21	−0·22	−0·16		
6	12/10	2	14·1	4·914	56·511		−0·10	−0·01	−0·78	−0·55	−2·14	−0·41	+0·82	−0·44	−0·10	+0·08		−0·13	−0·09	−0·87	−0·46	−0·17	[illegible]	−2·74	−0·69	−0·21	−0·13		Risse
7	12/10	3	14·1	4·914	56·511		−0·10	−0·01	−0·87	−0·90	−0·13	+0·44	+0·85	−0·47	−0·10	+0·10		−0·14	[illegible]	−0·64	−0·52	−0·16	+0·58	−0·82	−0·63	−0·22	−0·15		
8	12/10	5	14·1	6·437	74·022		−0·09	−0·04			−1·01	+2·90	+4·97	−2·86	−0·22	−0·16		−0·57	−0·16	−4·47	−2·86	[illegible]	[illegible]	−0·66	−2·01	−0·89	−0·25		Währ. d. Messung Bruch. Nur in den Punkten 6, 7, 8 u. 10 erhoben
9	[illegible]	9	13·5	6·437	74·022													−0·74	−0·13	[illegible]	−2·97	−0·84	[illegible]			−0·86	−0·21		

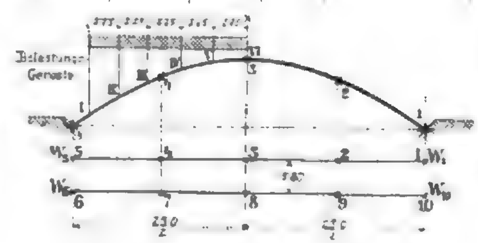
TABELLE 3.

Post-Nr.	Datum	Beobachtungs-Zeit h	Temperatur R. °	Belastung pro laufenden Meter (Tonnen)	Belastung zusammen (Tonnen)	W₁ u. W₁₀ v, h	1 u. 10 v	1 u. 10 h	2 u. 9 v	2 u. 9 h	3 u. 8 v	3 u. 8 h	4 u. 7 v	4 u. 7 h	5 u. 6 v	5 u. 6 h	W₅ u. W₆ v, h	Libelle 1	Libelle 2	Libelle 3	Libelle 4	Libelle 5	Anmerkung
1	28/9	[illegible]	19	vor der Ausschalung		nicht erhoben	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	nicht erhoben	0'0"	0'0"	0'0"	0'0"	0'0"	
2	28/9	[illegible]	18	nach der Ausschalung			−0·045	−0·030	+0·040	−0·010	+0·050	−0·005	+0·010	−0·085	−0·020	+0·005		+0'32"	+0'15"	−1'30"	−0'25"	−0'15"	
3	6/10	5	18	nach Aufz. d. Ld. Gr. u. Schwell.			−0·110	−0·050	−0·110	+0·135	+0·060	+0·130	+0·185	+0·090	−0·080	+0·045		+2'5"	−0'50"	−7'55"	−0'35"	+1'20"	
4	12/10	9	13·5	1·778	21·447		−0·165	−0·100	−0·090	+0·130	−0·155	+0·110	+0·245	+0·070	−0·115	+0·070		+2'20"	−0'10"	8'45"	−1'0"	−1'35"	Risse
5	12/10	10	13·7	3·050	35·075		−0·160	−0·090	−0·205	+0·195	+0·165	+0·165	−0·345	+0·135	−0·120	+0·090		+32'2"	+33'59"	−1°0'17"	−20'12"	−7'32"	Während d. Messung Bruch. Nur in den Punkten 6, 7, 8 u. 10 erhoben
6	12/10	2	14·1	4·914	56·511		−0·155	0·070	−0·760	+0·565	+0·155	+0·470	−0·645	+0·450	−0·115	+0·085							
7	12/10	3	14·1	4·914	56·511		−0·160	0·070	−0·845	+0·615	+0·145	+0·510	−0·915	+0·495	−0·120	+0·090							
8	12/10	5	14·1	6·437	74·022		−0·240	−0·110	+0·600	−2·010	−0·945	+2·925	+4·720	+2·860	−0·145	+0·100							
9	13/10	9	13·5	6·437	74·022		−0·360	−0·210			−0·840	+3·050	−4·690	+2·970	−0·140	+0·130							

Die verticalen Verschiebungen sind + nach abwärts, — nach aufwärts.

Die horizontalen Verschiebungen sind + in der Richtung von Punkt 5 gegen Punkt 1 bezw. 6 gegen 10.

Für die Verdrehungen gilt [illegible]



Ziegel-

Post-Nr.	Datum	Beobachtungs-Zeit h	Temperatur Reaumur °	Belastung per lauf. Meter (Tonnen)	Belastung zusammen (Tonnen)	Schieberablesungen W_1 v	W_1 h	1 v	1 h	2 v	2 h	3 v	3 h	4 v	4 h	5 v	5 h	W_5 v	W_5 h
1	19/10	10—11	19·00	vor der Ausschalung		6·94	7·26	13·48	5·06	12·05	4·50	5·32	5·46	12·24	4·10	13·69	3·77	11·96	6·36
2	21/10	10—11	13·00	nach der Ausschalung		6·94	7·27	13·46	5·06	12·14	4·52	5·63	5·41	12·46	4·00	13·65	3·76	11·96	6·38
3	26/10	9^{15}—10	15·00	nach Montir. d. Belast.-Ger. und Balanceschienen		6·95	7·28	13·46	5·03	11·92	4·36	5·96	5·21	12·91	3·73	13·65	3·74	11·94	6·38
4	26/10	9^{30}	5·00	1·778	20·447	6·95	7·34	13·44	5·06	11·91	4·37	5·99	5·21	12·92	3·70	13·68	3·73	11·90	6·39
5	26/10	10^{20}	5·20	3·050	35·075	6·95	7·33	13·43	5·06	11·77	4·29	6·06	5·13	13·10	3·59	13·63	3·73	11·91	6·40
6	26/10	11	5·20	3·991	45·885	6·95	7·33	13·42	5·02	11·49	4·10	6·15	4·95	13·42	3·41	13·62	3·74	11·91	6·40
7	28/10	11^{50}	6·00	4·930	56·695	6·95	7·32	13·42	5·00	10·94	3·77	6·21	4·67	13·89	3·13	13·61	3·72	11·92	6·40
8	28/10	2^{35}	6·00	4·930	56·695	6·94	7·34	13·40	5·01	10·78	3·68	6·28	4·61	14·00	3·05	13·61	3·74	11·93	6·42
9	28/10	3^{45}	6·00	entlastet 1·778	20·447	6·94	7·34	13·42	5·02	11·51	4·12	6·20	4·96	13·42	3·41	13·61	3·74	11·90	6·40
10	28/10	4^{40}	5·15	3·050	35·075	6·94	7·34	13·41	5·02	11·85	4·00	6·25	4·87	13·59	3·30	13·62	3·73	11·91	6·40
11	29/10	8	+1·00	3·050	35·075	6·94	7·33	13·41	5·02	11·31	3·96	6·32	4·84	13·67	3·26	13·62	3·73	11·92	6·40
12	29/10	9^{30}	+2·50	4·930	56·695	6·94	7·34	13·39	5·00	10·78	3·62	6·39	4·57	14·10	2·99	13·63	3·72	11·92	6·41
13	29/10	11	+5·50	5·874	67·548	6·94	7·36	13·39	4·99	9·08	2·74	6·49	3·90	15·15	2·29	13·62	3·74	11·92	6·43
14	29/10	11^{10}	+5·50	5·874	67·548	6·94	7·34	13·38	5·00	2·60	0·00	7·07	1·80	17·12	0·92	13·61	3·72	11·92	6·41
15	29/10	3^{20}	+6·00	entlastet 1·778	20·447	6·94	7·34	13·40	5·02	10·35	3·79	6.59	4·50	14·09	2·98	13·63	3·74	11·92	6·42
16	30/10	9^{30}—11	± 0·0	1·778	20·447	6·95	7·35	13·39	5·00	10·47	3·84	6·61	4·53	14·07	2·96	13·62	3·72	11·92	6·44
17	16/11	10—11	+2·50	nach erfolgter Abmontirung d. Belast.-Ger.		7·01	7·34	13·38	4·92	11·30	4·34	6·51	4·63	13·57	3·30	13·63	3·64	11·98	6·46

Verschiebungen gegen den

Post-Nr.	Datum	Beobachtungs-Zeit h	Temperatur Reaumur °	Belastung per lauf. Meter (Tonnen)	Belastung zusammen (Tonnen)	W_1 v	W_1 h	1 v	1 h	2 v	2 h	3 v	3 h	4 v	4 h	5 v	5 h	W_5 v	W_5 h
1	19/10	10—11	19·00	vor der Ausschalung		0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
2	21/10	10—11	13·00	nach der Ausschalung		0·00	−0·01	−0·02	+0·02	−0·09	−0·02	+0·51	+0·05	+0·22	+0·10	−0·04	+0·01	0·00	−0·02
3	26/10	9^{15}—10	15·00	nach Montir. des Belast.-Gerüstes		+0·01	0·00	−0·02	+0·05	−0·13	+0·14	+0·66	+0·25	+0·67	+0·37	−0·04	+0·06	−0·02	−0·02
4	26/10	9^{30}	5·00	1·778	20·447	+0·01	+0·06	−0·04	+0·02	0·14	+0·13	+0·67	+0·25	+0·68	+0·40	−0·06	+0·04	−0·06	−0·03
5	26/10	10^{20}	5·20	3·050	35·075	+0·01	+0·05	−0·05	+0·02	−0·28	+0·21	+0·74	+0·33	+0·86	+0·51	−0·06	+0·04	−0·05	−0·04
6	26/10	11	5·20	3·991	45·885	+0·01	+0·05	−0·06	+0·06	−0·56	+0·40	+0·83	+0·51	+1·18	+0·69	−0·07	+0·03	−0·05	−0·04
7	28/10	11^{50}	6·00	4·930	56·695	+0·01	+0·04	−0·06	+0·06	−1·11	+0·73	+0·89	+0·79	+1·65	+0·97	−0·08	+0·05	−0·04	−0·04
8	28/10	2^{35}	6·00	4·930	56·695	0·00	+0·06	−0·08	+0·07	−1·27	+0·82	+0·96	+0·86	+1·76	+1·05	−0·08	+0·03	−0·03	−0·06
9	28/10	3^{45}	6·00	entlastet 1·778	20·447	0·00	+0·06	−0·06	+0·06	−0·54	+0·38	+0·88	+0·50	+1·18	+0·69	−0·08	+0·06	−0·06	−0·04
10	28/10	4^{40}	5·15	3·050	35·075	0·00	+0·06	−0·07	+0·06	−0·70	+0·50	+0·93	+0·59	+1·35	+0·80	−0·07	+0·04	−0·05	−0·04
11	29/10	8	+1·00	3·050	35·075	0·00	+0·05	−0·07	+0·06	−0·74	+0·54	+1·00	+0·62	+1·43	+0·84	−0·07	+0·04	−0·04	−0·04
12	29/10	9^{30}	+2·50	4·930	56·695	0·00	+0·06	−0·09	+0·08	−1·27	+0·88	+1·07	+0·89	+1·86	+1·11	−0·06	+0·05	−0·04	−0·06
13	29/10	11	+5·50	5·874	67·548	0·00	+0·08	−0·09	+0·09	−3·02	+1·76	+1·17	+1·56	+2·91	+1·81	−0·07	+0·03	−0·04	−0·07
14	29/10	11^{10}	+5·50	5·874	67·548	0·00	+0·06	−0·10	+0·08	−9·45	+4·50	+1·75	+3·66	+4·88	+3·18	−0·08	+0·05	−0·04	−0·06
15	29/10	3^{20}	+5·00	entlastet 1·778	20·447	0·00	+0·06	−0·08	+0·06	−1·70	+0·71	+1·27	+0·96	+1·85	+1·12	−0·06	+0·03	−0·04	−0·06
16	30/10	9^{30}—11	± 0·0	1·778	20·447	+0·01	+0·07	0·09	+0·08	−1·58	+0·66	+1·29	+0·93	+1·83	+1·12	−0·07	+0·05	−0·04	−0·08
17	16/11	10—11	+2·50	nach erfolgter Abmontirung d. Belast.-Ger.		+0·07	+0·06	−0·10	+0·16	−0·75	+0·16	+1·19	+0·63	+1·33	+0·80	−0·06	+0·13	+0·02	−0·10

Die verticalen Verschiebungen sind + nach abwärts, − nach aufwärts.

Die horizontalen Verschiebungen sind + in der Richtung von Punkt 5 gegen Punkt 1, bezw. 6 gegen 10.

Gewölbe. TABELLE Nr. 4 u. 5.

in cm am Punkte

W'_6		6		7		8		9		10		W'_{10}		Anmerkung
v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	
12·34	5·57	15·23	3·37	11·81	5·11	4·64	4·81	12·01	5·06	13·78	3·53	5·98	6·20	Stellung des Anschlagswinkels in den
12·34	5·57	15·24	3·38	12·06	5·71	5·18	4·84	12·10	5·05	13·77	3·53	6·00	6·19	Punkten W_1, W_6, 6 u. W_{10} [v über h] in
12·33	5·55	15·24	3·40	12·50	5·97	5·32	5·04	11·67	5·24	13·79	3·58	5·99	6·18	den übrigen [h v]
12·29	5·52	15·19	3·40	12·53	6·07	5·36	4·97	11·86	5·21	13·74	3·52	6·01	6·19	
12·29	5·52	15·20	3·41	12·72	6·20	5·44	5·05	11·73	5·29	13·74	3·54	6·01	6·19	Bei ca. 42·2 Tonnen Gesammtbelastung die ersten Risse.
12·30	5·51	15·17	3·40	13·05	6·39	5·50	5·23	11·44	5·48	13·71	3·57	6·00	6·17	
12·30	5·52	15·19	3·39	13·50	6·68	5·62	5·53	10·87	5·77	13·69	3·58	6·00	6·16	
12·30	5·52	15·17	3·40	13·64	6·73	5·68	5·58	10·78	5·88	13·69	3·59	6·00	6·17	
12·30	5·52	15·18	3·42	13·04	6·40	5·57	5·22	11·46	5·45	13·70	3·57	6·01	6·19	Die Risse haben sich ziemlich vollständig geschlossen.
12·30	5·53	15·16	3·40	13·23	6·45	5·62	5·32	11·27	5·55	13·70	3·57	6·00	6·18	
12·32	5·53	15·20	3·43	13·30	6·55	5·67	5·37	11·25	5·57	13·72	3·59	5·99	6·17	
12·30	5·52	15·19	3·43	13·71	6·77	5·77	5·64	10·72	5·88	13·68	3·61	6·00	6·16	
12·30	5·53	15·17	3·42	14·62	7·39	5·87	6·27	9·07	6·76	13·66	3·61	6·00	6·15	Nach Ablesung Eintritt des Bruches.
12·31	5·53	15·16	3·41	16·71	8·77	6·62	8·37	2·46	10·07	13·67	3·62	6·00	6·16	
12·31	5·54	15·19	3·43	13·69	6·76	5·98	5·70	10·16	6·15	13·69	3·57	5·98	6·17	
12·28	5·55	15·19	3·39	13·68	6·79	5·96	5·68	10·28	?	13·72	3·59	5·99	6·20	
12·30	5·54	15·22	3·41	13·17	6·43	5·88	5·36	11·12	5·65	13·82	3·57	6·00	6·21	

Anfangszustand in cm am Punkte

0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	
0·00	0·00	+0·01	+0·01	+0·25	+0·60	+0·54	+0·03	+0·09	—0·01	—0·01	+0·00	+0·02	+0·01	
—0·01	—0·02	+0·01	+0·03	+0·69	+0·86	+0·68	+0·28	—0·14	+0·18	+0·01	+0·05	+0·01	+0·02	
—0·06	—0·05	—0·04	+0·03	+0·72	+0·96	+0·72	+0·16	—0·15	+0·15	—0·04	—0·01	+0·03	+0·01	
—0·05	0·05	—0·03	+0·04	+0·91	+1·09	+0·81	+0·24	—0·28	+0·23	—0·04	+0·01	+0·03	+0·01	
—0·04	—0·06	—0·06	+0·03	+1·24	+1·28	+0·86	+0·42	—0·57	+0·42	—0·07	+0·04	+0·02	+0·08	Bei ca. 42·2 Tonnen Gesammtbelastung die ersten Risse.
—0·04	—0·05	—0·04	+0·02	+1·69	+1·57	+0·98	+0·72	—1·14	+0·71	—0·09	+0·05	+0·02	+0·04	
0·04	—0·05	—0·06	+0·08	+1·88	+1·62	+1·04	+0·77	—1·28	+0·82	—0·09	+0·06	+0·02	+0·08	
0·04	—0·05	—0·06	+0·05	+1·23	+1·29	+0·93	+0·41	—0·55	+0·39	—0·06	+0·04	+0·03	+0·01	Die Risse haben sich ziemlich vollständig geschlossen.
—0·04	—0·04	—0·07	+0·03	+1·42	+1·34	+0·98	+0·51	—0·74	+0·49	—0·08	+0·04	+0·02	+0·02	
—0·02	—0·04	—0·03	+0·06	+1·49	+1·44	+1·03	+0·56	—0·76	+0·51	—0·06	+0·06	+0·01	+0·03	
—0·04	—0·05	—0·04	+0·06	+1·90	+1·66	+1·13	+0·83	—1·29	+0·82	—0·10	+0·08	+0·02	+0·04	
—0·04	—0·04	—0·06	+0·05	+2·61	+2·28	+1·23	+1·46	—2·94	+1·70	—0·12	+0·08	+0·02	+0·05	Nach Ablesung Eintritt des Bruches.
—0·03	—0·04	—0·05	+0·04	+4·90	+3·66	+1·98	+3·57	—9·55	+5·01	—0·11	+0·09	+0·02	+0·04	
—0·08	—0·03	—0·04	+0·06	+1·88	+1·65	+1·34	+0·89	—1·85	+1·09	—0·09	+0·04	0·00	+0·08	
—0·06	—0·02	—0·04	+0·02	+1·87	+1·68	+1·32	+0·87	—1·78	?	—0·06	+0·06	+0·01	0·00	
—0·04	—0·08	—0·01	+0·04	+1·36	+1·32	+1·24	+0·55	—0·89	+0·59	+0·04	0·04	+0·02	—0·01	

Ziegel-Gewölbe.

TABELLE 6.

Post-Nr.	Datum	Beobachtungs-Zeit h	Temperatur Reaumur °	Belastung per lauf. Meter (Tonnen)	Belastung zusammen (Tonnen)	W_1 u. W_{11} v	W_1 u. W_{11} h	1 u. 10 v	1 u. 10 h	2 u. 9 v	2 u. 9 h
1	19/10	10–11	19·00	vor der Ausschalung		0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000
2	21/10	10–11	13·00	nach der Ausschalung		−0·010	0·000	−0·015	+0·010	+0·090	−0·015
3	28/10	9^{15}–10	15·00	nach Montir. d. Belast.-Gerüst und Balanceschienen		0·010	−0·010	0·005	0·050	0·135	0·160
4	28/10	9^{30}	5·00	1·778	20·447	0·020	−0·035	0·040	0·005	0·145	0·140
5	28/10	10^{00}	5·20	3·050	35·075	0·020	−0·030	−0·045	+0·015	0·250	0·220
6	28/10	11	5·20	3·991	45·885	0·015	0·040	0·065	+0·050	−0·565	+0·410
7	28/10	11^{30}	6·00	4·930	56·695	0·015	0·040	0·075	0·065	−1·125	+0·720
8	28/10	2^{25}	6·30	4·930	56·695	0·010	0·045	0·085	0·065	1·275	0·820
9	28/10	3^{45}	6·00	entlastet 1·778	20·447	0·015	0·035	−0·070	0·050	0·545	+0·485
10	28/10	4^{00}	5·15	3·050	35·075	0·010	0·040	−0·075	+0·050	−0·720	0·495
11	29/10	8	+1·00	3·050	35·075	−0·005	0·040	0·065	−0·070	0·750	+0·525
12	29/10	9^{30}	+2·50	4·930	56·695	0·010	0·050	0·095	−0·080	1·280	0·850
13	29/10	11	+5·50	5·874	67·548	0·010	0·065	0·105	0·085	−2·980	1·730
14	29/10	11^{30}	+5·50	5·874	67·548	0·010	0·050	0·105	0·085	−9·455	4·775
15	29/10	3^{40}	+5·00	entlastet 1·778	20·447	0·000	0·045	0·085	0·050	1·775	−0·900
16	30/10	9^{45}–11	·00	1·778	20·447	+0·010	−0·035	0·075	−0·070	1·665	+0·800
17	14/11	10–11	+2·50	nach Abnehmung des Belast.-Ger.		0·045	0·035	−0·090	0·100	0·820	0·375

Post-Nr.	3 u. 8 v	3 u. 8 h	4 u. 7 v	4 u. 7 h	5 u. 6 v	5 u. 6 h	W_5 u. W_6 v	W_5 u. W_6 h	Libellenablesungen am Punkte 1	2	3	4	5	Anmerkung
1	0·000	0·000	0·000	0·000*	0·000	0·000	0·000	0·000						* Der Anschlagwinkel Nr. 7 dürfte eine Verschiebung erfahren haben.
2	−0·525	−0·040	+0·245	+0·350	0·015	+0·010	0·000	−0·010						
3	0·670	0·240	+0·680	0·015	−0·030	0·090	0·015	0·020						
4	0·635	0·200	0·700	0·690	−0·050	0·035	−0·055	−0·040	0'0"	0'0"	0'0"	0'0"	0'0"	
5	−0·770	+0·285	−0·885	0·800	0·045	+0·040	−0·050	−0·045	0'36"	0'35"	2'22"	1'12"	0'0"	
6	0·845	0·465	+1·210	0·965	0·065	+0·090	0·045	0·050	1'45"	2'30"	7'37"	1'20"	0'0"	Beim 4. [illegible] die ersten Risse.
7	0·935	+0·755	−1·670	+1·270	−0·060	+0·035	0·040	0·045	4'10"	6'5"	−16'2"	6'00"	0'0"	
8	1·100	−0·810	1·795	1·345	0·070	+0·030	0·045	0·055	4'55"	7'15"	15'30"	6'42"	[illegible]	
9	0·905	0·455	−1·205	0·930	0·070	+0·040	0·050	−0·045	1'50"	1'2"	8'17"	7'45"	0'0"	
10	0·955	0·550	1·385	1·070	−0·070	0·035	−0·045	−0·040	2'32"	1'57"	[illegible]	5'2"	[illegible]	
11	1·015	0·590	−1·407	1·740	0·050	+0·050	0·030	0·040	+2'32"	4'0"	−12'0"	5'30"	0'0"	
12	1·200	0·800	1·880	1·385	−0·050	+0·055	−0·040	0·050	+5'10"	7'10"	19'10"	7'50"	0'0"	
13	1·290	+1·510	2·660	2·045	0·065	+0·040	−0·040	0·055	14'40"	+17'30"	11'15"	14'21"	0'0"	Nach [illegible]
14	1·865	3·615	4·890	4·120	0·065	0·045	−0·015	0·015	53'50"	56'10"	[illegible]	27'0"	[illegible]	
15	−1·305	0·925	1·865	1·385	0·050	0·045	−0·045	−0·015	0'0"	−11'20"	dto.	+8'22"	[illegible]	
16	1·505	0·900	1·850	1·400	−0·045	0·035	0·050	0·050						
17	1·215	0·590	1·315	1·080	0·065	0·085	−0·010	0·065						

Die verticalen Verschiebungen sind + nach abwärts, — nach aufwärts.
Die horizontalen Verschiebungen sind + in der Richtung von Punkt 5 gegen Punkt 1, bezw. 6 gegen 10. — Für Verdrehungen gilt [illegible]

TABELLE 9.

Stampfbeton-Gewölbe der Firma Pittel & Brausewetter.

Post-Nr.	Datum	Beobachtungs-Zeit h	Temperatur Reaumur °	Belastung per lauf. Meter (Tonnen)	Belastung zusammen (Tonnen)	Arithmetisches Mittel in cm aus den Verschiebungen der correspondirenden Punkte: W_1 u. W_{10} v	W_1 u. W_{10} h	1 u. 10 v	1 u. 10 h	2 u. 9 v	2 u. 9 h	3 u. 8 v	3 u. 8 h	4 u. 7 v	4 u. 7 h	5 u. 6 v	5 u. 6 h	W_2 u. W_9 v	W_2 u. W_9 h	Libellenablesungen am Punkte 1	2	3	4	5	Anmerkung
1	23/6	8 — 9^{10}	17·5	vor der Ausschalung		0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000						
2	28/6	9^{00}—9^{50}	14·5	nach d. Ausschalung		—0·015	0·000	—0·015	—0·025	+0·010	+0·020	+0·060	+0·075	+0·025	+0·025	—0·005	—0·005	+0·005	+0·005						
3	9/7	8^{35}—9^{45}	17·5	nach Montirung des Belast. Gerüstes		*) —0·065	+0·030	—0·070	—0·045	—0·250	+0·160	+0·075	+0·195	+0·215	+0·205	—0·060	—0·020	—0·020	0·000						*) Der Anschlag-Winkel W_{10} dürfte verschoben worden sein.
4	10/7	10^{30}	14·8	1·778	20·447	—0·060	+0·070	—0·075	—0·010	—0·160	+0·210	+0·190	+0·160	+0·305	+0·265	—0·035	0·025	—0·015	+0·005	0′0″	0′0″	0′0″	0′0″	0′0″	
5	10/7	11^{25}	14·4	3·050	35·075	—0·060	+0·065	—0·060	—0·015	—0·215	+0·200	+0·210	+0·145	+0·370	+0·300	—0·035	—0·025	—0·015	0·000	+0′31″	—0′10″	—0′35″	+0′20″	+0′20″	
6	10/7	3	12·5	4·008	46·098	—0·055	+0·050	—0·090	—0·005	—0·265	+0·210	+0·245	+0·230	+0·460	+0·345	—0·040	—0·025	—0·010	—0·015	+1′10″	+0′35″	—1′40″	+0′30″	+0′42″	
7	12/7	9^{15}	13	4·008	46·098	—0·055	+0·050	—0·075	+0·050	—0·275	+0·200	+0·315	+0·270	+0·555	+0·390	—0·035	—0·040	—0·020	0·020	+1′10″	+0′35″	—1′40″	+0′30″	+0′42″	
8	12/7	10^{15}	13	4·948	56·907	—0·045	+0·040	—0·085	+0·035	—0·370	+0·205	+0·335	+0·300	+0·645	+0·440	—0·025	—0·040	—0·020	0·025	+2′5″	+0′20″	—2′10″	+1′0″	+0′52″	
9	12/7	11	12·5	5·907	67·930	—0·045	+0·035	—0·100	+0·065	—0·650	+0·300	+0·250	+0·480	+0·955	+0·680	—0·040	—0·040	—0·025	0·020	+6′50″	+0′28″	—4′50″	+3′5″	+2′7″	Bei ca. 5·5 t per lauf. Meter traten die ersten Risse auf.
10	12/7	2^{15}	14·5	entlastet 1·778	20·447	—0·050	+0·035	—0·070	+0·055	—0·340	+0·205	+0·205	+0·285	+0·585	+0·415	—0·025	—0·030	—0·020	—0·025	+4′50″	+0′45″	—0′10″	+1′5″	+0′57″	
11	19/7	3	15	3·050	35·075	—0·050	+0·040	—0·080	+0·055	—0·430	+0·205	+0·210	+0·335	+0·690	+0·470	—0·025	—0·030	—0·025	0·020	+5′5″	+0′38″	—0′55″	+1′50″	+1′7″	
12	19/7	3^{45}	15	4·948	56·907	—0·040	+0·040	—0·095	+0·060	—0·625	+0·205	+0·205	+0·455	+0·900	+0·605	—0·025	0·035	—0·015	—0·020	+6′0″	+0′38″	—2′45″	+3′10″	+1′47″	
13	19/7	5	15	6·847	78·785	—0·045	+0·035	—0·180	+0·065	—0·885	+0·205	+0·180	+0·620	+1·215	+0·780	—0·020	—0·035	—0·010	—0·025	—6′5″	+0′35″	+5′30″	+3′40″	+3′17″	
14	19/7	5^{40}	14	7·239	83·275	—0·040	+0·035	—1·285	+0·315	Senkung ca. 18 cm	—9·850	+0·800	+6·540	+7·995	+5·240	+0·060	+0·020	—0·015	—0·015						Plötzlicher Bruch.
15	20/7	10	14	7·239	83·275	—0·050	+0·095	—1·265	+0·310	?	—10·880	+0·860	+6·585	+8·125	+5·225	+0·100	+0·025	—0·025	—0·020						

Die verticalen Verschiebungen sind + nach abwärts, — nach aufwärts.
Die horizontalen Verschiebungen sind + in der Richtung von Punkt 5 gegen Punkt 1 bezw. 6 gegen 10.
Für die Verdrehungen gilt +, —

Stampfbetongewölbe

Post-Nr.	Datum	Beobachtungs-Zeit h	Temperatur R°	Belastung pro lauf. Meter (Tonnen)	Belastung zusammen (Tonnen)	Schieberablesungen W_1 v	W_1 h	1 v	1 h	2 v	2 h	3 v	3 h	4 v	4 h	5 v	5 h	W_2 v	W_2 h
1	23/6	$8-9^{30}$	17·5	vor der Ausschalung		6·83	7·22	18·41	6·91	15·29	9·12	12·30	7·83	12·57	8·73	15·51	7·09	11·54	6·58
2	24/6	$9-9^{50}$	14·5	nach der Ausschalung		6·83	7·22	18·40	6·96	15·31	9·11	12·36	7·69	12·59	8·70	15·51	7·11	11·55	6·59
3	9/7	$8^{15}-9^{45}$	17·5	nach Montirung des Belastungsgerüstes		6·84	7·18	18·38	7·02	15·09	8·88	12·38	7·49	12·80	8·43	15·43	7·11	11·50	6·66
4	18/7	10^{30}	14·8	1·778	20·447	6·83	7·17	18·29	6·95	15·17	8·90	12·53	7·55	12·89	8·34	15·48	7·11	11·51	6·60
5	18/7	11^{25}	14·4	3·050	35·075	6·83	7·18	18·30	6·95	15·11	8·86	12·54	7·52	12·96	8·81	15·48	7·11	11·51	6·60
6	18/7	3	12·5	4·008	46·098	6·83	7·20	18·28	6·92	15·06	8·81	12·58	7·49	13·04	8·26	15·48	7·11	11·51	6·61
7	19/7	9^{15}	13	4·008	46·098	6·84	7·19	18·29	6·83	15·04	8·79	12·64	7·44	13·14	8·22	15·48	7·11	11·51	6·59
8	19/7	10^{15}	13	4·948	56·907	6·84	7·21	18·28	6·82	14·95	8·73	12·66	7·41	13·23	8·18	15·49	7·11	11·52	6·59
9	19/7	11	12·5	5·907	67·930	6·84	7·22	18·28	6·80	14·67	8·54	12·58	7·23	13·54	7·99	15·48	7·10	11·51	6·59
10	19/7	2^{15}	14·5	1·778	20·447	6·83	7·22	18·29	6·81	14·99	8·77	12·53	7·43	13·17	8·20	15·49	7·10	11·51	6·60
11	19/7	3	15	3·050	35·075	6·83	7·21	18·28	6·81	14·89	8·71	12·54	7·37	13·28	8·14	15·49	7·11	11·52	6·59
12	19/7	3^{45}	15	4·948	56·907	6·84	7·20	18·28	6·80	14·70	8·57	12·53	7·26	13·49	8·02	15·50	7·09	11·52	6·59
13	19/7	5	15	6·847	78·735	6·83	7·21	18·24	6·79	14·43	8·39	12·51	7·09	13·81	7·84	15·51	7·10	11·53	6·60
14	19/7	5^{40}	14	7·239	83·275	6·84	7·21	17·08	7·12	Stift verbogen		13·12	1·19	20·59	3·32	15·66	6·71	11·52	6·58
15	20/7	10	14	7·239	83·275	6·83	7·22	17·09	7·12	Stift verbogen		13·24	1·14	20·76	3·32	15·73	6·78	11·50	6·59

Verschiebungen gegen den

Post-Nr.	Datum	Beobachtungs-Zeit h	Temperatur R°	Belastung pro lauf. Meter (Tonnen)	Belastung zusammen (Tonnen)	W_1 v	W_1 h	1 v	1 h	2 v	2 h	3 v	3 h	4 v	4 h	5 v	5 h	W_2 v	W_2 h
1	23/6	$8-9^{30}$	17·5	vor der Ausschalung		0·00	0·00	0·00	0·00	0·50	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
2	24/6	$9-9^{50}$	14·5	nach der Ausschalung		0·00	0·00	−0·01	−0·05	+0·02	+0·01	+0·06	+0·14	+0·02	+0·08	0·00	−0·02	+0·01	−0·01
3	9/7	$8^{15}-9^{45}$	17·5	nach Montirung des Belastungsgerüstes		+0·01	+0·04	−0·03	−0·11	−0·20	+0·24	+0·08	+0·34	+0·23	+0·30	−0·08	−0·02	−0·04	−0·08
4	18/7	10^{30}	14·8	1·778	20·447	0·00	+0·05	−0·12	0·01	−0·12	+0·22	+0·23	+0·28	+0·32	+0·39	−0·08	−0·02	−0·03	−0·02
5	18/7	11^{25}	14·4	3·050	35·075	0·00	+0·04	−0·11	−0·04	−0·18	+0·26	+0·24	+0·31	+0·39	+0·42	−0·03	−0·02	−0·03	−0·02
6	18/7	3	12·5	4·008	46·098	0·00	+0·02	−0·13	−0·01	0·23	+0·31	+0·28	+0·34	+0·47	+0·47	−0·03	−0·02	−0·03	−0·03
7	19/7	9^{15}	13	4·008	56·098	+0·01	+0·08	−0·12	+0·08	−0·25	+0·33	+0·34	+0·39	+0·57	+0·51	−0·03	−0·02	−0·03	−0·01
8	19/7	10^{15}	13	4·948	56·907	+0·01	+0·01	−0·13	+0·09	−0·34	+0·39	+0·36	+0·42	+0·66	+0·55	−0·02	−0·02	−0·02	−0·01
9	19/7	11	12·5	5·907	67·930	+0·01	0·00	−0·13	+0·11	−0·62	+0·58	+0·28	+0·60	+0·97	+0·74	−0·03	−0·01	−0·03	−0·01
10	19/7	2^{15}	14·5	1·778	20·447	0·00	0·00	0·12	+0·10	−0·30	+0·35	+0·23	+0·40	+0·60	+0·53	−0·02	−0·01	−0·08	−0·09
11	19/7	3	15	3·050	35·075	0·00	+0·01	0·13	+0·10	−0·40	+0·41	+0·24	+0·46	+0·71	+0·59	0·02	−0·02	−0·02	−0·01
12	19/7	3^{45}	15	4·948	56·907	+0·01	+0·02	0·13	+0·11	−0·59	+0·55	+0·23	+0·57	+0·92	+0·71	−0·01	0·00	−0·02	−0·01
13	19/7	5	15	6·847	78·735	0·00	+0·01	−0·17	+0·12	−0·86	+0·73	+0·21	+0·74	+1·23	+0·89	0·00	0·01	−0·01	−0·02
14	19/7	5^{40}	14	7·239	83·275	+0·01	+0·01	1·33	0·21		—	+0·82	+6·64	+8·02	+5·41	+0·15	+0·38	−0·02	0·00
15	20/7	10	14	7·239	83·275	0·00	0·00	−1·32	−0·21	—	—	+0·94	+6·69	+8·19	+5·41	+0·22	+0·36	0·04	−0·01

Die verticalen Verschiebungen sind + nach abwärts, — nach aufwärts.

Die horizontalen Verschiebungen sind + in der Richtung von Punkt 5 gegen Punkt 1, beziehungsweise 6 gegen 10.

der Firma Pittel & Brausewetter. TABELLE 7 u. 8.

in cm am Punkte														Anmerkung
W_9'		6		7		8		9		10		W_{10}'		
v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	
12·14	5·67	15·21	6·89	10·23	6·73	10·30	6·99	16·07	7·15	15·44	6·48	5·71	6.16	Stellung des Anschlagwinkels in den
12·14	5·69	15·20	6·90	10·26	6·75	10·36	7·00	16·07	7·12	15·42	6 48	5·70	6·16	Punkten 1, W_3, 6 und W_{11} $\overline{^{v}_{e}h}\rvert$ in
12·14	5·75	15·17	6·87	10·43	6 84	10·37	7·04	15·77	7·07	15·33	6·50	5·59	6·18	den übrigen $\lvert\overline{h^{v}_{e}}$
12·14	5·70	15·17	6·86	10·52	6·87	10·45	7·03	15·87	6·95	15·41	6·50	5·59	6·25	
12·14	5·69	15·17	6·86	10·58	6·91	10·48	7·07	15·82	7·01	15·39	6·49	5·59	6 25	
12·15	5·67	15·16	6·86	10·68	6·95	10·51	7·11	15·77	7·04	15·39	6·48	5·60	6·24	
12·13	5·64	15·17	6·83	10·77	7·00	10·59	7·13	15·77	7·08	15·41	6·50	5·60	6·23	
12·12	5·63	15·18	6·83	10·86	7·06	10·61	7·17	15·67	7·13	15·41	6·50	5·61	6·23	
12·13	5·64	15·16	6 82	11·17	7·25	10·52	7·35	15·39	7·13	15·37	6·50	5·61	6·23	Bei ca. 5½ t Belastung per lfd. Meter treten die ersten Haarrisse auf.
12·13	5·64	15·18	6 ·84	10·80	7·03	10·48	7·16	15·69	7 09	15·42	6·49	5·61	6·23	
12·13	5·64	15·18	6·83	10·90	7·08	10·48	7·20	15·61	7·15	15·41	6·49	5·61	6·23	
12·13	5·64	15·17	6·82	11·11	7·28	10·48	7·33	15·41	7·29	15·38	6·49	5·63	6·22	
12·13	5·64	15·17	6·82	11·43	7·40	10·45	7·49	15·16	7·47	15·35	6·49	5·62	6 22	
12·13	5·64	15·16	6·55	18·20	11·80	10·98	13·43	Senkung 18 cm approx.	17·0	14·20	6·06	[illegible]	6·22	Plötzlicher Bruch.
12·13	5·64	15·19	6·58	18·29	11·77	11·08	13·47		18·0	14·25	6·07	5·61	6 21	

Anfangszustand in cm am Punkte

0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	
0·00	+0·02	−0·01	+0·01	+0·03	+0·02	+0·06	+0·01	0·00	+0·03	−0·02	0·00	−0·01	0·00	
0·00	+0·08	−0·04	−0·02	+0·20	+0·11	+0·07	+0·05	−0·30	+0·08	−0·11	+0·02	−0·12	+0·02	
0·00	+0·03	−0·04	−0·03	+0·29	+0·14	+0·15	+0·04	−0·20	+0·20	−0·03	+0·02	−0·12	+0·09	
0·00	+0·02	−0·04	−0·03	+0·35	+0·18	+0·18	+0·08	−0·25	+0·14	−0·05	+0·01	−0·12	+0 09	
+0·01	0·00	−0·05	−0·03	+0·45	+0·22	+0·21	+0·12	−0·30	+0·11	−0·05	0·00	−0·11	+0·08	
−0·01	−0·03	−0·04	−0·06	+0·54	+0·27	+0·29	+0·14	−0·30	+0·07	−0·08	+0·02	−0·11	+0·07	
−0·02	−0·04	−0·03	−0·06	+0·63	+0·33	+0·31	+0·18	−0·40	+0·02	−0·03	+0·02	−0·10	+0·07	
−0·01	−0·03	−0·05	−0·07	+0·94	+0·52	+0·22	+0·36	−0·68	+0·02	−0·07	+0·02	−0·10	+0·07	Bei ca. 5½ t Belastung per lfd. Meter treten die ersten Haarrisse auf
−0·01	−0 03	−0·03	−0·05	+0·57	+0·30	+0·18	+0·17	−0·38	+0·06	−0·02	+0·01	−0·10	+0·07	
−0·01	−0·03	−0·03	−0·04	+0·67	+0·35	+0·18	+0·21	−0·46	0·00	−0·03	+0·01	−0·10	+0 07	
−0·01	−0·03	−0·04	−0 07	+0 88	+0·50	+0·18	+0·34	−0·65	−0·14	−0·06	+0·01	−0·09	+0·06	
−0·01	−0·03	−0·04	−0·06	+1·20	+0·67	+0·15	+0·50	−0·91	−0·32	−0·09	+0·01	−0·09	+0·06	
−0·01	−0·03	−0·03	−0·34	+7·97	+5·07	+0·68	+6·41	—	9·85	−1·24	−0·42	−0·09	+0·06	Plötzlicher Bruch.
−0·01	−0·03	−0·02	−0·31	+8·06	+5·04	+0·78	+6·48	—	−10·85	−1·19	−0·41	−0·10	+0·06	

Monier-Gewölbe der

Post-Nr.	Datum	Beobachtungs-Zeit h	Temperatur Reaumur°	Belastung per lauf. Meter (Tonnen)	Belastung zusammen (Tonnen)	Schieberablesungen W_1 v	W_1 h	1 v	1 h	2 v	2 h	3 v	3 h	4 v	4 h	5 v	5 h	W_2 v	W_2 h
1	20/7	9^{00}–10^{00}	17·80	vor } der Ausschalung		12·99	8·92	14·74	6·01	23·80	8·24	10·58	7·75	10·62	8·68	11·84	6·36	13·13	6·73
2	6/8	9^{00}–10^{05}	18·80	nach } der Ausschalung		12·99	8·92	14·68	5·91	23·67	8·08	10·71	7·66	10·76	8·56	14·80	6·32	13·13	6·73
3	13/8	4^{45}–5^{40}	19·20	nach Montir. des Belast.-Gerüstes		12·98	8·93	14·68	5·86	23·54	8·01	10·64	7·55	10·86	8·46	14·79	6·33	13·13	6·72
4	25/8	8^{40}	21·60	vor der Belast. 1·778	20·447	12·93	8·93	14·61	5·81	23·53	7·86	10·46	7·32	10·92	8·23	14·76	6·35	13·12	6·74
5	25/8	10^{30}	24·00	3·050	35·075	12·92	8·94	14·61	5·82	23·40	7·80	10·50	7·17	11·08	8·17	14·77	6·35	13·12	6·74
6	25/8	11^{30}	24·50	3·990	45·884	12·91	8·94	14·61	5·79	23·20	7·69	10·54	7·10	11·16	8·09	14·78	6·35	13·11	6·73
7	25/8	12^{30}	25·00	4·929	56·693	12·91	8·94	14·62	5·80	23·00	7·56	10·57	6·99	11·32	8·01	14·77	6·36	13·12	6·73
8	25/8	2^{00}	25·00	4·929	56·693	12·91	8·95	14·62	5·80	22·96	7·54	10·53	6·96	11·32	8·00	14·78	6·36	13·12	6·73
9	25/8	3^{15}	25·00	5·879	67·609	12·91	8·94	14·60	5·80	22·71	7·41	10·54	6·84	11·50	7·87	14·77	6·36	13·10	6·73
10	25/8	4^{30}	24·00	6·828	78·525	12·91	8·94	14·60	5·81	22·31	7·17	10·56	6·61	11·82	7·70	14·78	6·35	13·12	6·73
11	25/8	5^{15}	22·50	7·779	89·460	12·91	8·94	14·58	5·82	21·85	6·88	10·59	6·39	12·17	7·49	14·78	6·36	13·14	6·73
12	25/8	6^{15}	22·00	8·675	99·561	12·91	8·94	14·55	5·83	21·33	6·55	10·64	6·13	12·57	7·24	14·78	6·36	13·11	6·74
13	26/8	8^{30}	13·00	nach der Entlast. 1·778	20·447	12·90	8·93	14·59	5·82	22·82	7·44	10·54	6·76	11·50	7·56	14·74	6·36	13·10	6·72
14	26/8	10^{15}	15·00	5·879	67·609	12·90	8·93	14·54	5·85	21·96	6·90	10·72	6·32	12·24	7·40	14·76	6·36	13·11	6·72
15	26/8	12^{15}	18·00	8·675	99·561	12·90	8·93	14·49	5·85	21·17	6·39	10·86	5·91	12·87	7·00	14·76	6·36	13·11	6·72
16	26/8	2^{00}	18·50	10·234	118·272	12·91	8·93	14·42	5·84	19·98	5·64	10·97	5·33	13·77	6·47	14·77	6·35	13·11	6·72
17	26/8	3^{15}	18·50	11·095	127·591	12·91	8·94	14·35	5·86	19·10	5·17	11·14	4·96	14·28	6·18	14·78	6·34	13·11	6·72
18	26/8	4^{15}	18·00	11·900	136·855	12·91	8·94	14·27	5·83	17·65	4·28	11·32	4·36	15·31	5·48	14·80	6·32	13·11	6·72
19	26/8	5	18·00	12·706	146·119	12·91	8·94	13·78	5·76	Stift schief gedrückt				22·84	0·43	14·73	6·00		
20	31/8	7^{30}	14·50	nach vollständig Entlastung		12·90	8·92	13·90	5·72	10·15	1·49	12·61	0·50	19·84	9·26	14·77	6·06	13·09	6·71

Verschiebungen gegen den

Post-Nr.	Datum	Beobachtungs-Zeit	Temperatur	per lauf. Meter	zusammen	W_1 v	W_1 h	1 v	1 h	2 v	2 h	3 v	3 h	4 v	4 h	5 v	5 h	W_2 v	W_2 h
1	20/7	9^{00}–10^{00}	17·80	vor } der Ausschalung		0·00	0·00	0·00	0·00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	6/8	9^{00}–10^{05}	18·80	nach } der Ausschalung		0·00	0·00	−0·06	−0·10	−0·18	+0·16	+0·13	+0·09	+0·14	+0·12	−0·04	+0·04	0·00	0·00
3	13/8	4^{45}–5^{40}	19·20	nach Montir. des Belast.-Gerüstes		−0·01	−0·01	−0·06	−0·15	−0·26	+0·20	+0·06	+0·20	+0·24	+0·22	−0·05	+0·03	0·00	+0·01
4	25/8	8^{40}	21·60	vor der Belast. 1·778	20·447	−0·06	−0·01	−0·13	−0·20	−0·27	+0·38	−0·12	+0·53	+0·30	+0·45	−0·06	+0·01	−0·01	−0·01
5	25/8	10^{30}	24·00	3·050	35·075	−0·07	−0·02	−0·13	−0·19	−0·40	+0·44	−0·08	+0·58	+0·41	+0·51	−0·07	+0·01	−0·01	−0·01
6	25/8	11^{30}	24·50	3·990	45·884	−0·08	−0·02	−0·13	−0·22	−0·60	+0·55	−0·04	+0·65	+0·54	+0·59	−0·06	+0·01	−0·02	0·00
7	25/8	12^{30}	25·00	4·929	56·693	−0·08	0·02	−0·12	−0·21	−0·80	+0·68	−0·01	+0·76	+0·70	+0·67	−0·07	0·00	−0·01	0·00
8	25/8	2^{00}	25·00	4·929	56·693	−0·08	−0·03	−0·12	−0·21	0·84	+0·70	−0·05	+0·77	+0·70	+0·68	−0·06	0·00	−0·01	0·00
9	25/8	3^{15}	25·00	5·879	67·609	−0·08	−0·02	0·14	−0·21	−1·09	+0·83	−0·04	+0·91	+0·88	+0·81	0·07	0·00	−0·08	0·00
10	25/8	4^{30}	24·00	6·828	78·525	−0·08	−0·02	−0·14	−0·20	1·49	+1·07	−0·02	+1·11	+1·20	+0·98	−0·06	+0·01	−0·01	0·00
11	25/8	5^{15}	22·50	7·779	89·460	−0·08	−0·02	−0·16	−0·19	1·95	+1·36	+0·01	+1·36	+1·55	+1·19	−0·06	0·00	0·01	0·00
12	25/8	6^{45}	22·00	8·675	99·561	0·08	−0·02	−0·19	−0·18	−2·47	+1·69	+0·04	+1·62	+1·95	+1·44	−0·06	0·00	−0·02	+0·01
13	26/8	8^{30}	13·00	nach der Entlast. 1·778	20·447	−0·09	−0·01	−0·15	−0·09	−0·38	+0·80	−0·04	+0·99	+0·88	+1·13	−0·10	0·00	−0·08	−0·01
14	26/8	10^{20}	15·00	5·879	67·609	−0·09	−0·01	−0·20	−0·16	−1·82	+1·34	+0·14	+1·43	+1·62	+1·28	−0·08	0·00	−0·02	−0·01
15	26/8	12^{15}	18·00	8·675	99·561	−0·09	−0·01	−0·25	−0·16	−2·63	+1·85	+0·28	+1·84	+2·25	+1·68	−0·08	0·00	−0·02	−0·01
16	26/8	2^{00}	18·50	10·284	118·272	−0·08	0·01	−0·32	−0·17	−3·82	+2·60	+0·39	+2·42	+3·15	+2·21	−0·07	+0·01	−0·02	−0·01
17	26/8	3^{15}	18·50	11·095	127·591	−0·08	−0·02	−0·39	−0·16	−4·70	+3·07	+0·56	+2·79	+3·66	+2·55	−0·06	+0·02	−0·02	−0·01
18	26/8	4^{15}	18·00	11·900	136·855	−0·08	−0·02	−0·47	−0·18	−6·15	+3·96	+0·74	+3·49	+4·79	+3·20	−0·04	+0·04	−0·02	−0·01
19	26/8	5	18·00	12·706	146·119	−0·08	−0·02	−1·01	−0·35	—	—	—	—	+12·22	+8·25	−0·11	+0·36	—	—
20	31/8	7^{30}	14·50	nach vollständig. Entlastung		−0·09	−0·00	−0·84	−0·29	13·65	+6·75	+2·03	+7·25	+9·22	+6·42	−0·07	+0·30	−0·04	−0·02

Die verticalen Verschiebungen sind + nach abwärts, — nach aufwärts.

Die horizontalen Verschiebungen sind + in der Richtung von Punkt 5 gegen Punkt 1, bew. 6 gegen 10.

Firma G. A. Wayss & Co. TABELLE 10 und 11.

in cm am Punkte

W_6		6		7		8		9		10		W_{10}		Anmerkung
v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	
13·46	6·30	15·02	6·63	10·21	6·38	10·14	6·69	22·53	4·21	15·03	6·66	13·97	6·73	Stellung des Anschlagwinkels in den Punkten 1, W_5, 6 und W_{10} $\frac{v}{h}$
13·46	6·30	14·94	6·58	10·35	6·46	10·24	6·68	22·40	4·23	14·97	6·63	13·97	6·73	
13·46	6·30	14·95	6·59	10·45	6·49	10·15	6·69	22·21	4·21	14·93	6·67	13·94	6·66	
13·46	6·34	14·96	6·60	10·50	6·58	10·08	6·83	22·04	4·23	14·97	6·61	13·90	6·65	
13·46	6·35	14·96	6·60	10·60	6·62	10·08	6·88	21·85	4·28	14·96	6·61	13·89	6·62	in den übrigen $\frac{h}{v}$
13·46	6·34	14·96	6·60	10·74	6·70	10·10	6·96	21·66	4·37	14·94	6·61	13·90	6·68	
13·46	6·35	14·96	6·63	10·89	6·80	10·12	7·04	21·45	4·45	14·92	6·62	13·90	6·62	
13·46	6·35	14·96	6·60	10·90	6·79	10·08	7·05	21·40	4·48	14·93	6·61	13·90	6·63	
13·45	6·35	14·96	6·60	11·08	6·89	10·07	7·18	21·17	4·65	14·91	6·62	13·90	6·64	
13·45	6·36	14·98	6·59	11·39	7·09	10·11	7·37	20·76	4·89	14·89	6·63	13·90	6·63	Haarrisse.
13·46	6·37	14·98	6·59	11·74	7·30	10·15	7·62	20·32	5·13	14·87	6·63	13·91	6·65	
13·45	6·37	14·99	6·59	12·15	7·53	10·20	7·86	19·77	5·44	14·83	6·64	13·90	6·65	
13·46	6·36	14·98	6·58	11·12	6·91	10·12	7·17	21·27	4·54	14·88	6·62	13·89	6·66	
13·46	6·37	14·97	6·58	11·84	7·32	10·30	7·60	20·43	5·08	14·86	6·60	13·89	6·65	
13·46	6·36	14·97	6·58	12·48	7·69	10·43	8·00	19·59	5·58	14·79	6·62	13·89	6·64	
13·46	6·36	14·99	6·58	13·32	8·23	10·52	8·53	18·38	6·30	14·70	6·61	13·88	6·63	
13·46	6·37	15·00	6·64	13·89	8·55	10·68	8·91	17·52	6·82	14·65	6·60	13·89	6·64	
13·46	6·37	15·00	6·54	14·90	9·22	10·83	9·60	16·10	7·67	11·54	6·59	13·89	6·64	
		14·96	6·26	22·64	14·28	13·10	15·57	14·50	14·94	13·87	6·54			Bruch.
13·46	6·41	14·96	6·35	19·47	12·35	11·85	13·55	8·07	12·49	14·02	6·55	13·90	6·62	

Aufangszustand in cm am Punkte

0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	
0·00	0·00	−0·08	+0·05	+0·14	+0·08	+0·10	−0·01	−0·13	+0·02	−0·04	−0·03	0·00	0·00	
0·00	0·00	−0·07	+0·04	+0·24	+0·11	+0·01	0·00	−0·32	0·00	−0·10	+0·01	−0·03	−0·07	
0·00	−0·04	−0·06	+0·03	+0·29	+0·20	−0·11	+0·14	−0·49	+0·02	−0·06	−0·05	−0·07	−0·08	
0·00	−0·05	−0·06	+0·03	+0·39	+0·24	−0·08	+0·19	−0·68	+0·07	−0·07	−0·05	−0·08	−0·11	
0·00	−0·04	−0·06	+0·03	+0·53	+0·32	−0·04	+0·27	−0·87	+0·16	−0·09	−0·05	−0·07	−0·10	
0·00	−0·05	−0·06	+0·03	+0·68	+0·42	−0·02	+0·35	−1·08	+0·24	−0·11	−0·04	−0·07	−0·11	
0·00	−0·05	−0·06	+0·03	+0·69	+0·41	−0·06	+0·36	−1·13	+0·27	−0·13	−0·05	−0·07	−0·10	
−0·01	−0·05	−0·06	+0·03	+0·87	+0·51	−0·07	+0·49	−1·36	+0·44	−0·12	−0·04	−0·07	−0·09	
−0·01	−0·06	−0·04	+0·04	+1·18	+0·71	−0·03	+0·68	−1·75	+0·68	−0·14	−0·04	−0·07	−0·10	Haarrisse.
0·00	−0·07	−0·04	+0·04	+1·53	+0·92	+0·01	+0·93	−2·21	+0·92	−0·16	−0·03	−0·06	−0·08	
−0·01	−0·07	−0·03	+0·04	+1·94	+1·15	+0·06	+1·17	−2·76	+1·23	−0·20	−0·02	−0·07	−0·08	
0·00	−0·06	−0·06	+0·05	+0·91	+0·58	−0·02	+0·48	−1·26	+0·33	−0·15	−0·04	−0·08	−0·07	
0·00	−0·07	−0·05	+0·05	+1·63	+0·94	+0·16	+0·91	−2·10	+0·87	−0·17	−0·06	−0·08	−0·08	
0·00	−0·06	−0·05	+0·05	+2·27	+1·31	+0·29	+1·31	−2·94	+1·37	−0·24	−0·04	−0·08	−0·09	
0·00	−0·06	−0·03	+0·05	+3·11	+1·85	+0·38	+1·84	−4·15	+2·09	−0·33	−0·05	−0·09	−0·10	
0·00	−0·07	−0·02	−0·01	+3·68	+2·17	+0·54	+2·22	−5·01	+2·61	−0·38	−0·06	−0·08	−0·09	
0·00	−0·07	−0·02	+0·09	+4·69	+2·84	+0·69	+2·91	−6·43	+3·46	−0·49	−0·07	−0·08	−0·09	
—	—	−0·06	+0·37	+12·43	+7·90	+2·95	+8·88	−8·03	+10·73	−1·16	−0·12	—	—	Bruch.
0·00	−0·11	−0·06	+0·28	+9·26	+5·97	−1·71	+6·86	−14·46	+8·28	−1·01	−0·09	0·—07	−0·11	

Monier-Gewölbe der Firma G. A. Wayss. TABELLE 12.

Post-Nr.	Datum	Beobachtungszeit h	Temperatur Reaumur °	Belastung pro lauf. Meter (Tonnen)	Belastung zusammen (Tonnen)	W_1 u. W_{10} v	W_1 u. W_{10} h	1 u. 10 v	1 u. 10 h	2 u. 9 v	2 u. 9 h	3 u. 8 v	3 u. 8 h	4 u. 7 v	4 u. 7 h	5 u. 6 v	5 u. 6 h	W_5 u. W_6 v	W_5 u. W_6 h	Libellenablesungen am Punkte 1	2	3	4	5	Anmerkung
1	[illegible]	6^{45} 10^{00}	17·8	vor der Ausschalung		0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000						
2	[illegible]	9^{00} 10^{00}	18·8	nach der Ausschalung		0·000	0·000	−0·050	−0·065	−0·130	+0·090	−0·125	+0·040	+0·140	+0·100	−0·060	+0·045	0·020	0·000						
3	18/8	4^{30} 5^{00}	19·2	nach Montirung des Belast.-Gerüstes		−0·020	0·040	−0·080	−0·070	−0·290	+0·100	+0·035	+0·100	+0·240	+0·165	0·030	+0·035	−0·015	+0·045						
4	[illegible]	8^{30}	21·6	vor der Belast. 1·778	20·447	−0·065	−0·045	0·095	−0·125	−0·380	−0·200	−0·115	−0·335	+0·295	+0·325	−0·070	+0·020	0·005	0·025	0'0"	0'0"	0'0"	0'0"	0'0"	
5	[illegible]	10^{00}	24	3·050	35·075	0·075	0·065	0·010	0·120	−0·540	+0·255	0·080	+0·395	+0·400	+0·375	−0·065	+0·020	0·045	−0·030	+0'39"	+0'13"	−1'58"	+0'26"	[illegible]	
6	[illegible]	11^{00}	24·5	3·990	45·884	0·075	−0·060	0·110	−0·185	−0·735	+0·555	−0·040	+0·460	+0·535	+0·455	−0·060	+0·020	0·010	0·020	+2'0"	+0'20"	−4'22"	+1'8"	0'0"	
7	[illegible]	12^{00}	25	4·929	56·693	0·075	−0·065	−0·115	−0·125	−0·940	+0·460	0·015	+0·555	+0·690	+0·545	0·065	−0·015	−0·005	−0·025	+1'39"	+0'40"	−4'15"	+2'0"	0'0"	
8	[illegible]	2^{00}	25	4·929	56·693	−0·075	0·065	−0·125	−0·130	−0·985	+0·485	−0·055	+0·565	+0·695	+0·545	0·080	+0·015	−0·005	−0·025	+3'12"	+0'54"	−4'17"	+2'1"	0'0"	
9	[illegible]	3^{15}	25	5·879	67·609	0·075	0·065	−0·135	−0·125	−1·225	+0·635	0·055	+0·700	+0·875	+0·660	−0·065	+0·015	0·020	0·025	+4'28"	+1'15"	−5'50"	+3'20"	+0'50"	
10	[illegible]	4^{00}	24	6·828	78·525	0·075	−0·060	−0·140	−0·12[illegible]	−1·620	+0·875	0·025	+0·995	+1·190	+0·845	−0·050	+0·025	−0·010	0·030	+5'51"	+1'10"	−9'16"	+5'10"	+0'50"	Haarrisse
11	[illegible]	5^{45}	22·5	7·779	89·460	0·070	0·050	0·160	0·110	−2·060	+1·110	+0·010	+1·145	+1·540	+1·055	−0·050	+0·020	0·005	[illegible]35	+6'57"	6'34"	17'5"	+7'52"	+1'10"	
12	[illegible]	6^{15}	22	8·675	99·561	0·075	−0·050	0·195	−0·100	−2·615	+1·460	+0·050	+1·395	+1·945	+1·205	0·045	+0·020	−0·015	0·040	+10'50"	+8'40"	30'30"*	+9'40"	+1'10"	
13	[illegible]	8^{00}	13	nach Entlast. 1·778	20·447	−0·065	0·040	0·150	0·065	−1·120	+0·565	−0·030	+0·735	+0·895	+0·830	0·060	+0·025	−0·015	0·025	3'35"	+3'30"	−10'0"	+3'42"	0'50"	
14	[illegible]	10^{00}	15	5·879	67·609	0·085	0·045	−0·185	−0·110	−1·960	+1·105	+0·150	+1·170	+1·625	+1·110	−0·065	+0·025	0·010	−0·030	8'26"	6'17"	20'34"	+5'18"	1'40"	
15	[illegible]	12^{15}	18	8·675	99·561	−0·085	−0·050	−0·245	−0·100	2·785	+1·610	+0·285	+1·575	+2·200	+1·495	−0·065	+0·025	0·010	−0·025	+13'42"	8'20"	30'25"	+12'24"	+1'40"	
16	[illegible]	2^{45}	18·5	10·284	118·272	0·085	0·055	0·325	−0·110	3·985	+2·345	+0·385	+2·130	+3·130	+2·040	0·050	+0·030	−0·010	0·025	+22'22"	11'0"	−44'40"	+16'57"	+6'20"	
17	[illegible]	3^{30}	18·5	11·095	127·591	0·080	−0·055	−0·385	−0·110	4·855	+2·840	+0·550	+2·705	3·670	+2·390	−0·040	+0·005	−0·010	−0·030	+28'40"	+11'20"	−53'[illegible]"	20'0"	8'30"	
18	[illegible]	4^{45}	18	11·900	136·855	−0·060	0·055	−0·480	−0·125	−6·290	+3·710	+0·715	+3·290	+4·740	+3·020	0·030	+0·065	−0·010	0·030	+38'0"	−15'50"	55'30"	+25'40"	+13'32"	
19	[illegible]	5	18	12·706	146·119	0·080	?	1·085	0·235	?	+10·730	?	+8·800	12·325	+8·075	−0·085	+0·365	—	—						Bruch
20	[illegible]	7^{00}	14·5	nach vollstand. Entlastung		−0·080	−0·035	−0·921	−0·190	14·055	+7·515	+1·870	+7·055	9·240	+6·195	0·065	+0·290	0·020	−0·045						

* Libellenapparat verschoben

Die verticalen Verschiebungen sind — nach abwärts, — nach aufwärts.
Die horizontalen Verschiebungen sind + in der Richtung von Punkt 5 gegen Punkt 1 bezw. 6 gegen 10.
Für die Verdrehungen gilt [symbol]

Eiserner Bogen. TABELLE 15.

Post-Nr.	Datum	Beobachtungszeit h	Temperatur Reaumur	Belastung pro lauf. Met. (Tonnen)	Belastung zusammen (Tonnen)	W_1 u. W_2 a	W_1 u. W_2 b	1 u. 10 a	1 u. 10 b	2 u. 9 a	2 u. 9 b	3 u. 8 a	3 u. 8 b	4 u. 7 a	4 u. 7 b	5 u. 6 a	5 u. 6 b	W'_1 u. W'_2 a	W'_1 u. W'_2 b	Libellenablesungen am Punkte 1	2	3	4	5	Anmerkung
1	[illegible]	8	17·5	–		0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0' 0"	0' 0"	0' 0"	0' 0"	0' 0"	
2	[illegible]	9	17	3·150	36·225	0·000	[illegible]	−0·130	−0·100	−1·025	[illegible]	−0·065	[illegible]	−0·940	[illegible]	−0·115	+0·075	−0·065	0·000	+12' 0"	−2' 5"	−8' 20"	−0' 40"	−8' 45"	
3	[illegible]	10	17·5	4·900	56·453	[illegible]	[illegible]	−0·15	[illegible]	−2·520	+1·010	−0·195	+1·121	−2·400	+1·505	+0·315	−0·175	−0·110	−0·005	−39' 0"	−4' 30"	−29' 20"	−7' 0"	−22' 0"	
4	[illegible]	11	18·5	5·855	61·337	[illegible]	[illegible]	−0·115	−0·315	−3·300	+2·145	−0·255	+1·365	−3·265	+1·990	+0·410	−0·240	−0·005	−0·020	−38' 15"	−5' 55"	−30' 10"	−1' 45"	−29' 40"	
5	[illegible]	12	19	entlastet		0·000	+0·015	0·060	+0·005	−0·050	−0·250	[illegible]	[illegible]	−0·210	−0·175	+0·025	[illegible]	−0·005	0·005	+7' 35"	0' 55"	−3' 20"	−1' 35"	−1' 25"	
6	[illegible]	3	20	5·858	67·367	0·000	−0·010	0·410	0·305	−3·415	+2·135	−0·140	+1·565	−3·220	+2·015	+0·125	−0·240	−0·000	−0·005	+42' 0"	−7' 3"	−37' 0"	−0' 10"	−29' 40"	
7	[illegible]	4	19	6·807	78·280	−0·005	−0·010	0·515	+0·470	−4·150	−2·775	−0·135	−2·050	−4·100	−2·590	+0·345	−0·515	−0·005	−0·005	+44' 5"	−4' 15"	−46' 20"	−1' 10"	−38' 40"	
8	[illegible]	10	18	7·758	89·217	−0·005	−0·010	0·620	−0·145	−4·800	3·005	+0·750	−2·475	−5·100	−3·100	+0·675	−0·380	[illegible]	[illegible]	+55' 5"	[illegible]	−51' 20"	−1' 5"	−48' 0"	
9	[illegible]	7	11	7·758	89·217	0·000	−0·010	0·595	+0·465	−4·570	−3·230	−0·965	+2·475	−5·115	−3·200	+0·675	−0·400	−0·005	−0·005	+49' 50"	−14' 0"	−52' 20"	−2' 50"	−48' 45"	
10	[illegible]	8	13	8·707	100·130	0·000	−0·015	−0·705	+0·545	−5·497	−3·735	−1·095	+2·880	−6·245	−3·675	+0·705	+0·455	−0·005	−0·005	+57' 50"	+15' 15"	−59' 40"	+5' 0"	−57' 55"	
11	[illegible]	9	14	9·715	109·893	0·000	−0·010	0·810	+0·630	−6·255	−4·135	−1·245	+3·300	−7·125	−4·210	+0·805	+0·500	−0·005	−0·005	+1° 7' 15"	−11' 0"	−1° 7' 30"	+9' 0"	+1° 7' 15"	
12	[illegible]	10	14	10·660	122·588	[illegible]	[illegible]	0·9	+0·730	−7·225	−5·010	−1·445	−3·810	−8·210	−4·800	−0·925	+0·615	−0·005	−0·005	+1° 17' 30"	[illegible]	−1° 16' 25"	+4' 37"	+1° 17' 45"	
13	[illegible]	11	15	12·021	138·241	[illegible]	+0·010	−1·21	−0·900	−9·585	−6·620	−2·055	+5·060	−10·890	−6·125	−1·150	−0·830	−0·075	−0·010	+1° 43' 5"	−2' 17"	1° 45' 20"	+6' 27"	1° 44' 50"	
14	[illegible]	16	15·2	12·021	138·241	−0·005	+0·005	−1·370	−0·865	−9·805	−6·845	+2·15	+5·180	−11·125	+6·585	+1·400	+0·870	−0·015	−0·010	+1° 45' 47"	+2' 12"	−1° 48' 42"	+6' 42"	+1° 47' 25"	
15	[illegible]	29	15·5	12·827	147·510	−0·005	+0·005	−1·402	+1·125	−10·815	−7·865	−2·515	+5·935	−13·810	+7·540	+1·48	+1·000	0·015	0·005		1' 55"	1° 59' 50"	−8' 0"	+2° 3' 40"	
16	[illegible]	3·0		13·652	156·798					13·200	10·500		7·200	15·800	11·300	1·69									
17	[illegible]	11·0		14·437	166·025					8·000	16·500		11·850	24·000	16·350										
18	[illegible]	2·0		15·229	175·134																				Brach

Die verticalen Verschiebungen sind + nach abwärts, − nach aufwärts.
Die horizontalen Verschiebungen sind + in der Richtung von Punkt 5 gegen Punkt 1 bezw. 6 gegen 10.
Für die Verdrehungen gilt [illegible]

Eiserner

Post-Nr.	Datum	Beobachtungs-Zeit h	Temperatur Reaumur °	Belastung per lauf. Meter (Tonnen)	Belastung zusammen (Tonnen)	Schieberablesungen W_1 v	W_1 h	1 v	1 h	2 v	2 h	3 v	3 h	4 v	4 h	5 v	5 h	W_2 v	W_2 h
1	29/9	8^{15}	17·50			6·79	7·26	10·21	6·92	11·62	9·49	8·32	9·93	10·57	7·94	10·40	7·08	10·66	6·95
2	29/9	9^{15}	17·00	3·029	34·8335	6·79	7·28	10·07	6·81	10·59	8·84	8·43	9·45	11·53	7·35	10·51	7·01	10·65	6·96
3	29/9	10	17·50	4·909	56·4535	6·80	7·28	9·88	6·68	9·07	7·86	8·66	8·72	13·06	6·42	10·73	6·92	10·64	6·95
4	29/9	11	18·50	5·858	67·367	6·80	7·29	9·77	6·60	8·92	7·33	8·76	8·34	13·89	5·94	10·84	6·86	10·65	6·94
5	29/9	12	19·00	entlastet		6·79	7·29	10·14	6·88	10·93	9·25	8·08	9·78	10·82	7·78	10·47	7·06	10·65	6·94
6	29/9	3	20·00	5·858	67·367	6·79	7·28	9·77	6·61	8·19	7·33	8·67	8·31	13·83	5·92	10·84	6·85	10·66	6·94
7	29/9	4	19·00	6·807	78·2805	6·80	7·28	9·68	6·55	7·46	6·75	8·90	7·88	14·77	5·38	10·97	6·78	10·65	6·94
8	29/9	4^{30}	18·00	7·758	89·217	6·80	7·28	9·57	6·47	6·72	6·23	9·17	7·44	15·70	4·85	11·10	6·71	10·65	6·94
9	30/9	7^{00}	11·00	7·758	89·217	6·79	7·28	9·59	6·45	6·96	6·19	9·57	7·39	16·01	4·72	11·13	6·70	10·65	6·96
10	30/9	8^{30}	13·00	8·707	100·1305	6·79	7·29	9·48	6·38	6·18	5·66	9·71	7·01	16·84	4·26	11·24	6·64	10·65	6·94
11	30/9	9^{30}	14·00	9·515	109·4225	6·79	7·28	9·38	6·29	5·31	5·09	9·88	6·59	17·73	3·72	11·36	6·57	10·65	6·94
12	30/9	10^{25}	14·00	10·399	119·5885	6·79	7·29	9·25	6·19	4·34	4·40	10·13	6·08	18·82	3·07	11·51	6·48	10·65	6·94
13	30/9	11^{30}	15·00	12·021	138·2415	6·79	7·28	8·95	5·96	1·99	2·75	10·83	4·82	21·50	1.50	11·87	6·28	10·64	6·94
14	30/9	1^{45}	14·20	12·021	138·2415	6·79	7·28	8·91	5·94	1·70	2·60	10·85	4·78	21·67	1·38	11·90	6·24	10·64	6·94
15	30/9	2^{25}	15·50	12·827	147·5105	6·79	7·28	8·74	5·81	0·43	1·61	11·34	3·98			12·11	6·11	10·64	6·94
16				13·632	156·768														
17	1/10	11^{30}		14·437	166·0255														
18	1/10	2^{15}		15·259	175·4785														
						Verschiebungen gegen den													
1	29/9	8^{15}	17·50			0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	+0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
2	29/9	9^{15}	17·00	3·029	34·8335	0·00	+0·02	−0·14	+0·11	−1·03	+0·65	+0·11	+0·48	+0·96	+0·59	+0·11	+0·07	−0·01	+0·01
3	29/9	10	17·50	4·909	56·4535	+0·01	+0·02	−0·33	+0·24	−2·55	+1·63	+0·34	+1·21	+2·51	+1·52	+0·33	+0·16	−0·02	0·00
4	29/9	11	18·50	5·858	67·367	+0·01	+0·03	−0·44	+0·32	−3·40	+2·16	+0·44	+1·59	+3·32	+2·00	+0·44	+0·28	−0·01	−0·01
5	29/9	12	19·00	entlastet		0·00	+0·03	−0·07	+0·04	−0·67	+0·24	−0·24	+0·15	+0·25	+0·16	+0·07	+0·02	−0·01	−0·01
6	29/9	3	20·00	5·858	67·367	0.00	+0·02	−0·44	+0·31	−3·43	+2·16	+0·35	+1·62	+3·26	+2·02	+0·44	+0·28	0·00	−0·01
7	29/9	4	19·00	6·807	78·2805	+0·01	+0·02	−0·53	+0·37	−4·16	+2·71	+0·58	+2·06	+4·20	+2·56	+0·57	+0·30	−0·01	−0·01
8	29/9	4^{30}	18·00	7·758	89·217	+0·01	+0·02	−0·64	+0·43	−4·90	+3·26	+0·85	+2·49	+5·13	+3·09	+0·70	+0·37	−0·01	−0·01
9	30/9	7^{00}	11·00	7·758	89·217	0·00	+0·02	−0·62	+0·47	−4·66	+3·30	+1·25	+2·54	+5·44	+3·22	+0·78	+0·38	−0·01	+0·01
10	30/9	8^{25}	13·00	8·707	100·1305	0·00	+0·03	−0·73	+0·54	−5·44	+3·83	+1·39	+2·92	+6·27	+3·69	+0·84	+0·44	−0·01	−0·01
11	30/9	9^{30}	14·00	9·515	109·4225	0·00	+0·02	−0·83	+0·63	−6·81	+4·40	+1·56	+3·34	+7·16	+4·22	+0·96	+0·51	−0·01	−0·01
12	30/9	10^{25}	14·00	10·399	119·5885	0·00	+0·03	−0·96	+0·73	7·28	+5·09	+1·81	+3·85	+8·25	+4·87	+1·11	+0·60	−0·01	−0·01
13	30/9	11^{30}	15·00	12·021	138·2415	0·00	+0·02	−1·26	+0·96	−9·63	+6·74	+2·51	+5·11	+10·93	+6·44	+1·47	+0·80	−0·02	−0·01
14	30/9	1^{45}	15·20	12·021	138·2415	0·00	+0·02	−1·30	+0·98	−9·92	+6·89	+2·53	+5·20	+11·10	+6·56	+1·50	−0·84	−0·02	−0·01
15	30/9	2^{25}	15·50	12·827	147·5105	0·00	+0·02	−1·47	+1·11	−11·19	+7·88	+3·02	+5·93			+1·71	+0·97	−0·02	−0·01
16				13·632	156·768														
17	1/10	11^{30}		14·437	166·0255														
18	1/10	2^{15}		15·259	175·4785														

Die verticalen Verschiebungen sind + nach abwärts, — nach aufwärts.
Die horizontalen Verschiebungen sind + in der Richtung von Punkt 5 gegen Punkt 1, bezw. 6 gegen 10.

Bogen.

TABELLE 13 u. 14.

i n *cm* a m P u n k t e

W_9		6		7		8		9		19		W_{10}		Anmerkung
v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	v	h	
12·08	5·71	10·50	6·58	10·49	6·98	8·54	6·76	10·57	6·71	10·21	6·54	5·46	6·25	Bei Beginn der Erprobung durch das Eigengewicht d. Belastungsgerüstes war der Knoten des Bogens I mit 3·54 Tonnen, II., III., VI., V. „ 3·68 „, IV. „ $\frac{3·68}{2}$ = 1·84 „ belastet.
12·08	5·70	10·62	6·50	11·41	7·55	8·52	7·21	9·55	7·35	10·09	6·63	5·46	6·25	
12·08	5·70	10·80	6·39	12·90	8·47	8·59	7·90	8·08	8·30	9·91	6·77	5·46	6·25	
12·09	5·70	10·92	6·33	13·70	8·96	8·57	8·30	7·25	8·82	9·82	6·85	5·46	6·26	
12·08	5·71	10·52	6·56	10·66	7·17	8·16	6·91	9·94	6·97	10·16	6·57	5·46	6·25	
12·08	5·71	10·91	6·83	13·67	8·99	8·47	8·31	7·17	8·82	9·83	6·84	5·46	6·25	Stellung des Anschlagswinkel in den Punkten W_9, 6 und W_{10} v/h, in den übrigen h/v
12·08	5·71	11·02	6·25	14·61	9·54	8·63	8·75	6·47	9·35	9·71	6·91	5·46	6·25	
12·08	5·71	11·15	6·[illegible]	15·56	10·09	8·83	9·21	5·75	9·92	9·61	7·00	5·[illegible]	6·25	
12·09	5·71	11·18	6·16	15·88	10·16	[illegible]	9·17	6·03	9·87	9·64	7·00	5·[illegible]	6·25	
12·08	5·71	11·27	6·11	16·69	10·64	9·34	9·60	5·28	10·39	9·53	7·08	5·46	6·25	
12·08	5·71	11·38	6·03	17·58	11·18	9·45	10·02	4·37	10·98	9·42	7·17	5·[illegible]	6·25	
12·08	5·71	11·53	5·95	18·66	11·83	9·62	10·54	3·40	11·64	9·31	7·27	5·46	6·25	
12·08	5·70	11·89	5·72	21·34	13·39	10·14	11·77	1·03	13·29	8·99	7·50	5·46	6·25	
12·08	5·70	11·96	5·68	21·64	13·59	10·10	11·86	0·70	13·52	8·97	7·53	5·46	6·24	
12·08	5·71	12·17	5·55	23·30	14·52	10·59	12·66	0·13	14·50	8·76	7·68	5·45	6·24	
				+15·80	+10.30	--	+ 7·20	13·20	+10·50 *)					*) Bruch mit dem Durchbiegungsmesser erhoben.
				+23·00	+16·00	—	+10·80	−20·00	+16·50 *)					

A u f a n g s z u s t a n d i n *cm* a m P u n k t e

W_9 v	W_9 h	6 v	6 h	7 v	7 h	8 v	8 h	9 v	9 h	19 v	19 h	W_{10} v	W_{10} h	Anmerkung
0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	Bei Beginn der Erprobung durch das Eigengewicht d. Belastungsgerüstes war der Knoten des Bogens I. mit 3·54 Tonnen, II., III., IV., V. „ 3·68 „, VI. „ $\frac{3·68}{2}$ = 1·84 „ belastet.
0·00	−0·01	+0·12	+0·08	+0·92	+0·57	−0·02	+0·45	−1·02	+0·64	−0·12	+0·09	0·00	0·00	
0·00	−0·01	+0·30	+0·19	+2·41	+1·49	+0·05	+1·23	−2·49	+1·59	−0·30	+0·23	0·00	0·00	
+0·01	−0·01	+0·42	+0·25	+3·21	+1·98	+0·06	+1·54	−3·32	+2·11	−0·39	+0·31	0·00	0·01	
0·00	0·00	+0·02	+0·02	+0·17	+0·19	−0·38	+0·15	−0·63	+0·26	−0·05	+0·03	0·00	0·00	
0·00	0·00	+0·41	+0·25	+3·18	+2·01	−0·07	+1·55	−3·40	+2·11	−0·38	+0·30	0·00	0·00	
0·00	0·00	+0·52	+0·33	+4·12	+2·56	+0·09	+1·99	−4·10	+2·64	−0·50	+0·37	0·00	0·00	
0·00	0·00	+0·65	+0·39	+5·07	+3·11	+0·29	+2·45	−4·82	+3·21	−0·60	+0·46	0·00	0·00	
+0·01	0·00	+0·68	+0·42	+5·39	+3·18	+0·72	+2·41	−4·54	+3·16	−0·57	+0·46	0·00	0·00	
0·00	0·00	+0·77	+0·47	+6·20	+3·66	+0·80	+2·84	−5·34	+3·68	−0·68	+0·54	0·00	0·00	
0·00	0·00	+0·88	+0·55	+7·09	+4·20	+0·91	+3·26	−6·20	+4·27	−0·79	+0·63	0·00	0·00	
0·00	0·00	+1·03	+0·63	+8·17	+4·85	+1·08	+3·78	−7·17	+4·93	−0·90	+0·73	0·00	0·00	
0·00	0·01	+1·39	+0·86	+10·85	+6·41	+1·60	+5·01	−9·54	+6·58	−1·22	+0·96	0·00	0·00	
0·00	0·01	+1·46	+0·90	+11·15	+6·61	+1·56	+5·12	−9·87	+6·81	−1·24	+0·99	0·00	+0·01	
0·00	0·00	+1·67	+1·03	+12·81	+7·54	+2·05	+5·90	−10·44	+7·79	−1·45	+1·14	−0·01	+0·01	
				+15·80	+10·30	—	+7·20	−13·20	+10·50 *)					*) Bruch mit dem Durchbiegungsmesser erhoben
				+23·00	+16·00	—	+10·80	−20·00	+16·50 *)					

IV. Wissenschaftliche Erhebungen.

Referenten: Inspector Baberl und Ingenieur Alfred Greil.

a) Güteproben der bei den Versuchs-Objecten benützten Cemente.

Die Prüfung der zu den Gewölbeversuchen in Verwendung gekommenen Cemente wurde in der Prüfungsanstalt für hydraulische Bindemittel der Stadt Wien nach den Bestimmungen des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines vorgenommen. Bei diesen Prüfungen wurden erhoben: Das Gewicht per Liter im lose gesiebten und im eingerüttelten Zustande; der Erhärtungsbeginn, die Abbindezeit an der Luft und unter Wasser, der Siebertickstand auf dem 900 und 4900, resp. dem 2500 Maschensieb, und endlich die Zug- und Druckfestigkeiten nach 7, 28, 90 und theilweise nach 180 Tagen, und sind die Prüfungsergebnisse in der nachstehenden Zusammenstellung (Tabelle 1) übersichtlich geordnet.

Von dem bei den Hochbauversuchen in Verwendung genommenen Portland-Cement wurden die Festigkeiten an einem Mörtel erhoben, bei welchem der Donausand, dessen sich bei der Mörtelbereitung bei den Bau-Objecten bedient wurde, Verwendung fand.

Zu den übrigen Festigkeitsversuchen wurde Normal-Quarzsand verwendet.

Von dem Portland-Cement, der bei dem 10 *m* weiten Monierbogen in Matzleinsdorf in Anwendung kam, konnten Normenproben nicht ausgeführt werden, da dieses Object noch vor Einsetzung des Gewölbe-Ausschusses zur Ausführung kam.

Alle zur Verwendung gekommenen Cemente haben den Prüfungs-Bestimmungen in allen Punkten entsprochen.

b) Ermittlung der Zug- und Druckfestigkeit sowie des Elasticitätsmoduls der angewendeten Betonmischungen, dann der Bruchsteine und Ziegel.

Die Ergebnisse der Festigkeits- und Elasticitätsversuche, welche im mech.-techn. Laboratorium der k. k. technischen Hochschule in Wien durchgeführt wurden, sind in den nachstehenden Tabellen 2, 3 und 4 zusammengestellt.

Schaulinien der Stauchungen.

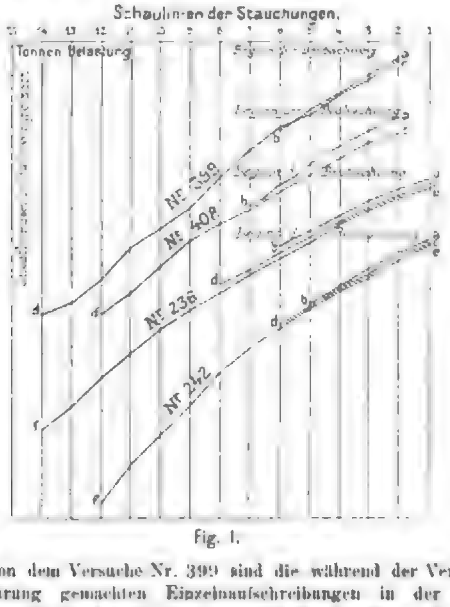


Fig. 1.

Von dem Versuche Nr. 399 sind die während der Versuchsdurchführung gemachten Einzelnaufschreibungen in der nachstehenden Tabelle 2 ersichtlich gemacht; für die übrigen Versuche werden die Einzelnaufschreibungen wegen des großen Umfanges nicht veröffentlicht, dieselben können jedoch jederzeit bei dem Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine eingesehen werden.

Zusammenstellung der Prüfungs-Resultate jener Cemente, die bei den Gewölbeversuchen in Verwendung gekommen sind. TABELLE 1.

Post-Nr.	Firma und Provenienz	Gewicht in g per l: lose gesiebt	Gewicht in g per l: eingerüttelt	Erhärtungsbeginn	Abbindezeit: an der Luft	Abbindezeit: unter Wasser	Siebrückstand in % auf dem Maschensieb: 900	Siebrückstand: 4900	Mischungsverhältnis (Gewichtstheile): Bindemittel	Sand	Wasser %	Zugfestigkeit in kg per cm² nach Tagen: 7	28	90	180	Druckfestigkeit in kg per cm² nach Tagen: 7	28	90	180	Anmerkung
	Von den Hochbau-Versuchen.																			
1	Portland-Cement aus dem Portland-Cementwerk Kirchdorf von Hofmann & Comp.	1262	1865	4h	1h 50m	3h 15m	5	30	300 g	1 L	7·5	—	19·75	24·15	—	95·25	207·50	246·25	—	Sämmtliche Portland-Cemente und der Roman-Cement haben die Volumbeständigkeitsproben an der Luft und unter Wasser bestanden.
	Vom Stampfbeton-Gewölbe in Matzleinsdorf.																			
2	Portland-Cement von M. Herget in Radotin	1175	1862	1h 35m	10h 55m	22h 18m	0	18	1	3	8	15·25	18·49	23·85	—	152·25	231·50	265·50	—	
3	**Vom Bruchstein und Ziegelgewölbe in Purkersdorf**																			
	Portland-Cement aus dem Portland-Cementwerk Kirchdorf von Hofmann & Comp.	1281	1916	16m	7h 12m	20h 10m	2	23	1	3	7·6	16·75	24·28	21·06	30·43	130·50	223·25	257·75	311·75	
4	**Vom Stampfbeton-Gewölbe in Purkersdorf.**																			
	Portland-Cement von M. Herget in Radotin	1224	1886	18m	3h 20m	3h 35m	1	20	1	3	8	21·05	28·85	30·15	33·28	202·00	279·75	346·00	420·75	
5	**Vom Moniergewölbe in Purkersdorf.**																			
	Portland-Cement der Podoler Actien-Gesellschaft	1257	1869	2h 40m	8h 50m	25h 45m	2	25	1	3	8	16·38	24·38	31·05	—	143·75	214·25	271·50	—	
6	**Von der Sicherungs-Anlage in Purkersdorf.**																			
	Roman-Cement der Perlmooser Actien-Gesellsch.	867	1362	7m	20m	30m	900 Maschens 11	2500 Maschens 25	1	3	10	8·40	4·25	16·75	22·03	37·75	65·50	133·75	181·00	

Druck-, Elasticitäts- und Festigkeits-Ergebnisse für den Versuch Nr. 899. TABELLE 2.

Beobachtung Nr.	Belastung in Tonnen	Ablesung am Spiegel 1	Δ_1	Ablesung am Spiegel 2	Δ_2	Elastische Stauchung $\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2 \cdot 50}$
1	2·0	31·20	—	11·05	—	—
2	3·0	31·21	0·01	11·65	0·60	0·0059
3	4·0	31·17	0·04	12·19	0·54	0·0058
4	5·0	31·05	0·12	12·70	0·51	0·0063
5	6·0	30·85	0·20	13·13	0·43	0·0063
6	2·0	31·27	0·42	11·19	1·94	0·0236
7	3·0	31·27	0	11·77	0·58	0·0058
8	4·0	31·20	0·07	12·25	0·48	0·0055
9	5·0	31·03	0·17	12·80	0·55	0·0072
10	6·0	30·89	0·14	13·10	0·30	0·0044
11	7·0	30·60	0·29	13·58	0·48	0·0077
12	8·0	30·28	0·32	14·15	0·57	0·0089
13	9·0	29·90	0·38	14·80	0·65	0·0103
14	10·0	29·60	0·30	15·07	0·27	0·0057
15	11·0	29·27	0·33	15·41	0·34	0·0067
16	12·0	28·79	0·48	15·84	0·43	0·0091
17	13·0	28·39	0·40	16·20	0·36	0·0076
18	14·0	28·06	0·33	16·42	0·22	0·0055
19	15·0					
20	16·0					
21	17·0					
22	18·0					
23	19·0					
24	20·0					
25	20·75					

Anmerkung

Mittlere Stauchung pro 100 *kg*

$\lambda_1 = 0 \cdot 0061$ *mm*

entlastet auf zwei Tonnen.

$\lambda_2 = 0 \cdot 0057$ *mm*.

Im Mittel.

$$\lambda = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2} = 0 \cdot 0059 \, mm$$

Querschnitts- Breite 92·97 *mm*, Dicke 89·08 *mm*, Fläche 8277·1 *mm²*

Länge zwischen den Marken 150 *mm*.

Einer Belastung von 1000 *kg* entspricht pro 1 *cm²* Querschnitt

$s = 12 \cdot 081$ *kg*.

Bruchfestigkeit in Kilogramm per 1 *cm²* = 251.

Elasticitätsmodul = 307000 *kg*.

Bruch bei 20·75 *t* Belastung.

Ergebnisse der Zug- und Druck-Versuche mit Betonmischungen. TABELLE 3.

Druckproben: mit Würfeln von ca. 10 *cm* Seitenlänge; mit Prismen von ca. 9·9 *cm* Querschnitt und ca. 25 *cm* Länge. Zugproben.

Betonproben	Mischungsverhältnis	Tag der Erzeugung	Bezeichnung	Würfel: Versuch Nr.	Tag der Erprobung	Bruchfestigkeit	im Mittel	Specifisches Gewicht im Mittel	Prismen: Versuch Nr.	Tag der Erprobung	Bruchfestigkeit	im Mittel	Elasticitäts-Modul	im Mittel	Zug: Versuch Nr.	Tag der Erprobung	Bruchfestigkeit	im Mittel	Elasticitätsmodul	im Mittel
a) Vorversuche	1 Portland-Cement 3 ungewaschener Donausand	12. Nov. 91	I	221	18. 4. 92	294			234	9. 4. 92	185		461000		243	12. 10. 92	26·6		341000	
				222	18. 4. 92	266	260	2·238	235	11. 4. 92	216	215	390000	385000	244	18. 10. 92	21·6	24·4	454000	359000
				223	19. 4. 92	217			236	13. 4. 92	245		405000		245	20. 10. 92	24·8		323000	
		21. Nov. 91	II	247	21. 4. 92	148			237	13. 4. 92	159		215000		246	20. 10. 92	22·9		259000	
								2·265	238	11. 4. 92	117	148	225000	237000	247	21. 10. 92	24·0	22·4	219000	246000
									239	21. 4. 92	159		270000		248	22. 10. 92	20·4		240000	
		26. Nov. 91	III	231	21. 4. 92	167			240	22. 4. 92	206		118000		249	22. 10. 92	23·6		279000	
				232	21. 4. 92	218	208	2·277	241	22. 4. 92	167	192	350000	233000	250	27. 10. 92	25·4	21·8	330000	314000
				233	21. 4. 92	239			242	22. 4. 92	205		147000		251	27. 10. 92	17·0		332000	
b) von dem Stampfbetonbogen in Purkersdorf (Die mit „W" bezeichneten Probestücke wurden unter Wasser aufbewahrt vom Tage der Erzeugung bis zum 22. 7. 1892.	1 Portland-Cement 8 Sand 15 Schotter	24. April 1892	1 : 8	389	27. 7. 92	107	107·5	2·172	395	29. 7. 92	48		74100		416	3. 11. 92	9·6	9·1	109000	98000
				390	29. 7. 92	108									417	5. 11. 92	8·5		86000	
			1 : 8 W	391	29. 7. 92	171		2·224	396	29. 7. 92	129		—		418	4. 11. 92	13·2		199000	
	1 Portland-Cement 5 Sand 8 Schotter		1 : 5	386	25. 7. 92	275	256	2·103	397	30. 7. 92	230	264	—		419	4. 11. 92	27·1	24·9	256000	280000
				387	25. 7. 92	237			398	30. 7. 92	298		—		420	7. 11. 92	22·6		325000	
			1 : 5 W	388	25. 7. 92	260		2·330	399		251		357000		421	8. 11. 92	22·6		—	
	1 Portland-Cement ²) 1 Sand ¹) 1 Schotter		1 : 2	383	24. 7. 92	146	152	2·217	392	22. 7. 92	194	201	265000		422	8. 11. 92	16·7	18·1	239000	250000
				384	24. 7. 92	157			393	28. 7. 92	208		—		423	9. 11. 92	19·5		261000	
			1 : 2 W	385	24. 7. 92	275		2·240	394	28. 7. 92	241		315000		424	10. 11. 92	20·8		357000	
c) vom Moniergewölbe in Purkersdorf (Die mit „W" bezeichneten Probestücke wurden unter Wasser aufbewahrt.)	1 Portland-Cement 3 Sand	26. Juni 92	ohne Bezeichnung	404	27. 7. 92	268			411	27. 9. 92	141		322000		425	11. 11. 92	16·8		450000	
				405	27. 7. 92	316	288	2·306	412	29. 9. 92	195	200	405000	364000	426	16. 11. 92	20·5	17·1	460000	400000
				406	27. 7. 92	216			413	29. 9. 92	315		—		427	16. 11. 92	14·4		559000	
				407	28. 9. 92	211			414	29. 9. 92	249		—		428	16. 11. 92	16·9		400000	
	1 Portland-Cement ²) 3 Sand		W	401	25. 9. 92	230			408	24. 9. 92	265		128000		429	17. 11. 92	16·7		390000	
				402	25. 9. 92	312	255	2·307	409	27. 9. 92	168	223	427000	325000	430	18. 11. 92	19·2	17·9	410000	437000
				403	25. 9. 92	223			410	27. 9. 92	234		—		431	18. 11. 92	17·9		512000	

¹) Je zur Hälfte Rundschotter und zur Hälfte Schlägelschotter. ²) Donausand (Pflastersand) ungewaschen.

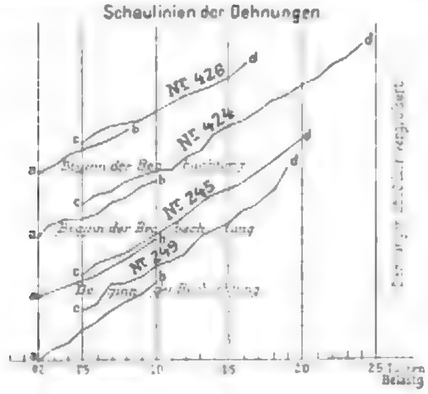


Fig. 2.

Die Ergebnisse der Druckproben Nr. 399, 408, 236 u. 242 sind in der Figur Nr. 1, und jene der Zugproben Nr. 426, 424, 245 u. 249 in der Figur Nr. 2 veranschaulicht. Bezüglich dieser Schaubilder wird aufmerksam gemacht, daß die Linien *ab*, *cd* und *ef* die Ergebnisse der mit dem betreffenden Probekörper vorgenommenen wiederholten Belastungen darstellen.

Aus den mit Betonprismen durchgeführten Elasticitätsversuchen geht hervor, daß schon bei verhältnismäßig geringen Belastungen bleibende Längenänderungen eintreten.

Die Gesammt-Längenänderungen sind sowohl bei Zug- als auch bei Druckbeanspruchungen den Belastungen nahezu proportional; die Versuchsergebnisse lassen aber nicht mit Bestimmtheit erkennen, ob diese Aenderungen gesetzmäßig vor sich gehen oder nicht. Ebenso lässt sich aus den Versuchsergebnissen nicht nachweisen, daß der Elasticitätsmodul für Zug von jenem für Druck verschieden sei.

Der Elasticitätsmodul für Druck bei Ziegel und Sandstein ließ sich nur annähernd bestimmen, da die gemessenen Längenänderungen bedeutende Schwankungen aufweisen.

Ergebnisse der Druckversuche mit Bruchstein, Ziegel und Mörtel. TABELLE 4.

Fortlauf. Nr. des Probestückes	Stein-Form und Art	Specifisches Gewicht	Abmessungen der Probesteine vor der Belastung: Höhe	Breite	Belastungs-Fläche	Freie Kantenlänge	Elasticitäts-Modul	Druck-Festigkeit an der Bruchgrenze
			in Centimeter	in Centimeter	in □-Centim.	in Centimeter	in kg pro 1 □-Centimeter	in kg pro 1 □-Centimeter
215	Halbe Ziegel [1]	1·432	14·60	14·84	216·66	7·04	—	187
216	Halbe Ziegel [1]	1·423	14·64	14·50	212·28	7·07	—	175
217	Halbe Ziegel	1·564	14·53	14·24	206·91	7·06	—	232
218	Halbe Ziegel	1·576	14·45	14·35	207·36	7·01	—	227
219	Halbe Ziegel	1·609	14·42	14·40	207·65	6·77	—	292
220	Halbe Ziegel	1·616	14·32	14·53	208·07	6·74	—	269
252	Viertel-Ziegel	1·646	6·722	6·988	46·974	14·03 (Markenentfernung 75 mm)	162000	266
253	Viertel-Ziegel	1·618	6·960	6·710	46·702	14·14	120000	189
254	Viertel-Ziegel	1·575	6·872	6·930	47·623	14·17	86000	178
255	Viertel-Ziegel	1·599	7·153	6·728	48·089	14·42	45000	99
256	Viertel-Ziegel	1·582	6·810	7·178	48·848	13·94	142000	235
257	Viertel-Ziegel	1·663	6·892	6·978	48·057	14·02	—	140
258	Würfel aus den Mörtelpartien des Bruchsteingewölbes in Purkersdorf [2]	1·975 (im Mittel: 1·965)	5·38	5·525	29·73	5·525	—	76 (Mittel: 79 kg)
259	[2]	2·012	5·485	5·51	30·22	5·56	—	132
260	[2]	1·964	5·47	5·60	30·63	5·57	—	49
261	[2]	1·892	5·35	5·56	29·69	5·32	—	59
262	[3]	1·792	5·605	5·55	31·11	5·515	—	56 (im Mittel 78 kg)
263	[3]	1·989	5·61	5·635	31·62	5·495	—	79
264	[3]	1·983	5·605	5·485	30·75	5·665	—	57
265	[3]	2·032	5·405	5·32	28·76	5·505	—	130
224	Sandsteinwürfel aus dem Steinbruche des Herrn Figdor in Purkersdorf [4]	2·578 (2·591)	8·13	8·14	66·17	8·09	—	922 (Mittel 850 kg)
225		2·581	8·14	8·15	66·34	8·095	—	874
226		2·618	8·09	8·05	65·12	8·15	—	768
227		2·593	8·06	8·09	65·36	8·11	—	612
228	[5]	2·578	8·135	8·125	66·09	8·11	—	1060
229	[5]	2·601	7·945	8·105	64·39	8·06	-	559
266	Sandsteinprismen aus dem Steinbruche des Herrn Figdor in Purkersdorf		8·000	8·088	64·704	Markenentfernung 100 mm	271000	803·7 (Mittel 747 kg)
267			8·092	8·150	65·950		178000	712·6
268			8·120	8·063	65·634		165000	761·8
269			8·075	8·083	65·270		149000	766·1
270			8·083	8·105	65·512		142000	763·2
271			8·167	8·157	66·618		187000	675·5

[1] Wegen unvollkommener Adjustirung fand bei diesen beiden Probeziegeln nur ein theilweises Aufliegen auf den Druckplatten statt. — [2] Die Würfel 258—261 wurden zwischen Filzplatten zerdrückt. — [3] Bei den Probewürfeln 262—265 wurde zur Herstellung ebener Auflagerflächen eine Cementschichte verwendet. — [4] Die Sandsteinwürfel hatten früher die Dimensionen 10 × 10 × 10 *cm*; dabei ergab sich im Mittel ein specifisches Gewicht von 2·594 Kilogramm, nachdem der Probewürfel 229 nicht zerdrückt werden konnte, wurde die Kantenlänge von 10 *cm* auf 8 *cm* reducirt. [5] Die Bruchbelastung betrug hier nur 36 *t*; dieser Probewürfel hatte aber schon früher bei einer Kantenlänge von 10 *cm* eine Belastung von 90 *t* getragen.

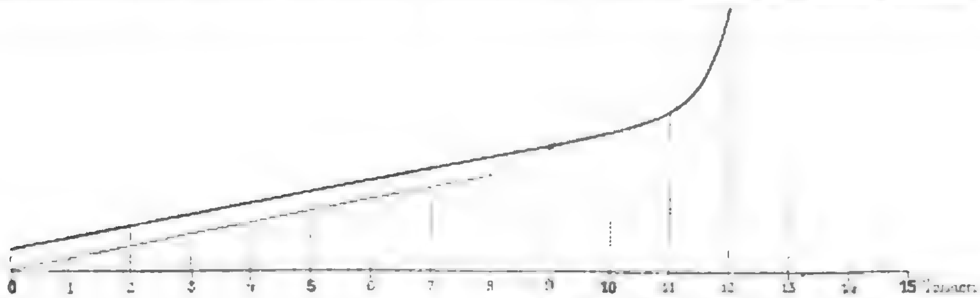


Fig. 3 (zu Probestab 725).

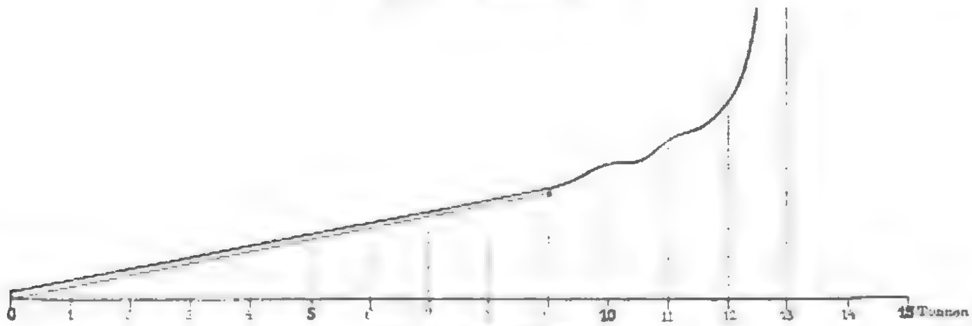


Fig. 4 (zu Probestab 726).

c) **Ermittlung der Zug-Elasticität und Festigkeit, sowie des Elasticitätsmoduls des zum eisernen Bogen verwendeten Flusseisenmateriales.**

Diese Versuche wurden ebenfalls im mech.-tech. Laboratorium der k. k. technischen Hochschule in Wien an 6 Probestäben durchgeführt, wovon 2 den Winkelblechen (*W*), 2 den Stehblechen (*S B*) und 2 den Lamellen (*L*) entnommen waren.

Eine Zusammenstellung der Prüfungsergebnisse ist in der nachstehenden Tabelle 5 enthalten.

Die beigegebenen Schaubilder Fig. 3, 4 und 5 zeigen den Verlauf der Dehnungen von den Probestäben Nr. 725, 726 und 727.

Die Tabellen, welche die Durchführung der Versuche selbst mit den Spiegelablesungen enthalten, konnten wegen des großen Umfanges hier ebenfalls nicht gebracht werden. Dieselben erliegen zur Einsicht im Vereinssecretariate.

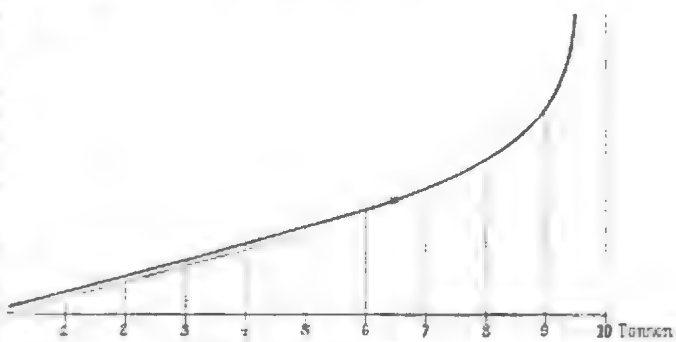


Fig. 5 (zu Probestab 727).

Ergebnisse der Zug-Elasticität und Festigkeit der Flusseisenstäbe aus dem Materiale des eisernen Bogens. TABELLE 5.

Fortlaufende Nummer	Zeichen	Fläche vor dem Bruche F in mm²	Fläche nach dem Bruche F_b in mm²	Contraction $\frac{F-F_b}{F}$	Dehnung elastische in %	Dehnung totale in %	Trag-Modul T in kg pr. mm²	Bruch-Modul B in kg pr. mm²	Elasticitäts-Modul E in kg pr. mm²	Marken-Distanz l in mm	Anmerkung
723	*W*	522·52	256·19	0·51	0·078	25	17·2	42·1	22.000	200	Bei 22 t Bruch
724	*W*	524·59	255·02	0·51	0·079	22·6	17·2	41·9	21.700	200	Bei 22 t Bruch außerh. d. Marken
725	*S B*	488·77	222·15	0·54	0·086	26·3	18·45	40·9	21.300	200	Bei 20 t Bruch
726	*S B*	485·97	223·35	0·54	0·084	27	17·5	41·67	21.100	200	Bei 20¼ t Bruch außerh. d. Marken
727	*L*	357·86	141·77	0·60	0·087	19·5	18·18	38·42	20.800	200	Bei 13¾ t Bruch außerh. d. Marken
728	*L*	363·73	150·17	0·59	0·082	24·5	17·78	37·59	21.600	200	Bei 13¾ t Bruch

Druckfehlerberichtigung: In der Tabelle 1 auf Seite 40 sind bei Post Nr. 6 die Zahlen der Zugfestigkeit für 7 Tage und 28 Tage verwechselt worden und soll es somit richtig heißen: für 7 Tage: 4·25; für 28 Tage: 8·40 *kg*.

V. Verwerthung der Versuchsergebnisse für die Berechnung der Gewölbe.

(Hiezu die Tafeln XVIII—XXIV).

A. Das Gewölbe als eingespannter elastischer Bogen.

Referent: Professor **Melan**.

Die durchgeführten Versuche, insbesondere jene mit den großen Gewölben, haben ein sehr reiches Beobachtungsmateriale geliefert, welches geeignet ist, um daran die praktische Richtigkeit und Zulässigkeit der neueren, auf die elastischen Eigenschaften des Mauerwerkes gegründeten Gewölbetheorie erproben zu können, und über dieses elastische Verhalten selbst, insbesondere über die Größe der Elasticitäts-Coëfficienten Aufschlüsse zu gewinnen.

Die bezüglichen Rechnungen sind mühsamer und zeitraubender Natur, so daß, um die Drucklegung des Berichtes nicht zu sehr zu verzögern, von einer vollständigen Auswerthung aller Versuchsdaten vorläufig abgesehen werden musste. Das Grundsätzliche der Behandlung und der gewonnenen theoretischen Ergebnisse ist aber schon in den nachstehenden Mittheilungen enthalten.

Das Gewölbe als eingespannter elastischer Bogen.

Der Vollständigkeit halber werden die Grundgleichungen für den elastischen Bogen hier in Kürze entwickelt.

Werden zwei unendlich nahe, um du abstehende Bogenquerschnitte in C (Text-Fig. 1) um den Winkel $d\psi$ gegeneinander verdreht, so würde bei Festhaltung des linken Bogentheiles AC sich der rechte Bogentheil CB um den Winkel $d\psi$ drehen und der Kämpfer B nach B' kommen. Bezeichnen y und x die auf B bezogenen Coordinaten des Querschnittsmittelpunktes C, so ergibt sich leicht für die horizontale und verticale Verschiebung von B

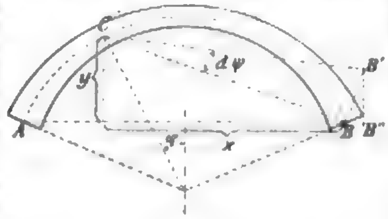


Fig. 1.

$$B B'' = y\,d\psi \text{ und } B' B'' = x\,d\psi.$$

Werden überdies die beiden, um du abstehenden, gegen die Lothrechte unter dem Winkel φ geneigten Querschnitte in der Stabachse um Δdu einander genähert, so werden obige Verschiebungen noch weiter verändert in:

$B B'' = y\,d\psi - \Delta du \,.\, \cos\varphi$ und $B' B'' = x\,d\psi - \Delta du \,.\, \sin\varphi$.

Nun ist für den gekrümmten Stab, wenn M das Biegungsmoment, N die Achsialkraft in C, ferner J und F Trägheitsmoment und Querschnitt, r den Krümmungsradius der Bogenmittellinie in C und E den Elasticitäts-Coëfficienten bezeichnet, mit großer Annäherung $\frac{d\psi}{du} = \frac{M}{EJ} + \frac{N}{EFr}$ und $\frac{\Delta du}{du} = \frac{N}{EF}$, so daß erhalten

wird $B B'' = \frac{My}{EJ} du + \frac{N}{EF}\left(\frac{y}{r} - \cos\varphi\right) du$

und $B' B'' = \frac{Mx}{EJ} du + \frac{N}{EF}\left(\frac{x}{r} - \sin\varphi\right) du$.

Die Bedingung, daß beim eingespannten Bogen weder eine Verdrehung noch eine Verschiebung der Kämpfer eintritt, daß also $\Sigma d\psi$, $\Sigma B B''$ und $\Sigma B' B'' = 0$ ist, liefert hienach die Grundgleichungen:

$$\left.\begin{aligned} &\int \frac{M}{EJ} du + \int \frac{N}{EFr} du = 0 \\ &\int \frac{My}{EJ} du + \int \frac{N}{EF}\left(\frac{y}{r} - \cos\varphi\right) du = 0 \\ &\int \frac{Mx}{EJ} du + \int \frac{N}{EF}\left(\frac{x}{r} - \sin\varphi\right) du = 0 \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad 1)$$

Diese Gleichungen gelten, wegen der ersten Gleichung, auch bei beliebiger Parallelverschiebung der Coordinatenachsen, also auch für das Achsensystem XY (Fig. 2).

Besteht die Belastung blos aus einer im Punkte E (mit dem Centriwinkel γ) angreifenden Verticallast G und ist die Bogenachse ein Kreisbogen, so ist mit Einführung der in Fig. 2 bezeichneten Größen

$$\frac{y}{r} - \cos\varphi = -\frac{c}{r}$$

$$\frac{x}{r} - \sin\varphi = 0$$

ferner für die Querschnitte von A bis E . . $N = H\cos\varphi + V_1 \sin\varphi$

" " " " E " B . . $N = H\cos\varphi - V_2 \sin\varphi$

und man erhält, wenn a die halbe Spannweite bezeichnet:

$$\int_{-a}^{+a} \frac{N\,du}{EFr} = \frac{1}{Er}\left[H \int_{-a}^{+a} \frac{du\cos\varphi}{F} + V_1 \int_{\gamma}^{a} \frac{du\sin\varphi}{F} - V_2 \int_{-a}^{\gamma} \frac{du\sin\varphi}{F}\right] =$$

$$= \frac{1}{Er}\left[H \int_{-a}^{+a} \frac{dx}{F} - G \int_{\varphi=\gamma}^{\varphi=a} \frac{dy}{F}\right]$$

Die Grundgleichungen lauten sonach:

$$\int_{-a}^{+a} \frac{M}{J} du + \frac{1}{r} H \int_{-a}^{+a} \frac{dx}{F} - \frac{1}{r} G \int_{\varphi=\gamma}^{\varphi=a} \frac{dy}{F} = 0$$

$$\int_{-a}^{+a} \frac{My}{J} du - \frac{c}{r} H \int_{-a}^{+a} \frac{dx}{F} + \frac{c}{r} G \int_{\varphi=\gamma}^{\varphi=a} \frac{dy}{F} = 0$$

$$\int_{-a}^{+a} \frac{Mx}{J} du = 0$$

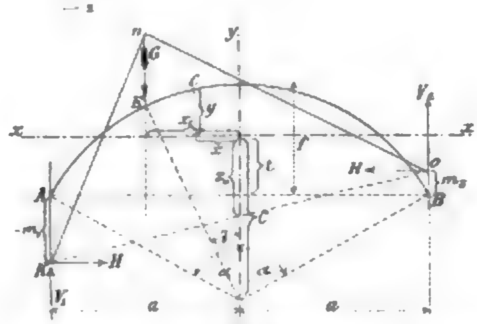


Fig. 2

Zur Bestimmung der Stützlinie Kno (Text-Fig. 2) werden nun die Größen H, X' und X'' eingeführt, und zwar ist

$$X' = H\frac{m_2 - m_1}{l}, \quad X'' = H z_0$$

Hiemit folgt, wenn $\mathfrak{M}$ das Moment für den frei aufliegenden Balkenträger von gleicher Spannweite und Belastung bezeichnet,

$$M = \mathfrak{M} - H y - X' x - X''$$

Wählt man nun ferner die Abscissenachse so, daß

$$\int \frac{y\, d u}{J} = 0 \qquad \ldots \ldots \quad 2)$$

so ergibt die Auflösung der obigen drei Grundgleichungen:

$$\left.\begin{aligned} H &= \frac{\int_{-a}^{+a} \frac{\mathfrak{M} y}{J} d u + \frac{c}{r} G \int_{x_1}^{a} \frac{d y}{F}}{\int_{-a}^{+a} \frac{y^2 d u}{J} + \frac{c}{r} \int_{-a}^{+a} \frac{d x}{F}} \\ X' &= \frac{\int_{-a}^{+a} \frac{\mathfrak{M} x}{J} d u}{\int_{-a}^{+a} \frac{x^2 d u}{J}} \\ X'' &= \frac{\int_{-a}^{+a} \frac{M d u}{J} + \frac{1}{r}\left[H \int_{-a}^{+a} \frac{d x}{F} - G \int_{x_1}^{a} \frac{d y}{F}\right]}{\int_{-a}^{+a} \frac{d u}{J}} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad 3)$$

Bezeichnet man die Ordinaten der Bogenpunkte auf die Kämpfersehne bezogen mit y', so bestimmt sich die Lage der Abscissenachse entsprechend obiger Gleichung 2) aus:

$$t = \frac{\int_{-a}^{+a} \frac{y'}{J} d u}{\int_{-a}^{+a} \frac{d u}{J}} \qquad \ldots \ldots \quad 4)$$

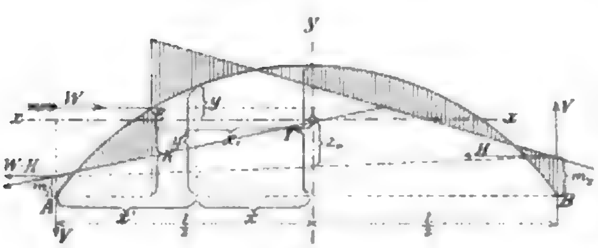


Fig. 3.

Die bestimmten Integrale vorstehender Gleichungen lassen sich unter Anwendung der S i m p s o n'schen Regel durch Summen ersetzen. Wir bezeichnen mit

v die aus $\frac{y\, d u}{J\, d x}$ nach dieser Regel gerechneten Größen

v' die aus $\frac{x\, d u}{J\, d x}$ nach dieser Regel gerechneten Größen

v'' „ „ $\frac{1\, d u}{J\, d x}$ „ „ „ „ „

und erhalten hienach die Ausdrücke:

$$\left.\begin{aligned} H &= \frac{\sum_{-a}^{+a} \mathfrak{M} v + G \frac{c}{r} \sum_{x_1}^{a} \frac{\Delta y}{F}}{\sum_{-a}^{+a} y v + \frac{c}{r} \sum_{-a}^{+a} \frac{\Delta x}{F}} \\ X' &= \frac{\sum_{-a}^{+a} \mathfrak{M} v'}{\sum_{-a}^{+a} x v'} \\ X'' &= \frac{\sum_{-a}^{+a} \mathfrak{M} v'' + \frac{1}{r}\left[H \sum_{-a}^{+a} \frac{\Delta x}{F} - G \sum_{x_1}^{a} \frac{\Delta y}{F}\right]}{\sum_{-a}^{+a} v''} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad 5)$$

Es soll noch die Bestimmung der Kämpferdrücke für den Fall einer auf den Bogen einwirkenden H o r i z o n t a l k r a f t W gezeigt werden, (Text-Fig. 3) da hievon bei der Berechnung der Formänderungen des Bogens Gebrauch gemacht wird.

Die Gleichungen 1) gelten natürlich auch für diesen Belastungsfall. Berücksichtigt man, daß jetzt für die Querschnitte

von A bis E . . . $N = -(W - H) \cos \varphi - V \sin \varphi$

„ E „ B . . . $N = H \cos \varphi - V \sin \varphi$

so folgt $\int_{-a}^{+a} \frac{N}{F} d u = H \sum_{-a}^{+a} \frac{\Delta x}{F} - W \sum_{x_1}^{a} \frac{\Delta x}{F}$

Ferner berechnen sich die Biegungsmomente für die Querschnitte von A bis E:

$$M = W y' - W \frac{h}{l} x' - W m_1 - H (y' - m_1) -$$

$$- (W - H) \frac{m_2 - m_1}{l} x' + W \frac{m_2}{l} x'$$

für die Querschnitte von E bis B:

$$M = W \frac{h}{l} (l - x') - H (y' - m_2) +$$

$$+ (W - H) \frac{m_2 - m_1}{l} (l - x') - W \frac{m_2}{l} (l - x').$$

Bei gelenkartiger und verschieblicher Auflagerung in B würden die Momente

von A bis E . . . . . $\mathfrak{M}_w = W y' - W \frac{h}{l} x'$

„ E „ B . . . . . $\mathfrak{M}_w = W \frac{h}{l} (l - x')$

Transformirt man weiters das Coordinatensystem auf die Achsen X Y, so erhält man die für sämmtliche Querschnitte geltende Formel:

$$M = \mathfrak{M}_w - H y - H z_0 - H \frac{m_2 - m_1}{l} x - W \frac{m_1}{l} \left(\frac{l}{2} + x\right)$$

Werden wieder als Unbekannte die Größen

$$H, \; X' = H \frac{m_2 - m_1}{l}, \; X'' = H z_0$$

eingeführt, so übergeht die obige Gleichung in

$$M = \mathfrak{M}_w - H y - X' x - X'' - \frac{W}{H} \left[H t - X' \frac{l}{2} - X''\right] \frac{l + 2 x}{2 l}$$

Substituirt man schließlich M und $\int \frac{N}{F} d\,u$ in die Gleichungen 1), so ergibt sich wieder unter Einführung derselben Größen v, v' und v'' wie oben (bei Berechnung der Wirkung einer Verticallast) und bei Ersatz der bestimmten Integrale durch Summengrößen

$$H = \frac{\sum_{-a}^{+a} \mathfrak{M}_w\, v + \frac{c}{r} W \sum_{x_1}^{+a} \frac{\Delta x}{F}}{\sum_{-a}^{+a} y\, v + \frac{c}{r} \sum_{-a}^{+a} \frac{\Delta x}{F}}$$

$$X' \left(\frac{1}{2} \frac{W}{H} - 1\right) l + X'' \frac{W}{H} + \frac{\sum_{-a}^{+a} \mathfrak{M}_w\, v'}{\sum_{-a}^{+a} x\, v'} - l - W t = 0 \qquad 6)$$

$$\frac{1}{4} X' \frac{W}{H} l + X'' \left(\frac{1}{2} \frac{W}{H} - 1\right) + \frac{\sum_{-a}^{+a} \mathfrak{M}_w\, v''}{\sum_{-a}^{+a} v''} - \frac{1}{2} W t + C = 0$$

worin $C = \frac{1}{r}\left[H \sum_{-a}^{+a} \frac{\Delta x}{F} - W \sum_{x_1}^{+a} \frac{\Delta x}{F}\right] \frac{1}{\sum_{-a}^{+a} v''}$ eine sehr kleine Größe bezeichnet, die vernachlässigt werden kann.

Die Größen $\sum_{-a}^{+a} \mathfrak{M}_w\, v$, $\sum_{-a}^{+a} \mathfrak{M}_w\, v'$, $\sum_{-a}^{+a} \mathfrak{M}_w\, v''$ sind graphostatisch bestimmbar als auf die Angriffslinie der Kraft W bezogene Momente der horizontal wirkend gedachten Kräfte v, v' und v'', wobei man als horizontale Gegenkräfte in den Auflagern Kräfte anzubringen hat, die den Stützendrücken der v, v', v'' bei verticaler Kraftrichtung entsprechen.

Greift die Kraft W im Scheitel des Bogens an, so wird

$$H = \frac{1}{2} W; \qquad X' = 0$$

$$X'' = \frac{1}{2} W t - \frac{\sum_{-a}^{+a} \mathfrak{M}_w\, v'}{2 \sum_{-a}^{+a} x\, v'} l \qquad \ldots\ 7)$$

B. Das Bruchsteingewölbe.

Referent: Professor **Melan.**

(Hiezu die Tafeln XVIII und XIX.)

Für die Construction der Einflusslinien der Größen H, X' und X'' (Taf. XVIII, Fig. 1 bis 4) wurden in der Bogenmittellinie (Fig. 1) die Punkte 0 bis 8 angenommen und hiefür die Coordinaten und Querschnittsgrößen, und zwar sämmtliche Maße in Meter, in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt:

Punkt	x	y'	$\sec\varphi = \frac{du}{dx}$	$F = d$	$J = \frac{1}{12} d^3$	$d \sec\varphi$	$\frac{1}{J} \frac{du}{dx}$	$\frac{y'}{J} \frac{du}{dx}$
0	0	4·505	1·000	0·6	0·018	0·60	55·56	250·28
1	1·5	4·440	1·0035	0·62	0·01986	0·622	50·53	224·36
2	3·0	4·255	1·0150	0·64	0·02185	0·650	46·38	197·36
3	4·5	3·940	1·0335	0·67	0·02506	0·692	41·24	162·47
4	6·0	3·480	1·0620	0·715	0·03046	0·759	34·82	121·17
5	7·5	2·860	1·1030	0·78	0·03955	0·860	27·86	79·67
6	9·0	2·090	1·1580	0·875	0·05583	1·013	20·73	43·25
7	10·5	1·120	1·2370	0·97	0·07606	1·200	16·24	18·19
8	11·88	0	1·3390	1·10	0·11092	1·473	12·06	0

Unter Anwendung der **Simpson'schen** Regel erhält man mit den Zahlenwerthen dieser Tabelle:

$$\int_0^{\frac{l}{2}} \frac{d\,x}{J \frac{d\,x}{d\,u}} = \frac{1·5}{3}\Big[55·56 + 4\,(50·53 + 41·24 + 27·86) +$$

$$+ 2\,(46·38 + 34·82) + 20·73\Big] + \frac{1}{2}\,(20·73 + 16·24)\,1·5 +$$

$$+ \frac{1}{2}\,(16·24 + 12·06)\;1·38 = 405·84$$

$$\int_0^{\frac{l}{2}} \frac{y'}{J} \frac{d\,u}{d\,x}\, d\,x = \frac{1·5}{3}\Big[250·28 + 4\,(224·36 + 162·47 + 79·67) +$$

$$+ 2\,(197·36 + 121·17) + 43·25\Big] + \frac{1}{2}\,(43·25 + 18·19)\,1·5 +$$

$$+ \frac{1}{2}\,(18·19)\,.\,1·38 = 1456·92$$

Hiemit folgt

$$t = \frac{1456·92}{405·84} = 3·590\ m,$$

wodurch die Höhenlage der Abscissenachse $X\,A\,X$ über der Kämpferschne bestimmt ist. Aus den auf diese Achse bezogenen Ordinaten y der Bogenpunkte wurden die Größen v, desgleichen aus den Abscissen x die Größen v' berechnet, und zwar, wenn man zur Abkürzung $\eta = \frac{y}{J} \frac{du}{dx}$ setzt, so ist für die Punkte $n = 0$ bis $n = 6$

$$v_n = \frac{1}{6}\,(\eta_{n-1} + 4\,\eta_n + \eta_{n+1}),\ \text{ferner}$$

$$v_7 = \frac{1}{6}\,(\eta_6 + 2\,\eta_7) + \frac{1}{6}\,(2\,\eta_7 + \eta_8)\,\frac{1·38}{1·50}$$

$$v_8 = \frac{1}{6}\,(\eta_7 + 2\,\eta_8)\,\frac{1·38}{1·50}$$

In gleicher Weise berechnen sich aus den Zahlenwerthen $\eta' = \frac{x}{J} \frac{d\,u}{d\,x}$ und $\eta'' = \frac{1}{J} \frac{d\,u}{d\,x}$ die Größen v' und v''. Die nachstehende Tabelle enthält die bezügliche Zusammenstellung:

Punkt	$\frac{1}{J} \frac{du}{dx}$	y	$\frac{y}{J} \frac{du}{dx}$	v	x	$\frac{x}{J} \frac{du}{dx}$	v'	v''
0	55·56	0·915	50·833	$\frac{1}{2} v_0 = 24·10$	0	0	0	$\frac{1}{2} v''_0 = 26·94$
1	50·53	0·850	42·951	42·25	1·5	75·80	73·72	50·67
2	46·38	0·665	30·844	30·18	3·0	139·15	136·32	46·21
3	41·24	0·350	14·433	14·12	4·5	185·57	181·72	41·06
4	34·82	−0·110	− 3·830	− 3·54	6·0	208·91	205·02	34·73
5	27·86	−0·730	−20·334	−19·39	7·5	208·91	205·18	27·63
6	20·73	−1·503	−31·150	−30·83	9·0	186·52	187·60	21·17
7	16·24	−2·470	−40·123	−37·45	10·5	170·56	162·22	15·70
8	12·06	−3·590	−43·295	−19·41	11·88	143·27	70·09	6·19

Wird vorläufig von den die Querschnittsflächen F enthaltenden Summengliedern der oben entwickelten Gleichungen 5) ihrer Kleinheit wegen abgesehen, so lassen sich die Einflusslinien der H, X'

Ze EWÖLBES.

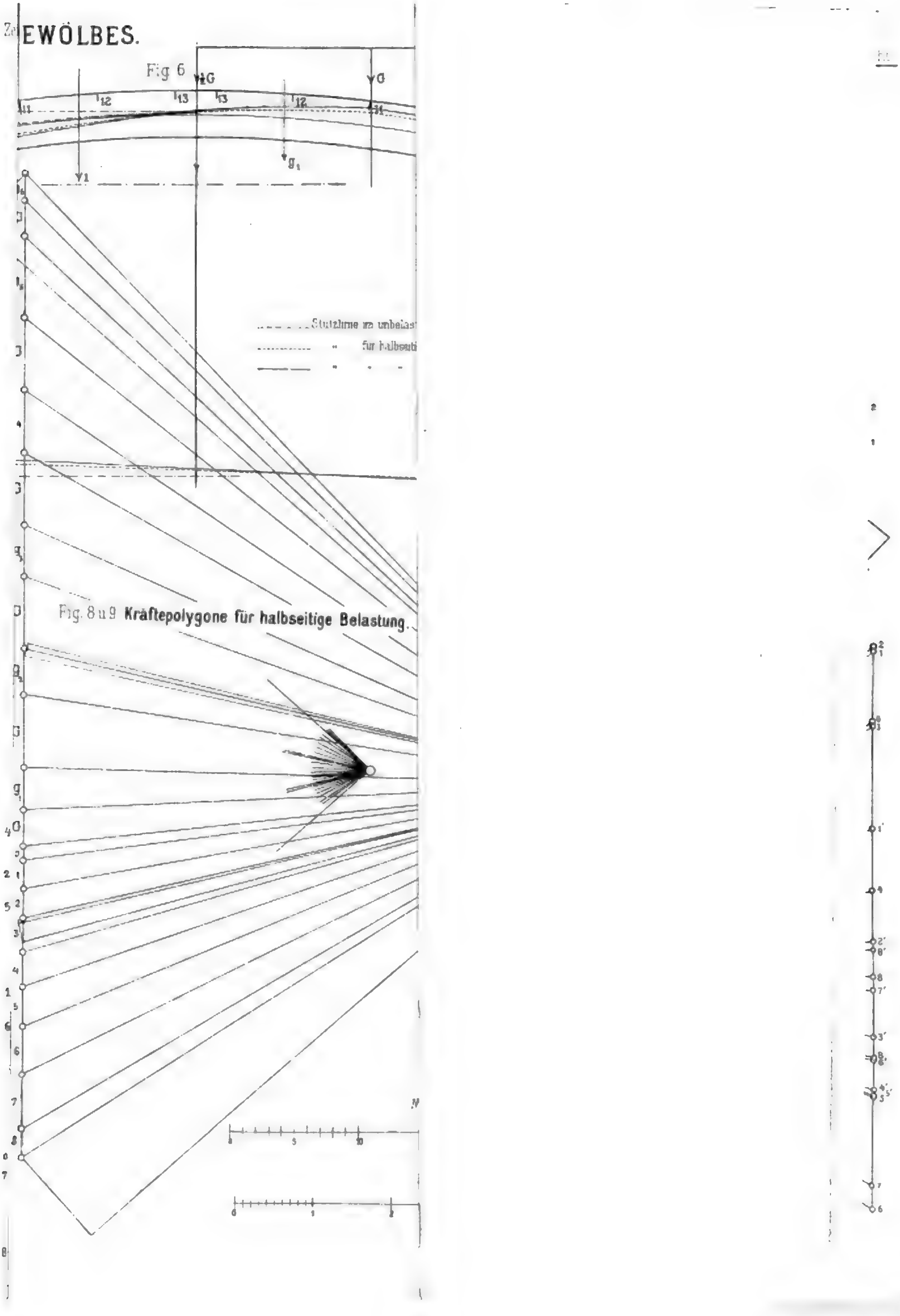
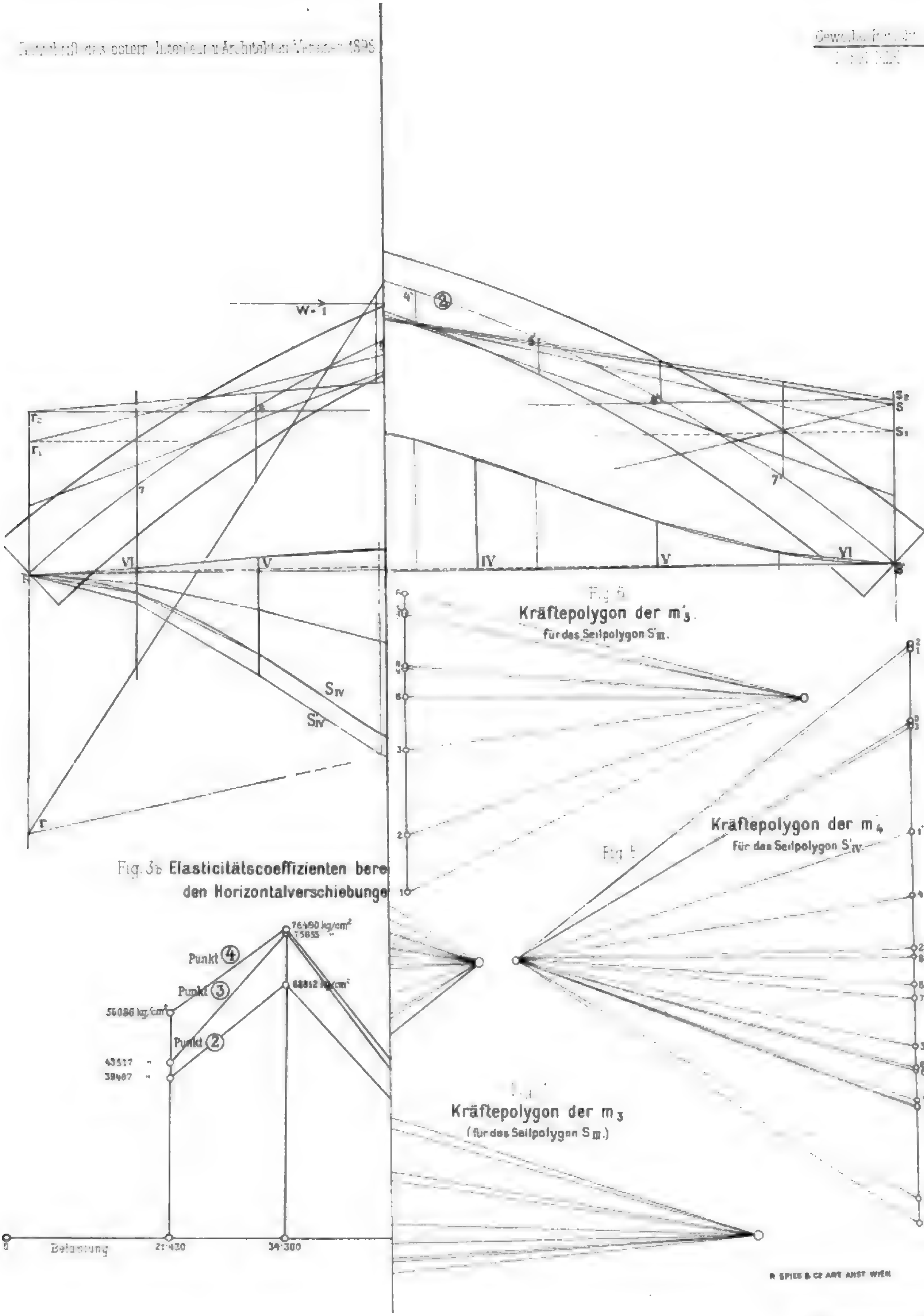


Fig. 8 u 9 Kräftepolygone für halbseitige Belastung.


W=1
S_{IV}
S'_{IV}
Kräftepolygon der m'_3
für das Seilpolygon S'_{III}
Kräftepolygon der m_4
Für das Seilpolygon S'_{IV}
Kräftepolygon der m_3
(für das Seilpolygon S_{III})
Fig. 3b Elasticitätscoefficienten bere
den Horizontalverschiebunge
Punkt 4
Punkt 3
Punkt 2
76490 kg/cm²
75855
68812 kg/cm²
56086 kg/cm²
43517
39487
Belastung
21·430
34·300
R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

und X'' durch die Zeichnung dreier Seilpolygone darstellen. Es ist nämlich $\sum_{-a}^{+a} \mathfrak{M} v = \mathfrak{M}_v$ gleich dem Momente eines frei aufliegenden Balkens von der Spannweite l, der durch die senkrechten Kräfte v belastet wird. In gleicher Weise erhält man die Summen $\sum_{-a}^{+a} \mathfrak{M} v'$ und $\sum_{-a}^{+a} \mathfrak{M} v''$ als Momente $\mathfrak{M}_{v'}$ und $\mathfrak{M}_{v''}$ der Kräfte v' und v''. Diese Seilpolygone sind in den Fig. 2, 3 und 4 mit Hilfe der Kräftepolygone Fig. 2_a, 3_a und 4_a erhalten worden.

Der im Nenner von H erscheinende Ausdruck $\sum_{-a}^{+a} y\, v$ bestimmt sich als Momentensumme der in den Bogenpunkten horizontal wirkend gedachten Kräfte v, bezogen auf die Linie $A\,X$ oder eine dazu parallele Achse. Man erhält diese Größe durch Zeichnung des Seilpolygons Fig. 5, dessen Seiten senkrecht auf den entsprechenden Polstrahlen des Kräftepolygons Fig. 2_a stehen, und zwar ist bei der Poldistanz $p = 100$ und dem Kräfte-Abstande $b = 1·5\ m$:

$$\sum_{-a}^{+a} y\, v = 2\, p\, .\, \overline{n_0\, n_1}\, .\, b$$

Ebenso erhält man die im Nenner von X' stehende Summe aus dem mit der Poldistanz p' und dem Kräfte-Abstand b multiplicirten Abschnitt der äußeren Seiten des Seilpolygons (Fig. 3) auf der Ordinatenachse, d. i.:

$$\Sigma\, x\, v' = 2\, p'\, \overline{n_3\, n_4}\, .\, b.$$

Die die Fläche $F = d$ enthaltenden Correcturglieder wurden mit Hilfe der nachstehenden Tabelle berechnet:

Punkt	$F = d$	$\frac{1}{F}$	Δy	$-\frac{\Delta y}{F}$	$-\frac{c}{r}\frac{1}{pb}\sum_{x}^{l}\frac{\Delta y}{F}$
0	0·6	1·667	— 0·055	0·090	0·034
1	0·62	1·613	— 0·185	0·294	0·034
2	0·64	1·563	— 0·318	0·481	0·032
3	0·67	1·493	— 0·46	0·665	0·029
4	0 715	1·399	— 0·62	0·831	0·025
5	0·78	1·282	— 0·773	0·937	0·020
6	0·875	1·143	— 0·967	1·051	0·014
7	0·97	1·031	— 1·12	1·066	0·007
8	1·10	0·909			

Nach der Simpson'schen Formel folgt $\sum_{-a}^{+a}\frac{\Delta x}{F} = 32·22$, und da $r = 17·94\ m$, $c = 17·02\ m$, daher $\frac{c}{r} = 0·95$ ist, so wird $\frac{c}{r}\sum_{-a}^{+a}\frac{\Delta x}{F} = 30·6$. Die letzte Rubrik der obigen Tabelle gibt nun die im Zähler von H erscheinenden Correcturglieder, und zwar wurden mit $p\, b = 150\ m$ jene Größen in Meter erhalten, um welche die Ordinaten des Seilpolygons (Fig. 2) zu vermindern sind. Man erkennt, daß diese Correcturen (die gestrichelte Linie in Fig. 2) nur sehr unbedeutend ausfallen. Bezeichnet nun ζ die corrigirte Ordinate des Seilpolygons Fig. 2 (Einflusslinie des Horizontalschubes), so folgt der Horizontalschub für eine Einzellast G aus $H = \frac{\zeta}{2\, \overline{n_0\, n_1} + C}\, G$, worin $C = \frac{1}{p\, b}\, \frac{c}{r}\, \Sigma \frac{\Delta x}{F} = \frac{30·6}{150} = 0·204\ m$ ist. Wir machen $\overline{n_1\, n_2} = \frac{1}{2}\, C = 0·102\ m$ und erhalten $\overline{n_0\, n_2} = 3·20\ m$, folglich:

$$H = \frac{\zeta}{6·40}\, .\, G \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8)$$

Bezeichnet man die Ordinaten des Seilpolygons (Fig. 3) mit ζ', so wird $X' = \frac{\zeta'}{2\, \overline{n_3\, n_4}}\, G$ und mit $2\, \overline{n_3\, n_4} = 16·65\ m$

$$X' = \frac{\zeta'}{16·65}\, G \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

Endlich wird, wenn man die Ordinaten des dritten Seilpolygons (Fig. 4) ζ'' nennt und mit Rücksicht darauf, daß hier die Poldistanz $= \frac{1}{2}\, \Sigma\, v'' = 271·0$ gewählt wurde, $X'' = \left[\frac{1}{2}\, \zeta'' + C''\right] G$, wenn $C'' = \frac{1}{r\, .\, b\, \Sigma\, v''}\left[\frac{H}{G}\sum_{-a}^{+a}\frac{\Delta x}{F} - \sum_{x}^{a}\frac{\Delta y}{F}\right] = \frac{1}{17·9\, .\, 1·5\, .\, 542}\left(\frac{32·2}{6·4}\, \zeta - \sum_{x}^{a}\frac{\Delta y}{F}\right)$, d. i. im Maximum $C'' = \frac{1}{14553}\,(5\, \zeta + 5·4)$. Gegenüber ζ'' ist dieses Correcturglied C'' so klein, daß man es ohneweiters vernachlässigen kann, und sonach:

$$X'' = \frac{1}{2}\, \zeta''\, G \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 10)$$

Stützlinie im unbelasteten Gewölbe. Nach der bekannten Eigenschaft der Einflusslinien erhält man mit Hilfe derselben die Wirkung einer beliebigen Belastung, wenn man die den Lastangriffstellen entsprechenden Ordinaten der Einflusslinie mit den Lastgrößen multiplicirt und die Summe bildet. Auf das unbelastete Gewölbe wirkt nur das Eigengewicht des Bogens, welches sich pro m Horizontalprojection in jedem Punkte mit $\gamma\, d\, \sec\, \varphi$ berechnet, wenn $\gamma = 2400\ kg$ das Gewicht eines Kubikmeters Gewölbmauerwerk bezeichnet. Wegen der Symmetrie der Belastung genügt es, blos den halben Bogen und nur die Größen H und X'' zu rechnen. Zur Bildung der Summen ist wieder die Simpson'sche Formel in Anwendung gebracht worden und wird mit den Werthen der nachstehenden Zusammenstellung erhalten:

$$H_g = 2\, .\, \frac{34·62}{6·40}\, \gamma = 10·82\, \gamma = 25·968\ t$$

$$X''_g = 40·55\, \gamma = 97·315\ t/m,$$

$$\text{mithin}\ z_0 = \frac{X''_g}{H_g} = \frac{40·55}{10·82} = 3·747\ m$$

Punkt	d	$d\,\sec\,\varphi$	ζ	$\zeta\, d\, \sec\, \varphi$	ζ''	$\zeta''\, d\, \sec\, \varphi$	Bogengewicht	
							pr. l. M.	[illegible]
0	0·6	0·06	8·55	5·130	7·32	4·396	1·44	2·17
1	0·62	0·622	8·19	5·095	7·18	4·462	1·493	2·239
2	0·64	0·650	7·19	4·674	6·74	4·378	1·560	2·342
3	0·67	0·692	5·74	3·971	6·06	4·193	1·661	2·496
4	0·715	0·759	4·07	3·087	5·13	3·893	1·821	2·736
5	0·78	0·860	2·46	2·112	4·03	3·464	2·064	3·103
6	0·875	1·013	1·15	1·165	2·75	2·786	2·431	3·675
7	0·97	1·200	0·28	0·336	1·37	1·638	2·880	4·202
8	1·10	1·473	0	0	0	0	3·535	2·213
							ton.	ton.

Aus den in der letzten Colonne angegebenen Belastungsgewichten und dem oben berechneten Horizontalschube H_g wurde das Kräftepolygon Fig. 7 construirt und damit die in Fig. 6 eingezeichnete Stützlinie für das Eigengewicht erhalten, nachdem deren Lage zur Bogenachse durch den oben ermittelten Werth von z_0 bestimmt ist. (Der größeren Deutlichkeit wegen wurde in Fig. 6 das den oben berechneten Bogengewichten entsprechende Seilpolygon nicht gezeichnet und nur die diesem Seilpolygone eingeschriebene Stützlinie durch eine strich-punktirte Linie dargestellt.) Da dieselbe durchaus im mittleren Drittel des Bogenquerschnittes verbleibt, so treten im unbelasteten Gewölbe unter der Wirkung des Eigengewichtes blos Druckspannungen auf.

Stützlinie bei einseitiger Belastung. Um die Wirkung einer durch das Belastungsgerüste auf das Gewölbe übertragenen Belastung zu erhalten, hat man die Ordinaten der Einflusslinien von $H\, X'\, X''$ in jenen Verticalen zu messen, welche den Be-

lastungsständern entsprechen, d. i. in den Punkten I bis VI. Dabei kann auf Grund der Construction des Belastungsgerüstes angenommen werden, daß auf jeden Zwischenständer die gleiche Last G, auf die Ständer I und VI aber $^1/_2\, G$ entfällt.*)

	ζ	ζ'	ζ''
½ . I	4·275	0	3·663
II	7·775	1·155	7·000
III	5·735	1·920	6·050
IV	3·220	2·100	4·615
V	1·150	1·580	2·750
½ . VI	0·030	0·208	0·315
Summe . . .	22·185	6·963	24·393

Man erhält so nach den Formeln 8), 9) und 10):

$$H_p = \frac{22{\cdot}185}{6{\cdot}40}\, G = 3{\cdot}466\, G$$

$$X'_p = \frac{6{\cdot}963}{16{\cdot}65}\, G = 0{\cdot}418\, G$$

$$X''_p = \frac{1}{2}\, 24{\cdot}393\, G = 12{\cdot}196\, G.$$

Es wurden zwei Belastungsphasen**) (Post 5 und 7 der Tabelle I im Abschnitte III) untersucht und die denselben entsprechenden Stützlinien in Fig. 6 eingezeichnet, nämlich:

1. Belastung auf einer Gewölbshälfte mit insgesammt 35·075 t. Auf einen Ständer und auf 1 m Breite des Gewölbes entfällt $G = 3{\cdot}5075\, t$, daher:

$$H = H_g + H_p = 25{\cdot}968 + 3{\cdot}466\,.\,3{\cdot}5075 = 38{\cdot}126\, t$$
$$X' = X'_g + X'_p = 0{\cdot}418\,.\,3{\cdot}5075 = 1{\cdot}4668\, t$$
$$X'' = X''_g + X''_p = 97{\cdot}315 + 12{\cdot}196\,.\,3{\cdot}5075 = 140{\cdot}092\, tm$$

Hiemit folgt $z_0 = \frac{140{\cdot}092}{38{\cdot}126} = 3{\cdot}674\, m$

$$\frac{1}{2}(m_2 - m_1) = \frac{X'}{H}\,\frac{l}{2} = \frac{1{\cdot}4668}{38{\cdot}126}\,.\,11{\cdot}88 = 0{\cdot}457\, m.$$

2. Belastung auf einer Gewölbshälfte mit insgesammt 56·511 t oder pro Ständer und 1 m Breite des Gewölbes $G = 5{\cdot}6511\, t$:

$$H = H_g + H_p = 25{\cdot}968 + 3{\cdot}466\,.\,5{\cdot}6511 = 45{\cdot}557\, t$$
$$X' = X'_g + X'_p = 0{\cdot}418\,.\,5{\cdot}6511 = 2{\cdot}3633\, t$$
$$X'' = X''_g + X''_p = 97{\cdot}315 + 12{\cdot}196\,.\,5{\cdot}6511 = 166{\cdot}236\, tm$$

Hiemit $z_0 = \frac{166{\cdot}236}{45{\cdot}557} = 3{\cdot}649\, m$

$$\frac{1}{2}(m_2 - m_1) = \frac{X'}{H}\,\frac{l}{2} = \frac{2{\cdot}3633}{45{\cdot}557}\, 11{\cdot}88 = 0{\cdot}616\, m$$

Die Größen z_0 und $\frac{1}{2}(m_2 - m_1)$ bestimmen die Lage der Stützlinie, welche selbst als Seilpolygon der Belastung mit dem betreffenden Horizontalschube als Poldistanz erhalten wird. In Fig. 6 sind die diesen beiden Belastungsfällen entsprechenden Stützlinien durch eine gestrichelte und eine volle Linie dargestellt wobei die diesen Curven umschriebenen Seilpolygone der Deutlichkeit wegen weggelassen sind.

Beanspruchungen im Gewölbe.

Für die obigen Belastungen wurden in jenen Gewölbsquerschnitten, in welchen die Stützlinie der inneren oder äußeren Bogenleibung am nächsten tritt, die Spannungen ermittelt. Es sind dies die beiden Kämpferquerschnitte und dann zwei Querschnitte a und b, welche ungefähr mit dem neunten Meterpunkte auf jeder Gewölbsseite übereinstimmen.

Zu diesem Behufe wurden die Achsialkräfte aus den Kräftepolygonen entnommen, und zwar:

Belastung		linker Kämpfer	Punkt a	Punkt b	rechter Kämpfer	
35·075 t	$N =$	46·65	89·0	39·6	54·15	ton.
	$s_0 = \frac{N}{d} =$	4·24	6·0	6·1	4·92	kg/cm^2
56·511 t	$N =$	53·34	46·56	47·16	65·5	ton.
	$s_0 = \frac{N}{d} =$	4·85	7·16	7·26	5·95	kg/cm^2

Hiemit haben sich die in den Fig. 10 bis 13 dargestellten Spannungsvertheilungen ergeben und betragen die größten Spannungen in Kilogramm pro cm^2 in den betrachteten Querschnitten:

Belastung	unbelastete Gewölbshälfte				belastete Gewölbshälfte			
	linker Kämpfer		Punkt a		Punkt b		recht. Kämpfer	
	Zug	Druck	Zug	Druck	Zug	Druck	Zug	Druck
35·075 t	2·7	11·2	3·4	15·8	2·3	14·2	5·4	15·6
56·511 t	7·4	17·0	7·5	21·9	6·7	20·6	9·4	21·4

Diese Rechnungsresultate stehen mit den Versuchsergebnissen in befriedigender Uebereinstimmung. Die ersten Risse in den Gewölbsschenkeln, und zwar an der inneren Leibung der belasteten und an der äußeren der nicht belasteten Gewölbshälfte, wurden bei der Belastung von 56·5 t an Stellen beobachtet, die mit den Punkten a und b sehr nahe zusammenfallen, und es haben sich von diesen stärkst beanspruchten Stellen aus Risse von abnehmender Stärke nach beiden Seiten hin an der Gewölbsleibung constatiren lassen, jener Partie des Gewölbes entsprechend, wo die Stützlinie nahe der Leibung verläuft.

Da das Auftreten eines Risses im rechten (belasteten) Kämpfer nicht schon bei einer kleineren Belastung, sondern ziemlich gleichzeitig mit den Rissen in a beobachtet wurde, obwohl sich daselbst rechnungsmäßig eine etwas größere Zugspannung, als in den übrigen Punkten ergibt, so muss angenommen werden, daß die Lage der Stützlinie und darnach die Spannungsvertheilung in Wirklichkeit gegenüber der Rechnung eine geringe Modification erlitt, wodurch die Zugspannungen in den Stellen a und b etwas erhöht, jene im rechten Kämpfer dagegen etwas vermindert wurden. Man kann sich dies aus kleinen elastischen Verdrehungen der Endquerschnitte des Gewölbes, die bei der Rechnung als ganz unveränderlich fest angenommen wurden, erklären. Mit Rücksicht auf diesen Umstand wird sonach die Zugfestigkeit des Mörtels, oder auf Grund der Bruchersche inungen vielleicht richtiger die Adhäsion des Mörtels an den Steinen, in dem erprobten Bruchsteingewölbe mit dem Mittel der berechneten Spannungswerthe, d. i. mit etwa **8·5 kg pro cm^2** anzunehmen sein.

Berechnung des Elasticitäts-Coëfficienten aus den gemessenen Formänderungen.

Man erhält bekanntlich die Einflusslinie der Verticalsenkungen eines Punktes der Bogenachse, wenn man sich daselbst eine Verticalkraft $G = 1$ angreifend denkt und für diese die

*) Dieser Bedingung ist beim ersten Belastungsfalle (Belastung blos durch das Gerüst ohne Schienenauflage) nicht ganz entsprochen. (Siehe Anmerkung auf Seite 50.)

**) Nachträglich, nach Fertigstellung der Berechnung, wurde in den Angaben der Tabelle I, Abschnitt III ein kleiner Irrthum entdeckt, demzufolge die Gesammtbelastung in den beiden hier untersuchten Belastungsfällen etwas zu groß angegeben erscheint. Sie betrug thatsächlich nämlich nur 34·307, bezw. 55·736 t. Der Fehler ist aber so geringfügig, daß er auf das Rechnungsergebnis keinen merklichen Einfluß nimmt, weshalb eine darauf bezügliche Correctur der Rechnung unterblieb. (Siehe auch Anmerkung Seite 55.)

Biegungslinie, d. i. die Verticalbewegungen sämmtlicher Bogenpunkte, construirt.

Biegungslinie für den Punkt (A). Es wurde (auf Taf. XIX) zunächst für den im Viertel der Spannweite gelegenen Messpunkt (A) die Construction durchgeführt. Zu diesem Behufe ist es nothwendig, zuerst die Stützlinie für eine in (A) wirkende Einzellast $G = 1$ zu verzeichnen, was mit Hilfe der für (A) geltenden Größen $H = 0{\cdot}580\ G$, $X' = 0{\cdot}128\ G$, $X'' = 2{\cdot}45\ G$, daher $z_0 = \frac{2{\cdot}45}{0{\cdot}58} = 4{\cdot}224\ m$; $\frac{m_2 - m_1}{l} = \frac{0{\cdot}128}{0{\cdot}580} = 0{\cdot}221$ in Fig. 1 (Linie $r\ s\ t$) geschehen ist. Nennt man nun m den Abstand zwischen Stützlinie und Bogenachse, so wird die Biegungslinie als Seilpolygon der in den Bogenpunkten wirkenden Verticalkräfte $\frac{m}{J}\frac{d\,u}{d\,x} + c$ erhalten,*) und zwar ist $c = \frac{1}{r}\frac{1}{F}\frac{d\,u}{d\,x}$ eine kleine Größe, die mit hinreichender Genauigkeit constant $=$ $= \frac{1}{r\,F_0} = \frac{1}{17{\cdot}94\ .\ 0{\cdot}6} = 0{\cdot}093\ m$ gesetzt werden kann. Die Ordinaten m wurden für, in $1{\cdot}5\ m$ Abstand befindliche Bogenpunkte der Zeichnung entnommen und daraus wieder die Belastungskräfte $\left(\frac{m}{J}\frac{d\,u}{d\,x}\right)$ nach der Simpson'schen Formel berechnet.

Punkt	m	$\frac{1}{J}\frac{du}{dx}$	$m\frac{1}{J}\frac{du}{dx}$	$\left(\frac{m}{J}\frac{du}{dx}\right)$	$\left(\frac{m}{J}\frac{du}{dx}+c\right)$
8	− 3·25	12·060	− 39·195	− 17·699	− 17·606
7	− 2·26	16·244	− 37·036	− 32·925	− 32·832
6	− 0·93	20·725	− 19·274	− 16·144	− 16·051
5	+ 0·62	27·855	+ 17·270	+ 15·974	+ 16·067
5 5 + 1·2 =	+ 1·98	33·426	+ 66·183	+ 26·476	+ 26·569
4	+ 1·82	34·819	+ 63·370	+ 34·977	+ 35·070
3	+ 1·08	41·237	+ 44·536	+ 43·847	+ 43·940
2	+ 0·465	46·382	+ 21·568	+ 21·801	+ 21·894
1	0·00	50·531	0	+ 0·400	+ 0·493
0	− 0·345	55·555	− 19·166	− 17·493	− 17·400
1'	− 0·56	50·531	− 28·297	− 27·045	− 26·952
2'	− 0·645	46·382	− 29·916	− 28·784	− 28·691
3'	− 0·60	41·237	− 24·742	− 23·889	− 23·796
4'	− 0·415	34·819	− 14·450	− 14·092	− 13·999
5'	− 0·075	27·855	− 2·089	− 2·333	− 2·240
6'	+ 0·425	20·725	+ 8·808	+ 8·556	+ 8·649
7'	+ 1·120	16·244	+ 18·193	+ 16·754	+ 16·847
8'	+ 1·97	12·060	+ 23·758	+ 10·075	+ 10·168

Aus den in der letzten Rubrik vorstehender Tabelle in Meter angegebenen Belastungswerthen wurde mittelst des Kraftpolygons (Fig. 4) unter Zugrundelegung einer Poldistanz $p = 100$ das Seilpolygon S_{IV} (Fig. 2) erhalten, dessen Ordinaten δ die Verticalbewegungen der Bogenpunkte in Folge der auf das Gewölbe einwirkenden Biegungsmomente angeben, und zwar in dem Zeichnungsmaßstabe des Bogens, wenn $p = \frac{E}{H\ .\ b} =$ $= \frac{E}{0{\cdot}580\ .\ 1{\cdot}5}$ gemacht worden wäre. Mit $p = 100$ worden sonach diese Verschiebungen in dem n-fachen Maßstabe der Zeichnung erhalten, und zwar ist:

$$n = \frac{E}{0{\cdot}580\ .\ 1{\cdot}5\ .\ 100} = \frac{E}{87}.$$

Da für die Zeichnung der Längenmaßstab $1\,m$ der Natur $=$ $2\,cm$ der Zeichnung gewählt wurde, so gilt für die Biegungslinie S_{IV} der Maßstab ... $1\,cm$ der Natur $= \frac{2\,E}{8700}\,cm$ der Zeichnung.

*) Melan, Theorie d. Bogen- u. Hängebrücken im Handb. d. Ingen.-Wissensch., II. Bd., 4. Abth., S. 94.

Zu diesen, durch die Biegungsmomente, d. i. durch die Verdrehung der Bogenquerschnitte hervorgerufenen Verticalverschiebungen kommt noch der Einfluss der Achsialkräfte N, welche eine Zusammendrückung des Bogens in seiner Längsachse und damit eine weitere Senkung der Bogenpunkte bewirken. Diese Senkung berechnet sich aus

$$\delta' = \frac{1}{E}\left[\sum_0^x \frac{N\,\Delta\,y}{F} - \frac{x}{l}\sum_{x=0}^{x=l}\frac{N\,\Delta\,y}{F}\right],$$

wobei die Abscisse x vom Kämpfer aus gezählt wird.

Die bezüglichen Rechnungsgrößen sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

Punkt	$\frac{\Delta y}{F}$	N	$N\frac{\Delta y}{F}$	$\sum_0^x \frac{N\Delta y}{F}$	$E\delta' = \sum_0^x N\frac{\Delta y}{F} - \frac{x}{l}\sum_{x=0}^{x=l} N\frac{\Delta y}{F}$ Meter	δ' im Maßstabe der Zeichnung cm
8	0	1·030	0	0	0	0
7	1·086	0·995	1·086	1·086	1·000	0·023
6	1·051	0·950	1·020	2·106	1·934	0·044
5	0·937	0·900	0·862	2·968	2·710	0·062
4	0·831	0·515	0·706	3·674	3·330	0·077
3	0·665	0·535	0·348	4·022	3·592	0·083
2	0·481	0·555	0·262	4·284	3·768	0·087
1	0·294	0·570	0·165	4·449	3·847	0·089
0	0·090	0·580	0·053	4·502	3·814	0·088
1'	−0·090	0·585	−0·053	4·449	3·675	0·086
2'	−0·294	0·590	−0·170	4·279	3·469	0·079
3'	−0·481	0·590	−0·284	3·995	3·051	0·070
4'	0.665	0·585	−0·392	3·653	2·535	0·058
5'	−0·831	0·580	−0·487	3·116	1·912	0·044
6'	−0·937	0·555	−0·544	2·572	1·292	0·030
7'	−1·051	0·540	−0·599	1·973	0·597	0·014
8'	−1·086	0·505	−0·597	1·376	0	0

Die Zahlen der letzten Colonne wurden durch Multiplication jener der vorletzten Reihe mit $\frac{2}{87}$ erhalten, und sind die so berechneten Strecken zu den Ordinaten der Biegungslinie S_{IV} (Taf. XIX, Fig. 2) in der gestrichelten Linie hinzugefügt worden. Man ersieht daraus die Geringfügigkeit des Einflusses der Zusammendrückung gegenüber der Biegung des Gewölbes.

Für die Punkte I bis VI, d. i. den Ständern des Belastungsgerüstes entsprechend, wurden nun durch Abmessen die nachstehenden Ordinaten der Biegungslinie bestimmt:

Punkt	δ	δ'	$\delta + \delta'$
Last ½ G in VI	+ ½ 0·13	½ 0·02	0·07
Last G in V	+ 2·06	0·04	2·10
" " " IV	+ 4·95	0·07	5·02
" " " III	+ 5·14	0·08	5·22
" " " II	+ 2·42	0·09	2·51
Last ½ G in I	− ½ 1·04	½ 0·10	− 0·48
		Summe . .	14·44

Ist nun G die Belastung eines Ständers II bis V, $\frac{1}{2}\,G$ die Belastung der Ständer I und VI, so folgt die Senkung des Punktes (A) aus $\eta = 14{\cdot}44\ G\ .\ \frac{8700}{2\,E} = 62814\ \frac{G}{E}$ und

$$E = \frac{62814}{\eta}\ .\ G\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ 11)$$

Man kann die gezeichnete Biegungslinie S_{IV} noch benützen um auch die Senkung des symmetrisch gelegenen Bogenpunktes (3) zu berechnen. Die Abmessungen der Ordinaten in der rechtsseitigen Bogenhälfte ergeben nämlich:

Punkt	δ	δ'	δ + δ'
Last ½ G in VI	— ½ 0·06	+ ½ 0·01	— 0·025
Last G in V	— 1·12	+ 0·03	— 1·09
„ „ „ IV	— 2·80	+ 0·05	— 2·75
„ „ „ III	— 4·90	+ 0·07	— 4·83
„ „ „ II	— 3·40	+ 0·08	— 3·32
Last ½ G in I	— ½ 1·04	+ ½ 0·09	— 0·475
		Summe . .	— 12·49

Für den Punkt (3) berechnet sich sonach die Senkung oder vielmehr Hebung aus $\eta = 12{\cdot}49 \,.\, G \dfrac{8700}{2\,E} = \dfrac{54332}{E}\, G$ und hieraus:

$$E = \frac{54332}{\eta} \,.\, G \quad . \;\; . \;\; . \;\; . \;\; . \;\; . \;\; . \quad 12)$$

Werden in die vorstehenden beiden Formeln die, den einzelnen Belastungszuständen entsprechenden, beobachteten Verticalbewegungen der Punkte (4) und (3) (siehe Tabelle 1, Abschnitt III) eingesetzt, so erhält man für den Elasticitäts-Coëfficienten oder richtiger Formänderungs-Coëfficienten *) E die folgenden Werthe **):

Punkt (4) t		E t/m²	E kg/cm²
$G = 2{\cdot}0$	$\eta = 0{\cdot}185 - 0{\cdot}01 = 0{\cdot}175$	720860	72086
$G = 3{\cdot}4300$			
$\Delta G = 1{\cdot}4300$	$\Delta\eta = 0{\cdot}345 - 0{\cdot}245 = 0{\cdot}100$	898240	89824
$G = 5{\cdot}5736$			
$\Delta G = 2{\cdot}1436$	$\Delta\eta = 0{\cdot}845 - 0{\cdot}345 = 0{\cdot}500$	269296	26930
Punkt (3) t		**E t/m²**	**E kg/cm²**
$G = 2{\cdot}0$	$\eta = 0{\cdot}110 + 0{\cdot}04 = 0{\cdot}150$	725430	72543
$\Delta G = 1{\cdot}4300$	$\Delta\eta = 0{\cdot}205 - 0{\cdot}09 = 0{\cdot}115$	675630	67563
$\Delta G = 2{\cdot}1436$	$\Delta\eta = 0{\cdot}760 - 0{\cdot}205 = 0{\cdot}555$	209850	20985

Horizontalverschiebung des Punktes (3) (Scheitelpunkt). Da die Verticalbewegungen des Bogenscheitels so gering sind, daß sich daraus in Anbetracht der Beobachtungsfehler verlässliche Werthe des Formänderungs-Coëfficienten nicht berechnen lassen, so wurde zu dieser Bestimmung die Horizontalverschiebung dieses Punktes benützt. Die Einflusslinie der Horizontalbewegungen eines Bogenpunktes wird aber wieder als Biegungslinie für eine in dem betreffenden Punkte angreifende **Horizontalkraft** $W = 1$ erhalten.

Zu diesem Behufe wurde zunächst die Stützlinie, d. i. Richtung und Größe der Kämpferdrücke, für eine im Scheitel angreifende Horizontalkraft $W = 1\,t$ mit Hilfe der Formeln 7) bestimmt. Man erhält:

$$H = \frac{1}{2}\, W = 0{\cdot}5\,t;\;\; X'' = \frac{1}{2}\, 3{\cdot}59 - \frac{1{\cdot}14}{2\,.\,16{\cdot}65} \,.\, 23{\cdot}76 = 0{\cdot}982$$

daher:

$$z_0 = \frac{X''}{H} = \frac{0{\cdot}982}{0{\cdot}5} = 1{\cdot}964\; m.$$

Mit Hilfe dieser Größen kann die Stützlinie ($r_1\, 3\, s_1$ in Fig. 1) verzeichnet werden. Die Verticalcomponente des Kämpferdruckes wird:

$$V = \pm \frac{1}{l}\, W(f - t + z_0) = \frac{2{\cdot}879}{23{\cdot}76} = \pm\, 0{\cdot}121\; t.$$

Die Biegungslinie wird in gleicher Weise wie oben als Seilpolygon S'_{III} der Verticalkräfte $\left(\dfrac{m}{J}\dfrac{d\,u}{d\,x} + c\right)$ erhalten, unter m die Abstände zwischen Bogenachse und Stützlinie verstanden. *)

Die Vergrößerung der Biegungsordinaten beträgt wieder bei der Poldistanz $p = 100$

$$n = \frac{E}{H\,.\,p\,.\,b} = \frac{E}{0{\cdot}5\,.\,100\,.\,1{\cdot}5} = \frac{E}{75}$$

oder nach dem Zeichnungsmaßstabe $1\; cm = \dfrac{2\,E}{7500}\; cm$ d. Zeichng.

Zu diesen durch die Biegungsmomente hervorgerufenen Verschiebungen tritt wieder der im Vergleich hiezu allerdings nur geringfügige Einfluss der Achsialkräfte, der sich aus nachstehender Zusammenstellung ergibt:

Punkt	$\frac{\Delta y}{F}$	N	$N\frac{\Delta y}{F}$	$\sum_0^x N\frac{\Delta y}{F}$	$E\delta' = \sum_0^x N\frac{\Delta y}{F} - \frac{x}{l}\sum_{x=0}^{x=l} N\frac{\Delta y}{F}$	δ' im Maßstab der Zeichnung cm
8	0	— 0·447	0	0	0	0
7	1·086	— 0·469	— 0·508	— 0·508	— 0·195	— 0·005
6	1·051	— 0·489	— 0·513	— 1·021	— 0·367	— 0·011
5	0·937	— 0·503	— 0·471	— 1·492	— 0·496	— 0·013
4	0·831	— 0·511	— 0·424	— 1·916	— 0·579	— 0·015
3	0·665	— 0·515	— 0·342	— 2·258	— 0·579	— 0·015
2	0·481	— 0·514	— 0·247	— 2·505	— 0·485	— 0·013
1	0·294	— 0·510	— 0·150	— 2·655	— 0·298	— 0·008
0	0·090	— 0·500	— 0·045	— 2·700	0	0

Für die Belastung der Punkte I bis VI, den Ständern des Belastungsgerüstes entsprechend, erhält man nun die nachstehenden, dem Seilpolygon S'_{III} und der obigen Tabelle für δ' entnommenen Horizontalverschiebungen des Bogenscheitels.

---

*) Die letztere Bezeichnung ist hier zutreffender, weil die gemessenen Verschiebungen der Bogenpunkte auch die bleibenden Formänderungen enthalten, welche allerdings innerhalb der betrachteten Beanspruchungsgrenzen nur einen geringen Bruchtheil der totalen Formänderungen ausmachen. Nach den Versuchen von Bach (Zeitschr. d. V. Deutscher Ingen. 1895) betragen die bleibenden Formänderungen des Betons bei Druckbeanspruchungen unter 24 kg/cm² ca. $^1/_{15}$ bis $^1/_8$ der totalen Formänderungen.

**) Bei dem ersten Belastungsfall (Belastung blos durch das Gerüst ohne Schienenauflage) ist die oben angenommene Vertheilung der Last nicht vollkommen erfüllt. Es ist hier für den Ständer I $G = 1{\cdot}0\,t$, für die Ständer II bis V $G = 2{\cdot}0\,t$ und für den Ständer VI $G = 1{\cdot}715\,t$. Es berechnet sich sonach für diesen Belastungsfall der Elasticitäts-Coëfficient für den Punkt (4) aus $E = \dfrac{63075}{\eta} \,.\, 2\,t$; für Punkt (3) aus $E = \dfrac{55507}{\eta} \,.\, 2.$

*) Die Ordinaten m wurden der Zeichnung entnommen und daraus wieder die Belastungskräfte $\left(\dfrac{m}{J}\dfrac{d\,u}{d\,x}\right)$ nach der Simpson'schen Formel berechnet. Die Constante c ist $= 0{\cdot}093\; m$.

Punkt	m	$\frac{1}{J}\frac{d\,u}{d\,x}$	$\frac{m}{J}\frac{d\,u}{d\,x}$	$\left(\frac{m}{J}\frac{d\,u}{d\,x}\right)$	$\left(\frac{m}{J}\frac{d\,u}{d\,x} + c\right)$
8	— 1·626	12·060	— 19·609	— 8·183	— 8·090
7	— 0·871	16·244	— 14·148	— 12·947	— 12·854
6	— 0·257	20·725	— 5·326	— 5·143	— 5·050
5	+ 0·165	27·855	+ 4·596	+ 4·584	+ 4·677
4	+ 0·415	34·819	+ 14·449	+ 13·951	+ 14·044
3	+ 0·517	41·237	+ 21·319	+ 20·331	+ 20·424
2	+ 0·480	46·382	+ 22·263	+ 21·006	+ 21·099
1	+ 0·310	50·531	+ 15·664	+ 14·153	+ 14·246
0	+ 0·00	55·555	0·00	0·00	0·000

Punkt	δ	δ'	δ + δ'
Last ½ G in I	0	0	0
" G " II	1·940	— 0·014	1·926
" " " III	2·740	— 0·015	2·725
" " " IV	2·130	— 0·014	2·116
" " " V	0·950	— 0·011	0·939
" ½ G " VI	½ 0·150	— ½ 0·002	0·074
		Summe . .	7·780

Es folgt sonach bei der Belastung G eines Ständers die Horizontalverschiebung von Punkt ③ aus

$$\varepsilon = 7{\cdot}780 \cdot \frac{7500}{2\,E} \cdot G = \frac{29175}{E} \cdot G$$

und der Elasticitäts-Coëfficient

$$E = \frac{29175}{\varepsilon} \cdot G$$

Mit den aus den Messungstabellen entnommenen Größen ε und G berechnen sich schließlich wieder folgende Werthe des Formänderungs-Coëfficienten*). Punkt ③:

		E t/m^2	E kg/cm^2
$G = 2{\cdot}0$	$\varepsilon = 0{\cdot}130 + 0{\cdot}005 = 0{\cdot}135$ ..	435.170	43.517
$\Delta G = 1{\cdot}4300$	$\Delta\varepsilon = 0{\cdot}165 - 0{\cdot}110 = 0{\cdot}055$ ..	758.550	75.855
$\Delta G = 2{\cdot}1436$	$\Delta\varepsilon = 0{\cdot}470 - 0{\cdot}165 = 0{\cdot}305$ ..	205.100	20.510

Horizontalverschiebung des Punktes ④. Unter Einhaltung desselben Rechnungsvorganges wie oben bei Punkt ③ wurden wieder zunächst die zur Verzeichnung der Stützlinie für die Horizontalkraft $W = 1\,t$ erforderlichen Größen H, X' und X'' nach den Formeln 6) berechnet. Man erhält

$$H = \frac{1{\cdot}985 + 0{\cdot}035}{6{\cdot}40} = 0{\cdot}316\,t$$

$$13{\cdot}835\,X' + 3{\cdot}1646\,X'' - 1{\cdot}5708 = 0$$

$$18{\cdot}797\,X' + 0{\cdot}5823\,X'' - 0{\cdot}2950 = 0$$

daraus $X' = 0{\cdot}0003675 \qquad X'' = 0{\cdot}4947$

$$m_2 - m_1 = \frac{X'}{H}\,l = 0{\cdot}0276\,m \qquad z_0 = \frac{X''}{H} = 1{\cdot}565\,m$$

$$V = \pm\,0{\cdot}056\,t.$$

Mit Hilfe der in die Fig. 1 eingetragenen Stützlinie $r_2\,t_2\,s_2$ bestimmen sich die in der umstehenden Tabelle enthaltenen Belastungsordinaten $\left(\frac{m}{J}\frac{d\,u}{d\,x} + c\right)$**)

Mit diesen Kräften wurde das Seilpolygon S'_{IV} (Fig. 2) erhalten, dessen Ordinaten im Maßstabe

$$1\,cm = \frac{2}{100} \cdot \frac{E}{H\,p\,.\,b} = \frac{2}{100} \cdot \frac{E}{0{\cdot}316.100.1{\cdot}5} = \frac{2\,E}{4740}\,cm \text{ d. Zeich.}$$

die durch die Biegungsmomente hervorgerufenen Verschiebungen bestimmen.

Es wurden nunmehr in derselben Weise wie oben bei Punkt ③ die durch die Achsialkräfte bewirkten Verschiebungsgrößen δ' berechnet, welche wieder sehr klein ausfallen und hier nicht besonders angeführt werden sollen.

*) Für den ersten Belastungsfall ist wieder zufolge der Mehrbelastung des Endständers VI zu setzen $E = \frac{29374}{\varepsilon}\,2\,t$.

**) Anmerkung: Die Längen m entsprechen den Ordinaten zwischen Stützlinie und Bogenachse, wobei aber die links vom Pkt. ④ gelegenen Ordinaten mit dem Verhältnis $\frac{W - H}{H} = \frac{0{\cdot}684}{0{\cdot}316} = 2{\cdot}164$ zu multipliziren sind.

Punkt	m	$\frac{1}{J}\frac{du}{dx}$	$\frac{m}{J}\frac{du}{dx}$	$\left(\frac{m}{J}\frac{du}{dx}\right)$	$\left(\frac{m}{J}\frac{du}{dx} + c\right)$
8	— 4·353	12·060	— 52·497	— 21·644	— 22·551
7	— 2·226	16·244	— 36·159	— 32·463	— 32·370
6	— 0·368	20·725	— 7·626	— 6·124	— 6·031
5	+ 1·074	27·855	+ 29·916	+ 28·933	+ 29·026
4	+ 1·768	34·819	+ 61·559	+ 53·111	+ 53·204
3	+ 1·031	41·237	+ 42·515	+ 41·991	+ 42·084
2	+ 0·440	46·362	+ 20·408	+ 20·388	+ 20·481
1	— 0·036	50·531	— 1·819	— 1·126	— 1·033
0	— 0·358	55·555	— 19·887	— 18·361	— 18·268
1'	— 0·570	50·531	— 28·803	— 27·579	— 27·486
2'	— 0·655	46·362	— 30·379	— 29·314	— 29·221
3'	— 0·620	41·237	— 25·567	— 24·429	— 24·336
4'	— 0·400	34·819	— 13·928	— 13·779	— 13·686
5'	— 0·050	27·855	— 1·393	— 1·627	— 1·534
6'	+ 0·470	20·725	+ 9·740	+ 9·456	+ 9·549
7'	+ 1·180	16·244	+ 19·168	+ 17·661	+ 17·754
8'	+ 2·038	12·060	+ 24·587	+ 10·479	+ 10·572

Für die Belastung der Punkte I bis VI erhält man wieder mit den dem Seilpolygon S'_{IV} entnommenen Größen δ die nachstehenden Horizontalverschiebungen des Punktes ④.

Punkt	δ	δ'	δ + δ'
Last ½ G in VI	½ 0·350	— ½ 0·007	0·171
" G " V	+ 2·580	— 0·028	2·552
" G " IV	+ 5·140	— 0·044	5·096
" G " III	+ 5·230	— 0·054	5·176
" G " II	+ 2·320	— 0·052	2·268
" ½ G " I	— ½ 1·150	— ½ 0·039	— 0·595
		Summe...	14·668

$$\varepsilon = 14{\cdot}668\,\frac{4740}{2\,E}\,G = \frac{34763}{E}\,G$$

woraus sich der Elasticitäts-Coëfficient mit

$$E = \frac{34763}{\varepsilon}\,G$$

und mit Einsetzung der Messungswerthe mit den nachstehenden Zahlen bestimmt*):

$G = 2{\cdot}0\ t$	$\varepsilon = 0{\cdot}090 + 0{\cdot}035 = 0{\cdot}125$	$E = 56086\ kg/cm^2$
$\Delta G = 1{\cdot}4300\ t$	$\Delta\varepsilon = 0{\cdot}135 - 0{\cdot}070 = 0{\cdot}065$	$E = 76480$ "
$\Delta G = 2{\cdot}1436\ t$	$\Delta\varepsilon = 0{\cdot}450 - 0{\cdot}135 = 0{\cdot}315$	$E = 23657$ "

Schließlich wurden mit Benützung derselben Biegungslinie auch noch die Horizontalverschiebungen des Punktes ⑤ ermittelt und wurde dafür erhalten:

	δ	δ'	δ + δ'
Last ½ G in VI	— ½ 0·09	0·00	— 0·045
" G " V	— 1·15	— 0·001	— 1·151
" G " IV	— 2·81	— 0·004	— 2·814
" G " III	— 3·91	— 0·010	— 3·920
" G " II	— 3·50	— 0·022	— 3·522
" ½ G " I	— ½ 1·15	— ½ 0·030	— 0·595
		Summe...	12·047

*) Für den ersten Belastungsfall ist wieder zufolge der Mehrbelastung des Endständers VI zu setzen für Punkt ④ $E = \frac{35954}{\varepsilon}\,2\,t$; für Punkt ⑤ $E = \frac{28628}{\varepsilon}\,2\,t$.

Damit folgt wieder $\varepsilon = 12\cdot047 \frac{4740}{2E} G = \frac{28551}{E} . G$ und

der Elasticitäts-Coëfficient $E = \frac{28551}{\varepsilon} . G$

$G = 2\cdot0$ $\quad \varepsilon = 0\cdot135 + 0\cdot010 = 0\cdot145$ $\quad E = 39487\ kg/cm^2$
$\Delta G = 1\cdot4300$ $\quad \varepsilon = 0\cdot195 - 0\cdot130 = 0\cdot065$ $\quad E = 62812$ „
$\Delta G = 2\cdot1436$ $\quad \varepsilon = 0\cdot565 - 0\cdot195 = 0\cdot375$ $\quad E = 16320$ „

Die im Vorstehenden aus den Horizontal- und Verticalverschiebungen der beobachteten Punkte gerechneten Werthe des Formänderungs-Coëfficienten sind in den Fig. 3 a und 3 b in graphischer Darstellung verzeichnet. Die Verschiedenheit der für einen und denselben Belastungsfall geltenden Zahlenwerthe ist einestheils aus den Fehlerquellen in der Messung der sehr kleinen Verschiebungen, anderntheils aber auch aus der örtlichen Ungleichmäßigkeit des Gewölbemauerwerks zu erklären. Daß sich für den ersten Belastungsfall ein kleinerer Formänderungs-Coëfficient herausstellt, wie für den zweiten, ist wohl nur in dem Einflusse der Zeitdauer der Belastung begründet. Die Mittelwerthe aus sämmtlichen Punkten ergeben:

für die Belastung	$G = 2\cdot0$	$3\cdot440$	$5\cdot5736\ t$
	$E = 56744$	74507	$21680\ kg/cm^2$

Scheidet man den dritten Belastungsfall aus, bei dem bereits Risse im Gewölbe entstanden sind, wodurch sich die bedeutende Zunahme in den Formänderungen, bzw. die Abnahme des daraus berechneten Formänderungs-Coëfficienten erklärt, so ergibt sich als Mittelwerth dieses Coëfficienten für das ganze Gewölbe

$E =$ rund $67000\ kg/cm^2$.

C. Das Ziegelgewölbe.

Referent: Professor Neumann.

(Hiezu die Tafeln XX und XXI.)

Bei dem Bruchsteingewölbe ändert sich der Querschnitt stetig und ist der Krümmungs-Halbmesser der Bogenachse durchgehends derselbe; bei dem Ziegelgewölbe ändert sich aber der Querschnitt sprungweise und mit dem Querschnitt ändert sich auch immer der Bogen-Halbmesser. Die Berechnung des Ziegelgewölbes kann aber dennoch mit genügender Genauigkeit in gleicher Weise wie jene des Bruchsteingewölbes durchgeführt werden, wenn die in den Formeln 1 bis 7 enthaltenen Integrale und Summengrößen in Theil-Integrale und Theilsummen getrennt werden, welche den verschiedenen Bogenstücken entsprechen, innerhalb welcher sowohl Querschnitt wie Halbmesser des Bogens sich nicht ändern.

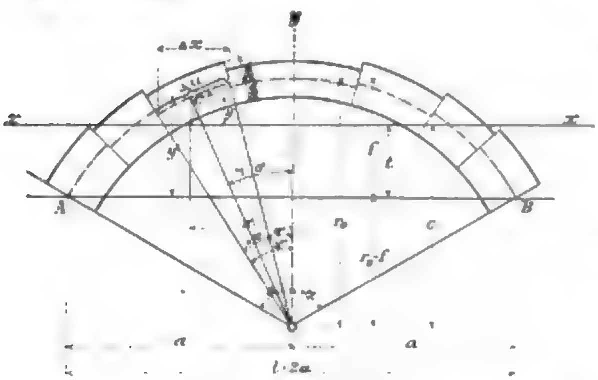


Fig. 1.

Hienach nimmt bei Einführung der in der Text-Fig. 1 angegebenen Bezeichnungen die Formel 4 folgende Gestalt an:

$$t = \frac{\int_{-a}^{a} \frac{y'\,du}{J}}{\int_{-a}^{a} \frac{du}{J}} = \frac{\sum_{\varphi=-\alpha}^{\varphi=\alpha} \frac{1}{J} \int_{\varphi'}^{\varphi''} y'\,du}{\sum_{\varphi=-\alpha}^{\varphi=\alpha} \frac{1}{J} \int_{\varphi'}^{\varphi''} du} =$$

$$= \frac{\sum_{\varphi=-\alpha}^{\alpha} \frac{r}{J} \left[r \int_{\varphi'}^{\varphi''} \cos\varphi\, d\varphi - (r_0 - f) \int_{\varphi'}^{\varphi''} d\varphi \right]}{\sum_{\varphi=-\alpha}^{\varphi=\alpha} \frac{r}{J} \int_{\varphi'}^{\varphi''} d\varphi} =$$

$$= \frac{\sum_{\varphi=-\alpha}^{\varphi=\alpha} \frac{r\,\Delta x}{J} - (r_0 - f) \sum_{\varphi=-\alpha}^{\varphi=\alpha} \frac{r\,\Delta\varphi}{J}}{\sum_{\varphi=-\alpha}^{\varphi=\alpha} \frac{r\,\Delta\varphi}{J}} =$$

$$= \frac{\sum_{\varphi=-\alpha}^{\varphi=\alpha} \frac{r\,\Delta x}{J}}{\sum_{\varphi=-\alpha}^{\varphi=\alpha} \frac{\Delta u}{J}} - r_0 + f$$

Mit Rücksicht auf die Symmetrie des Gewölbes wird demnach, wenn $a = \frac{1}{2}\, l$ die halbe Stützweite des Bogens ist:

$$t = \frac{\sum_{x=0}^{x=a} \frac{r\,\Delta x}{J}}{\sum_{x=0}^{x=a} \frac{\Delta u}{J}} - r_0 + f \quad . \quad . \quad . \quad 4\,a$$

Die nachstehende Tabelle enthält die Zahlenwerthe dieser Formel in Metern für ein Gewölbstück von 1 m Breite:

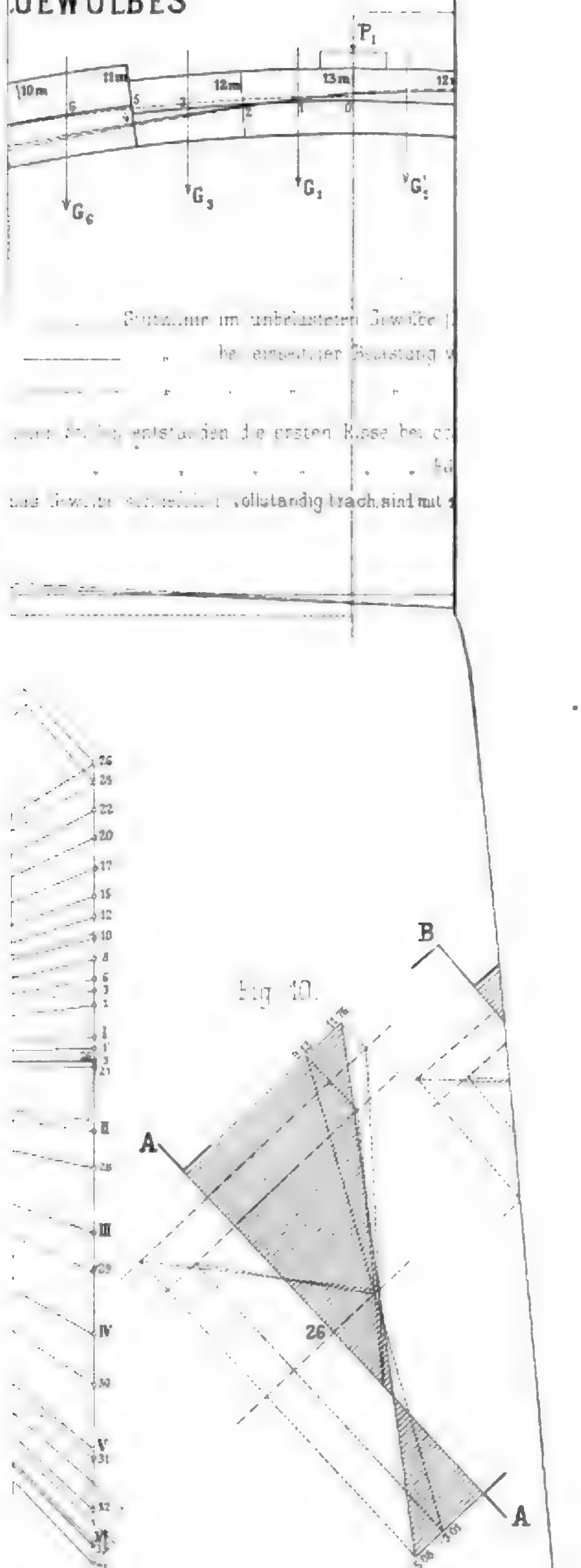
Punkt*	x	Δx	Δu	r	d	$J = \frac{d^3}{12}$	$\frac{r\,\Delta x}{J}$	$\frac{\Delta u}{J}$
0	0	2·002	2·007	16·975	0·60	0·018	1888·00	111·50
4	2·002							
5	2·011	4.731	4·915	17·05	0·75	0·035156	2294·45	139·81
13	6·742							
14	6·771	2·611	2·909	17·125	0·90	0·06075	736·02	48·87
18	9·382							
19	9·424	1·885	2·367	17·20	1·05	0·096469	336·09	24·54
23	11·309							
24	11·358	0·556	0·752	17·275	1·20	0·144	66·70	5·22
26	11·914							

Hieraus folgt $\sum_{0}^{a} \frac{r\,\Delta x}{J} = 5321\cdot26$ und $\sum_{0}^{a} \frac{\Delta u}{J} = 329\cdot94$.

Werden außerdem noch die Werthe $r_0 = 16\cdot975\ m$ und $f = 4\cdot466\ m$ in die Formel 4 a eingesetzt, so ergeben sich die

* Die Bezeichnungen der Punkte sind aus Fig. 1 auf Tafel XX zu entnehmen.

GEWÖLBES



ibe.

(Fig 1 und 8)

Querschnitte 1:15 (Fig 10-15)

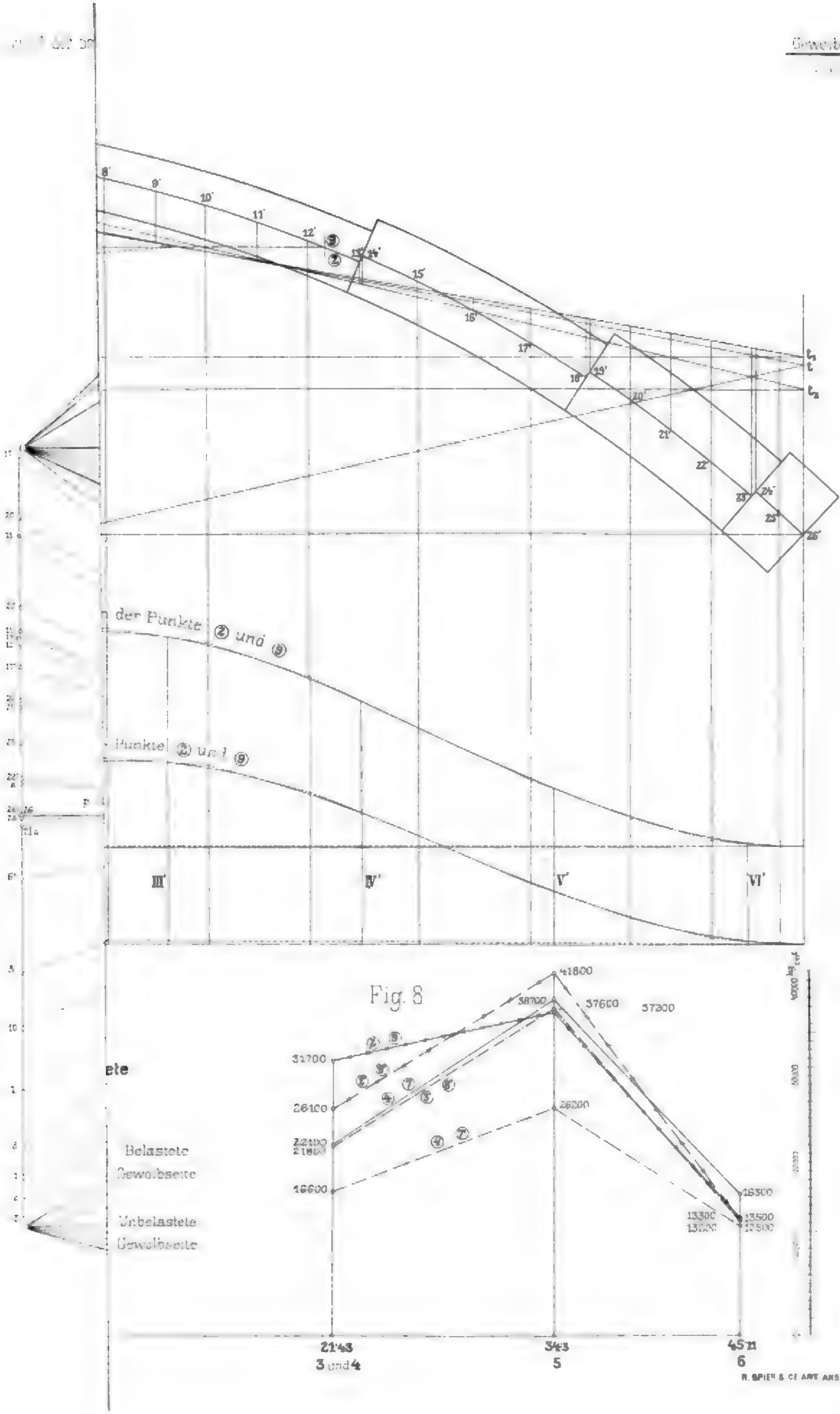


Fig. 8

R. SPIES & C. ART. ANST. WIEN

Abstände der Abscissenachse xx von der Kämpfersehne AB und vom Bogenmittelpunkt:

$$t = 3{\cdot}619\ m, \quad c = 16{\cdot}128\ m.$$

Die in der Bogenmittellinie angenommenen Theilungspunkte (Taf. XX, Fig. 1) theilen den halben Bogen in 11 Elemente, in deren Mittelpunkten bei Bestimmung der Einflusslinien der Größen H, X' und X'' die Lasten v, v' und v'' angreifend gedacht werden. Die Werthe v, v' und v'' ergeben sich für ein Bogenelement mit durchgehends unveränderlichem Querschnitt und Krümmungs-Halbmesser bei Anwendung der in der Text-Fig. 2 angegebenen Bezeichnungen nach den folgenden Formeln:

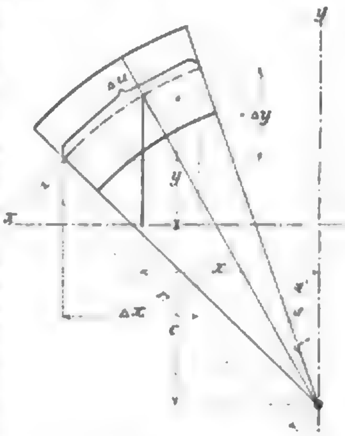


Fig. 2.

$$v = \frac{1}{J}\int_{\varphi'}^{\varphi''} y\,du = \frac{r}{J}\int_{\varphi'}^{\varphi''} (r\cos\varphi - c)\,d\varphi = \frac{r}{J}\left(r\sin\varphi - c\,\varphi\right)_{\varphi'}^{\varphi''} =$$

$$= \frac{r\,\Delta x}{J} - \frac{c\,\Delta u}{J}$$

$$v' = \frac{1}{J}\int_{\varphi'}^{\varphi''} x\,du = \frac{r^2}{J}\int_{\varphi'}^{\varphi''} \sin\varphi\,d\varphi = -\frac{r}{J}\left(r\cos\varphi\right)_{\varphi'}^{\varphi''} = -\frac{r\,\Delta y}{J}$$

$$v'' = \frac{1}{J}\int_{\varphi'}^{\varphi''} du = \frac{\Delta u}{J}$$

Die nachstehende Tabelle enthält die diesbezüglichen Zahlenzusammenstellungen in Metern:

Auf Taf. XX sind in den Fig. 2, 3 und 4 die den Verticalbelastungen v, v' und v'' entsprechenden Seilpolygone dargestellt, welche mit Hilfe der Kräftepläne $2a$, $3a$ und $4a$ unter Annahme der Poldistanzen $p = 100$, $p' = 1000$ und $p'' = = \frac{1}{2}\sum_{-a}^{a} v'' = 329{\cdot}94$ bestimmt wurden. Die Ordinaten dieser Seilpolygone geben die Werthe

$$\sum_{-a}^{a} \mathfrak{M}\,v, \text{ bezw. } \sum_{-a}^{a} \mathfrak{M}\,v' \text{ und } \sum_{-a}^{a} \mathfrak{M}\,v''$$

in den Formeln:

$$\left.\begin{aligned}
H &= \frac{\sum_{-a}^{a} \mathfrak{M}\,v + c\,G\sum_{x_1}^{a} \frac{\Delta y}{F\,r}}{\sum_{-a}^{a} y\,v + c\sum_{-a}^{a}\frac{\Delta x}{F\,r}} \\
X' &= \frac{\sum_{-a}^{a} \mathfrak{M}\,v'}{\sum_{-a}^{a} x\,v'} \\
X'' &= \frac{\sum_{-a}^{a} \mathfrak{M}\,v'' + H\sum_{-a}^{a}\frac{\Delta x}{F\,r} - G\sum_{x_1}^{a}\frac{\Delta y}{F\,r}}{\sum_{-a}^{a} v''}
\end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad 5a$$

Für die in den Bogenpunkten angreifenden Horizontalkräfte v wurde in Fig. 5, Taf. XX das Seilpolygon gezeichnet, dessen Seiten senkrecht zu den Strahlen des Kräftepolygons Fig. 2 a gerichtet sind. Mit Berücksichtigung der Poldistanz $p = 100$ ergibt sich der im Nenner von H stehende Ausdruck $\sum_{-a}^{a} y\,v = 2\,p\,\overline{n_0 n_1}$, wobei die Strecke $\overline{n_0 n_1}$ nach dem Zeichnungsmaßstabe in Metern zu bestimmen ist.

Die im Zähler und Nenner von H erscheinenden Correcturglieder $c\sum_{x_1}^{a}\frac{\Delta y}{F\,r}$ und $c\sum_{-a}^{a}\frac{\Delta x}{F\,r}$ sind in der folgenden Tabelle berechnet:

Punkt	x	y	Δx	Δy	Δu	r	J	$\frac{r\,\Delta x}{J}$	$\frac{c\,\Delta u}{J}$	$v = \frac{r\,\Delta x}{J} - \frac{c\,\Delta u}{J}$	$v' = -\frac{r\,\Delta y}{J}$	$v'' = \frac{\Delta u}{J}$
0	0	0·847										
			1·001	−0·030	1·002	16·975	0·018	944·00	897·79	46·21	28·29	55·67
2	1·001	0·817										
			1·001	−0·089	1·005	16·975	0·018	944·00	900·47	43·53	83·93	55·83
4	2·002	0·728										
5	2·011	0·803										
			1·183	−0·183	1·197	17·05	0·035156	573·73	549·14	24·59	88·75	34·05
7	3·194	0·620										
			1·182	−0·269	1·213	17·05	0·035156	573·25	556·48	16·77	130·48	34·50
9	4·376	0·351										
			1·183	−0·361	1·237	17·05	0·035156	573·73	567·50	6·23	175·08	35·19
11	5·559	−0·010										
			1·183	−0·457	1·268	17·05	0·035156	573·73	581·72	−7·99	221·64	36·07
13	6·742	−0·467										
14	6·771	−0·399										
			1·306	−0·628	1·450	17·125	0·06075	368·15	384·93	−16·78	177·03	23·87
16	8·077	−1·027										
			1·305	−0·775	1·519	17·125	0·06075	367·87	403·25	−35·38	218·47	25·00
18	9·382	−1·802										
19	9·424	−1·739										
			0·942	−0·664	1·152	17·20	0·096469	167·96	192·63	−24·67	118·39	11·94
21	10·366	−2·403										
			0·943	−0·766	1·215	17·20	0·096469	168·13	203·15	−35·02	136·57	12·60
23	11·309	−3·169										
24	11·358	−3·112										
			0·556	−0·507	0·752	17·275	0·144	66·70	83·19	−17·49	60·82	5·22
26	11·914	−3·619										

Punkt	r	F	Δy	$\frac{c\,\Delta y}{F\,r}$	$c\sum_{x_1}^{a}\frac{\Delta y}{F\,r}$	Δx	$\frac{c\,\Delta x}{F\,r}$
0			— 0·030	— 0·05	— 4·93		
2	16·975	0·60				2·002	3·17
4			— 0·089	— 0·14	— 4·88		
5			— 0·188	— 0·28	— 4·74		
7			— 0·269	— 0·34	— 4·51		
9	17·050	0·75				4·731	5·97
11			— 0·361	— 0·46	— 4·17		
13			— 0·457	— 0·58	— 3·71		
14			— 0·638	— 0·66	— 3·13		
16	17·125	0·90				2·611	2·73
18			— 0·775	— 0·81	— 2·47		
19			— 0·664	— 0·59	— 1·66		
21	17·200	1·06				1·885	1·68
23			— 0·766	— 0·68	— 1·07		
24	17·275	1·20	— 0·507	— 0·39	— 0·39	0·556	0·43
26							

Die Werthe von $c\sum_{x_1}^{a}\frac{\Delta y}{F\,r}$ geben durch die Poldistanz $p = 100$ dividirt jene Größen in Metern, welche von den Ordinaten des Seilpolygons Fig. 2, Taf. XX in Abzug zu bringen sind, um die Ordinaten ζ der Einflusslinie des Horizontalschubes zu bestimmen. Diese verhältnismäßig kleinen Correcturgrößen sind durch die Ordinaten der gestrichelten Linie in Fig. 2, Taf. XX dargestellt.

Nach obiger Tabelle ist $c\sum_{0}^{a}\frac{\Delta x}{F\,r} = \frac{c}{2}\sum_{-a}^{a}\frac{\Delta x}{F\,r} = 13·98$, welcher Werth durch $p = 100$ zu dividiren ist, um die Strecke $\overline{n_1\,n_2}$ in Metern zu bestimmen, welche zur Länge $\overline{n_0\,n_1}$ in Fig. 5, Taf. XX hinzugefügt, die Strecke $\overline{n_0\,n_2} = 3·835$ *m* ergibt.

Der durch eine Einzellast G verursachte Horizontalschub ist demnach:

$$H = \frac{p\,\zeta}{2\,p\,\overline{n_0\,n_2}}\,G = \frac{\zeta}{7·67}\,G,$$

wobei ζ in Metern einzusetzen ist.

Wenn $2\,\overline{n_3\,n_4} = 19·36$ *m* die Strecke ist, welche die äußersten Seiten des mit der Poldistanz p' construirten Seilpolygones Fig. 3, Taf. XX auf der Ordinatenachse abschneiden, so ergibt sich die im Nenner von X' stehende Größe:

$$\sum_{-a}^{a} x\,v' = 2\,p'\,\overline{n_3\,n_4}.$$

Bezeichnet man mit ζ' die in Metern gemessenen Ordinaten des Seilpolygones Fig. 3, Taf. XX so wird:

$$X' = \frac{p'\,\zeta'}{2\,p'\,\overline{n_3\,n_4}}\,G = \frac{\zeta'}{19·36}\,G.$$

Wenn die ebenfalls in Metern gemessenen Ordinaten des Seilpolygones Fig. 4, Taf. XX mit ζ'' bezeichnet werden, so ergibt sich bei Vernachlässigung der beiden letzten Glieder im Zähler von X'' und unter Berücksichtigung der Poldistanz $p'' = \frac{1}{2}\sum_{-a}^{a} v''$:

$$X'' = \frac{p''\,\zeta''}{2\,p''}\,G = \frac{\zeta''}{2}\,G.$$

Stützlinie im unbelasteten Gewölbe.

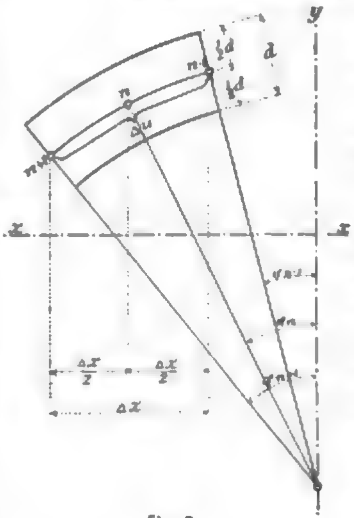


Fig. 3.

Ist $\gamma = 1·60\ t/m^3$ das specifische Gewicht des Gewölbmauerwerkes, so hat das Bogenelement $n-1\,..\,n\,..\,n+1$ (Text-Fig. 3) für 1 *m* Gewölbbreite folgendes Gewicht in Tonnen:

$$G_n = \gamma\,d\,\Delta u.$$

Bezeichnet man die Ordinaten ζ und ζ'' der Einflusslinien für H und X'' bei den Bogenpunkten $n-1$, n und $n+1$ mit den Zeigern $n-1$, n und $n+1$, so ergibt sich nach der Simpson'schen Regel Folgendes:

$$G_n\,\zeta = \frac{1}{6}\,\Delta x\,\gamma\,d\,(\zeta_{n-1}\sec\varphi_{n-1} + 4\,\zeta_n\sec\varphi_n + \zeta_{n+1}\sec\varphi_{n+1})$$

$$G_n\,\zeta'' = \frac{1}{6}\,\Delta x\,\gamma\,d\,(\zeta''_{n-1}\sec\varphi_{n-1} + 4\,\zeta''_n\sec\varphi_n + \zeta''_{n+1}\sec\varphi_{n+1}).$$

Hienach wurde mit den der Zeichnung entnommenen Werthen von ζ und ζ'' die nachstehende Tabelle berechnet.

Punkt	sec φ	ζ	ζ″	Δx	Δu	d	G	Gζ	Gζ″
0	1.0000	10·580	7·555	1·001	1·002	0·60	0·962	10·100	7·244
1	1·0004	10·525	7·545						
2	1·0018	10·345	7·470						
3	1·0039	10·070	7·360	1·001	1·005	0·60	0·965	9·697	7·096
4	1·0070	9·680	7·220						
5	1·0070	9·670	7·215	1·183	1·197	0·75	1·437	13·057	10·060
6	1·0119	9·100	7·000						
7	1·0180	8·465	6·755						
8	1·0256	7·775	6·480	1·182	1·218	0·75	1·455	11·296	9·422
9	1·0347	7·025	6·180						
10	1·0454	6·240	5·840	1·183	1·237	0·75	1·485	9·258	8·657
11	1·0578	5·435	5·460						
12	1·0722	4·650	5·070	1·182	1·268	0·75	1·521	7·068	7·700
13	1·0887	3·865	5·640						
14	1·0887	3·625	4·605	1·306	1·450	0·90	2·088	6·294	8·539
15	1·1097	3·010	4·100						
16	1·1340	2·255	3·555						
17	1·1624	1·565	3·005	1·305	1·519	0·90	2·186	3·462	6·550
18	1·1954	1·020	2·435						
19	1·1954	0·985	2·390	0·942	1·152	1·05	1·936	1·275	3·774
20	1·2226	0·650	1·955						
21	1·2532	0·390	1·510						
22	1·2878	0·170	1·060	0·943	1·215	1·05	2·041	0·376	3·152
23	1·3272	0·055	0·600						
24	1·3272	0·050	0·550						
25	1·3530	0·015	0·275	0·556	0·752	1·20	1·445	0·026	0·395
26	1·3810	0·000	0·000						

Hieraus folgt in Tonnen und Metern:

$$\sum_0^a G = 17\cdot521,\ \sum_0^a G\zeta = 71\cdot904 \text{ und } \sum_0^a G\zeta'' = 71\cdot579.$$

Wenn man die geringe einseitige Belastung des Gewölbes durch die Auflagersteine des Belastungsgerüstes vernachlässigt, so ist mit Rücksicht auf die Symmetrie des Gewölbes $\sum_{-a}^{a} G\zeta' = 0$.

Es ergibt sich ferner:

$$H_0 = \frac{2\,.\,71\cdot904}{7\cdot67} = 18\cdot749\ t$$

$$X'_G = 0$$

$$X''_G = 71\cdot579\ tm$$

$$z_0 = \frac{71\cdot579}{18\cdot749} = 3\cdot818\ m$$

$$m_1 = m_2 = 3\cdot619 - 3\cdot818 = -0\cdot199\ m$$

$$V_1 = V_2 = 17\cdot521\ t.$$

Hienach wurde auf Tafel XX mit Hilfe des Kräfteplanes Fig. 7 die in Fig. 6 durch eine gestrichelte Linie dargestellte Stützlinie construirt, wobei der Deutlichkeit wegen das der Stützlinie umschriebene, den oben angegebenen Bogengewichten G entsprechende Seilpolygon weggelassen wurde. Da die Stützlinie in allen Bogenquerschnitten innerhalb des mittleren Drittels liegt, so treten in dem nur durch das Eigengewicht belasteten Gewölbe blos Druckspannungen auf.

Stützlinie bei einseitiger Belastung.

Die der Zeichnung entnommenen Ordinaten der Einflusslinien für H, X' und X'' sind in den Stützpunkten des Belastungsgerüstes:

Punkt	ζ	ζ'	ζ''
I	10·580	0	7·555
II	9·440	1·310	7·130
III	6·860	2·205	6·105
IV	3·855	2·420	4·630
V	1·320	1·840	2·765
VI	0·060	0·520	0·655

Bezeichnet P die Belastung in II, III, IV oder V und $\frac{1}{2}P$ jene in I oder VI, und setzt man ferner

$$\Sigma\zeta = \frac{1}{2}\zeta_I + \zeta_{II} + \zeta_{III} + \zeta_{IV} + \zeta_V + \frac{1}{2}\zeta_{VI} = 26\cdot795$$

sowie übereinstimmend hiemit

$$\Sigma\zeta' = 8\cdot035 \text{ und } \Sigma\zeta'' = 24\cdot735,$$

so ergeben sich folgende Formeln:

$$H_P = \frac{26\cdot795}{7\cdot67}P = 3\cdot4935\ P$$

$$X'_P = \frac{8\cdot035}{19\cdot36}P = 0\cdot41503\ P$$

$$X''_P = \frac{24\cdot735}{2}P = 12\cdot3675\ P$$

Hienach wurden zwei Belastungsfälle (Post 5 und 6 der Tabelle Nr. 6, S. 30 *) berechnet, nämlich:

1. Gesammtbelastung einer Gewölbhälfte mit 35·075 t, d. i. auf einen Ständer und auf 1 m Gewölbebreite:

$$P = 3\cdot5075\ t.$$

Hieraus folgt:

$$H = H_0 + H_p = 18\cdot749 + 3\cdot4935\,.\,3\cdot5075 = 31\cdot002\ t$$

$$X' = H\frac{m_2 - m_1}{l} = X'_G + X'_P = 0\cdot4153\,.\,3\cdot5075 = 1\cdot4557\ t$$

$$X'' = Hz_0 = X''_G + X''_P = 71\cdot579 + 12\cdot3675\,.\,3\cdot5075 = 114\cdot958\ tm$$

$$z_0 = \frac{114\cdot958}{31\cdot002} = 3\cdot708\ m$$

$$t - z_0 = \frac{m_1 + m_2}{2} = -0\cdot089\ m$$

$$\frac{m_2 - m_1}{2} = \frac{l\,X'}{2\,H} = \frac{23\cdot828\,.\,1\cdot4557}{2\,.\,31\cdot002} = 0\cdot559\ m$$

$$m_1 = -0\cdot648\ m$$

$$m_2 = 0\cdot470\ m$$

$$V_1 = 17\cdot521 + \frac{5\,.\,3\cdot5075}{23\cdot828}(11\cdot914 + 2\cdot5\,.\,2\cdot25) + 1\cdot4557 = 31\cdot886\ t$$

$$V_2 = 17\cdot521 + \frac{5\,.\,3\cdot5075}{23\cdot828}(11\cdot914 - 2\cdot5\,.\,2\cdot25) - 1\cdot4557 = 20\cdot694\ t$$

2. Gesammtbelastung einer Gewölbhälfte mit 45·885 t, d. i für einen Ständer und für 1 m Gewölbbreite $P = 4\cdot5885\ t$.

Es ergibt sich in gleicher Weise wie für den vorigen Belastungsfall:

$$H = 34\cdot779\ t$$

$$X' = 1\cdot9044\ t$$

$$X'' = 128\cdot327\ tm$$

$$z_0 = 3\cdot690\ m$$

$$m_1 = -0\cdot723\ m$$

$$m_2 = 0\cdot581\ m$$

$$V_1 = 36\cdot312\ t$$

$$V_2 = 21\cdot673\ t.$$

Für diese beiden Belastungsfälle wurden in den Fig. 8 u. 9, Taf. XX, die Kräftepläne aufgetragen, wobei das Eigengewicht der belasteten Bogenhälfte in folgende Theile zerlegt wurde:

$$G'_1 = 0\cdot962\ t$$

$$G'_2 = 0\cdot965\ t$$

$$G_{27} = 0\cdot289\ t$$

$$G_{28} = 2\cdot757\ t$$

$$G_{29} = 2\cdot852\ t$$

$$G_{30} = 3\cdot620\ t$$

$$G_{31} = 0\cdot654\ t$$

$$G_{32} = 3\cdot846\ t$$

$$G_{33} = 0\cdot131\ t$$

$$G'_{35} = 1\cdot455\ t$$

Hienach wurden die Stützlinien construirt und in Fig. 6 (Taf. XX) durch eine volle und eine strichpunktirte Linie dargestellt, wobei die diesen Curven umschriebenen Seilpolygone der Deutlichkeit wegen weggelassen wurden.

Beanspruchungen des Gewölbes.

Die größten Beanspruchungen ergeben sich für die in Fig. 6 auf Taf. XX mit A, B, C, D, E und F bezeichneten Querschnitte. Durch die zur Auflagerung des Belastungsgerüstes dienenden Aufmauerungen wird das Gewölbe bei den Angriffspunkten der Einzellasten P etwas verstärkt und wird außerdem bewirkt, daß diese Lasten nicht als concentrirte Lasten wirken, sondern auf die Breiten dieser Aufmauerungen mehr oder weniger gleichmäßig vertheilt werden, was eine geringe Abänderung der in Fig. 6

*) Die der vorliegenden Berechnung zu Grunde gelegten, der Tabelle 6 entnommenen Belastungen sind nicht genau richtig; es waren nämlich die Gesammtbelastungen bei den zwei hier untersuchten Belastungsfällen nicht 35·075 t und 45·855 t, sondern nur 34·30 t, bezw. 45·11 t, also in beiden Fällen um 0·775 t kleiner. Da dieser verhältnismäßig kleine Fehler der Tabelle erst nach Vollendung dieser Berechnung und der zugehörigen Zeichnung gefunden wurde, so wäre eine wesentliche Verzögerung der Veröffentlichung des ganzen Ausschussberichtes entstanden, wenn die Berechnung richtig gestellt worden wäre, weshalb hievon in Anbetracht der Kleinheit des Fehlers Umgang genommen wurde. In der weiter unten folgenden Berechnung der Formänderungs-Coëfficienten konnten jedoch ohne große Aenderungen die richtigen Belastungswerthe nachträglich berücksichtigt werden.

dargestellten Stützlinien zur Folge hat, indem nämlich die Ecken der Stützlinien bei den Lastangriffspunkten etwas abgerundet werden. Aus diesen Gründen befindet sich der rechnungsgemäß am stärksten beanspruchte Querschnitt der belasteten Gewölbhälfte nicht bei dem der Mitte zunächst liegenden Absatz (Punkt 4), sondern an dem der Mitte zugekehrten Rande der Aufmauerung bei *D*.

Die nachstehende Tabelle enthält für die oben genannten Querschnitte und für die Belastungen von 35·075 *t* und 45·885 *t*, die sowohl durch Rechnung wie durch Zeichnung bestimmten Werthe der Normalkraft *N*, des Abstandes *n* ihres Angriffspunktes von der Bogenachse und die daraus folgenden Beanspruchungen an der Ober- und Unterkante des Querschnittes.

Querschnitt	*d* Gewölbstärke in *cm*	Gesammt-Belastung in Tonnen	*N* Normalkraft in Tonnen	*n* Hebelsarm in *cm*	Beanspruchungen in kg/cm^2: Mittlere Beanspruchung $\frac{N}{100\,F}$	Beanspruchung in der Oberkante $\frac{N}{F}\left(1+\frac{6n}{d}\right)$	Beanspruchung in der Unterkante $\frac{N}{F}\left(1-\frac{6n}{d}\right)$
A	120	35·075	36·72	39·7	3·06	9·13	−3·01
		45·885	40·13	50·4	3·34	11·76	−5·08
B	106	35·075	36·02	35·2	3·43	10·33	−3·47
		45·885	39·50	43·6	3·76	13·13	−5·61
C	95	35·075	32·02	−19·8	4·27	−2·49	11·03
		45·885	35·92	−23·2	4·79	−4·10	13·68
D	60	35·075	30·85	20·8	5·14	15·83	−5·55
		45·885	34·55	23·4	5·76	19·24	−7·72
E	106	35·075	43·37	−35·1	4·13	−4·15	12·41
		45·885	49·13	−39·3	4·68	−5·83	15·19
F	120	35·075	44·44	−45·2	3·70	−4·66	12·06
		45·885	50·23	−50·1	4·19	−6·31	14·69

Nach diesen Spannungswerthen, welche in den Fig. 10 bis 15, Taf. XX, graphisch dargestellt sind, hätten die ersten Risse im Querschnitt *D* eintreten sollen. Hier wurden aber erst bei einer Belastung von 56·695 *t* an den Gewölbstirnen Risse wahrgenommen, während in der Nähe von *C*, *E* und *F*, sowie zwischen dem neunten und zehnten Meter der belasteten Bogenhälfte schon bei circa 42·2 *t* und bei 45·885 *t* Belastung Risse eintraten. Bei *A* und *B* am unbelasteten Widerlager entstanden die ersten Risse bei einer Belastung von 56·695 *t*, mithin später als die Risse bei *C*, obwohl nach den obigen Spannungszahlen das Gegentheil hätte geschehen sollen. Die bei beiden Widerlagern beobachteten Brucherscheinungen stehen aber mit den Rechnungsergebnissen in vollem Einklange, indem nämlich am belasteten Kämpfer bei *E* und *F* eher Risse entstanden, als am unbelasteten Kämpfer bei *A* und *B*.

Die erwähnten Widersprüche lassen sich sowohl durch die Ungleichmäßigkeiten des Gewölbmateriales wie auch durch kleine Bewegungen der Widerlager erklären, welche in der Berechnung als vollkommen unbeweglich angenommen wurden. Es ist auch möglich, daß bei *D* an der den Beobachtern unzugänglichen unteren Gewölbleibung schon Risse vorhanden waren, bevor an den Gewölbstirnen welche sichtbar wurden. Im weiteren Verlaufe des Belastungsversuches haben sich aber in voller Uebereinstimmung mit der Berechnung an den in Fig. 6, Taf. XX, mit *z* bezeichneten Stellen bei den Querschnitten *A*, *C*, *D* und *F* klaffende, über die ganze Gewölbbreite reichende Sprünge sowie auch theilweise Zerstörungen der Ziegel durch den Druck gezeigt. Das Verhalten des Ziegelgewölbes steht demnach mit der Berechnung in einer immer noch ziemlich befriedigenden Uebereinstimmung. Eine vollkommene Uebereinstimmung kann überhaupt nicht erwartet werden, wenn die in der Berechnung vorausgesetzte Unveränderlichkeit des Elasticitäts-Coëfficienten nicht besteht, wie aus den untenstehenden Berechnungen desselben hervorgeht.

Die Zugfestigkeit des Mörtels, oder richtiger seine Adhäsion an den Ziegeln, dürfte zwischen 4 und 6 kg/cm^2 liegen und im Mittel etwa 5 kg/cm^2 betragen, während die Druckfestigkeit des Gewölbmauerwerkes die oben berechnete Druckbeanspruchung von 19 kg/cm^2 jedenfalls weit übersteigt.

Berechnung der Elasticitäts-Coëfficienten aus den beobachteten Formänderungen.

Vertical-Bewegungen der Punkte (2) oder (9) und (4) oder (7).

Nach den Fig. 2, 3 und 4, Taf. XX, ergibt sich für eine im Punkte (5) oder (7) angreifende Einzellast $G = 1$ Folgendes:

$$H = \frac{4·375}{7·67} \cdot 1·0 = 0·5704$$

$$X' = \frac{2·445}{19·36} \cdot 1·0 = 0·1263$$

$$X'' = \frac{4·925}{2} \cdot 1·0 = 2·4625$$

$$z_0 = 4·317 \ m$$

$$m_1 = -3·336 \ m, \ m_2 = 1·940 \ m.$$

Durch diese Größen wird die in Fig. 1 auf Taf. XXI durch die Linie *r s t* dargestellte Stützlinie bestimmt. Bezeichnet *m* den verticalen Abstand derselben von der Bogenachse, so gibt der Ausdruck $d\,u \left(\frac{m}{J} + \frac{1}{r\,F}\right)$ die in den Bogenpunkten angreifend gedachten Verticalkräfte an, deren Seilpolygon S_{IV} (Fig. 3, Taf. XXI) die Einflusslinie der durch die Biegungsmomente verursachten Verticalbewegungen der Punkte (4) und (7), bezw. (2) und (9) ist. Die letzte Spalte der nachstehenden Tabelle enthält die nach der Simpson'schen Regel berechneten Werthe dieser Verticalkräfte.

Punkt	*m*	*F*	*J*	*r*	Δ *u*	$\left(\frac{m_{n-1} + 4\,m_n + m_{n+1}}{6\,J} + \frac{1}{r\,F}\right)\Delta u$
26	−3·336					
25	−3·160	1·20	0·144	17·275	0·752	−16·46
24	−2·973					
23	−2·840					
22	−2·499	1·06	0·096469	17·200	1·215	−31·35
21	−2·130					
20	−1·737	1·05	0·096469	17·200	1·152	−20·63
19	−1·320					
18	−1·192					
17	−0·578	0·90	0·06075	17·125	1·519	−14·19
16	0·075					
15	0·765	0·90	0·06075	17·125	1·450	18·49
14	1·489					
13	1·604	0·75	0·035156	17·050	0·437	22·84
12a	1·634					
(4)	2·068	0·75	0·035156	17·050	0·831	43·70
11a	1·844					
11	1·631					
10	1·327	0·75	0·035156	17·050	1·237	46·93
9	1·047					
8	0·789	0·75	0·035156	17·050	1·218	27·45
7	0·554					
6	0·341	0·75	0·035156	17·050	1·197	11·82
5	0·148					
4	0·221					
3	0·074	0·60	0·018	16·975	1·005	4·38
2	−0·057					
1	−0·174	0·60	0·018	16·975	1·002	− 9·45
0	−0·276					
1'	−0·363	0·60	0·018	16·975	1·002	−19·97
2'	−0·435					
3'	−0·495	0·60	0·018	16·975	1·005	−27·28
4'	−0·535					

Punkt	m	F	J	r	Δ n	$\left(\frac{m_{n-1}+4m_n+m_{n+1}}{6J}+\frac{1}{rF}\right)\Delta n$
5'	—0·611					
6'	—0·642	0·75	0·035156	17·050	1·197	—21·65
7'	—0·652					
8'	—0·640	0·75	0·035156	17·050	1·213	— 21·86
9'	—0·606					
10'	—0·549	0·75	0·035156	17·050	1·237	—19·09
11'	—0·469					
12'	—0·364	0·75	0·035156	17·050	1·268	—12·88
13'	—0·234					
14'	—0·309					
15'	—0·135	0·90	0·06075	17·125	1·450	— 2·99
16'	0·073					
17'	0·318	0·90	0·06075	17·125	1·519	8·21
18'	0·602					
19'	0·531					
20'	0·762	1·05	0·096469	17·200	1·152	9·21
21'	1·017					
22'	1·297	1·05	0·096469	17·200	1·216	16·46
23'	1·604					
24'	1·538					
25'	1·734	1·20	0·144	17·275	0·752	9·10
26'	1·940					

Für diese Belastungsgrößen wurde mit Hilfe des Kraftpolygons Fig. 2, (Taf. XXI) unter Annahme einer Poldistanz $p = 100$ das Seilpolygon S_{IV} (Fig. 3, Taf. XXI) bestimmt, dessen Ordinaten δ' die durch die Biegungsmomente verursachten verticalen Verschiebungen im $\frac{E}{p\,H} = \frac{E}{57{\cdot}04}$-fachen Zeichnungsmaßstabe angeben. Da für den Zeichnungsmaßstab das Verhältnis $\frac{1}{50}$ gewählt wurde, so geben diese Ordinaten die Verschiebungen in $\frac{E}{50\,.\,57{\cdot}04} = \frac{E}{2852}$-facher Naturgröße. Hiezu kommen noch die durch die Achsialkräfte N verursachten Verschiebungen δ'', welche sich aus folgender Formel ergeben:

$$\delta'' = \frac{1}{E}\left(\sum_0^x \frac{N\,\Delta\,x}{F} - \frac{x}{l}\sum_{x=0}^{l} \frac{N\,\Delta\,x}{F}\right),$$

wobei die Abscisse x vom Kämpfer aus gezählt ist.

Durch die Multiplication dieser Formel mit $\frac{E}{2852}$ erhält man die Verschiebungen δ'' im selben Maßstabe wie die Seilpolygons-Ordinaten δ', und zwar in Metern, wenn die in der obigen Formel enthaltenen Größen in Metern eingeführt werden. Um daher die zu den Ordinaten δ' hinzuzufügenden Werthe von δ'' in Centimetern zu erhalten (gestrichelte Linie in Fig. 3, Taf. XXI), hat man den obigen Klammerausdruck durch 28·52 zu dividiren.

Die Tabelle auf S. 58 enthält die Zusammenstellung der diesbezüglichen Rechnungsgrößen.

Nach Fig. 3, Taf. XXI, ergeben sich bei den Lastangriffspunkten I bis VI die folgenden Ordinaten der Einflusslinien (in *cm*) für die Verticalbewegungen der Punkte (3) oder (7):

Punkt	δ'	δ''	δ = δ' + δ''
I	—1·085	0·125	—0·960
II	2·910	0·125	3·035
III	6·050	0·119	6·169
IV	5·770	0·102	5·872
V	2·415	0·066	2·481
VI	0·135	0·016	0·151

Multiplicirt man diese Zahlen mit den in I bis VI angreifenden Einzellasten P_I bis P_{VI} (in Tonnen) und mit $\frac{28{\cdot}52}{E}$ (wobei E in t/m^2), so erhält man die Verticalverschiebung in Metern:

$$\eta = \frac{28{\cdot}52}{E}\,\Sigma\,P\,\delta$$

und hieraus den Elasticitäts-Coëfficienten, oder richtiger Formänderungs-Coëfficienten:

$$E = \frac{28{\cdot}52}{\eta}\,\Sigma\,P\,\delta \text{ in } t/m^2.$$

Wird aber η in *cm* eingesetzt, so ergibt sich:

$$E = \frac{285{\cdot}2}{\eta}\,\Sigma\,P\,\delta \text{ in } kg/cm^2.$$

Sind $P_I = P_{VI} = \frac{P}{2}$ und $P_{II} = P_{III} = P_{IV} = P_V = P$, so wird

$$E = \frac{285{\cdot}2}{\eta}\,P\left(\frac{\delta_I + \delta_{VI}}{2} + \delta_{II} + \delta_{III} + \delta_{IV} + \delta_V\right) =$$

$$= \frac{285{\cdot}2}{\eta}\,P\,17{\cdot}1525 = \frac{4892\,P}{\eta}.$$

Hienach wird aus den verschiedenen bis zum Auftreten der ersten Risse beobachteten Durchbiegungen der Formänderungs-Coëfficient berechnet. Von den beiden letzten Formeln findet in der nachstehenden Tabelle die erste bei den Belastungsfällen Nr. 3 und 4, die zweite bei Nr. 5 und 6 Anwendung.

Obwohl bei den am 26. und 28. October vorgenommenen Messungen (Belastungsfälle Nr. 3 und 4) die Belastung dieselbe war, ergeben sich aus diesen Messungen für einige Punkte nicht unbedeutende Bewegungen, welche sich nicht alle durch Formänderungen in Folge der verschiedenen Temperaturen (15° und 5° R.) und durch Setzungen erklären lassen. So hätten sich beispielsweise die Punkte (5), (6), W_5 und W_6 den Beobachtungen

Belastungsfall		Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6
Belastung in Tonnen auf 1 *m* Gewölbebreite	P_I	0	1·00	1·00	1·715	2·2555
	$P_{II} = P_{III} = P_{IV} = P_V$	0	2·00	2·00	3·34	4·511
	P_{VI}	0	1·715	1·715	1·715	2·2555
285·2 Σ P δ bezw. 4892 P		0	9815	9815	16780	22068
Verticale Schieberablesungen in *cm*	Punkt (3)	12·46 12·46	12·91 12·91	12·93 12·92	13·10 13·10	13·43 13·41
	Punkt (7)	12·07 12·06	12·50 12·51	12·54 12·53	12·71 12·73	13·04 13·06
	Summe	49·05	50·83	50·92	51·64	52·94
Mittlere Verticalverschiebung η in *cm*		$\frac{50{\cdot}83-49{\cdot}05}{4} = 0{\cdot}445$	—	$\frac{51{\cdot}64-50{\cdot}92}{4} = 0{\cdot}18$		$\frac{52{\cdot}94-51{\cdot}64}{4} = 0{\cdot}325$
Formänderungs-Coëfficient E in kg/cm^2		$\frac{9815-0}{0{\cdot}445} = 22100$	—	$\frac{16780-9815}{0{\cdot}18} = 38700$		$\frac{22068-16780}{0{\cdot}325} = 163000$

Punkt	N	Δy	F	x	$\frac{N\Delta y}{F}$	$\sum_0^x \frac{N\Delta y}{F}$	$\frac{x}{l}\sum_0^l \frac{N\Delta y}{F} = x\frac{1\cdot431}{23\cdot828}$	$E\delta^\circ = \sum_0^x \frac{N\Delta y}{F} - \frac{x}{l}\sum_0^l \frac{N\Delta y}{F}$	$\frac{E\delta^\circ}{28\cdot52}$
26	1·028	0·259			0·222				
25			1·20	0·278		0·222	0·017	0·205	0·007
24		0·248			0·210				
23	1·015	0·397			0·384				
22				1·0765	0·349	0·816	0·065	0·751	0·026
21	0·993	0·369	1·05		0·325				
20		0·344		2·019		1·490	0·121	1·369	0·048
19		0·320			0·294				
18	0·965	0·407			0·486				
17				3·1845	0·377	2·220	0·191	2·029	0·071
16	0·923	0·368	0·90		0·340				
15		0·331		4·490		2·937	0·270	2·667	0·094
14		0·297			0·269				
13	0·877	0·085			0·099				
13a				5·374	0·094	3·325	0·323	3·002	0·105
(A)	0·861	0·082							
11a	0·489	0·150		5·9655	0·098	3·517	0·358	3·159	0·111
11	0·503	0·140	0·75		0·094				
10		0·192		6·9465	0·129	3·740	0·417	3·323	0·117
9	0·523	0·169			0·116				
8		0·146		8·129	0·102	3·960	0·488	3·472	0·122
7	0·588	0·123			0·088				
6		0·102		9·3116	0·078	4·121	0·559	3·562	0·125
5		0·081			0·060				
4	0·552	0·052			0·048				
3				10·4125	0·035	4·229	0·626	3·603	0·126
2	0·561	0·037			0·021				
1		0·023		11·4135	0·007	4·285	0·686	3·599	0·126
0	0·570	0·007	0·60		— 0·007				
1'		— 0·007		12·4145	— 0·022	4·285	0·746	3·539	0·124
2'	0·576	— 0·023			— 0·036				
3'		— 0·037		13·4155		4·227	0·808	3·421	0·120
4'		— 0·052			— 0·050				
5'	0·579	— 0·081			— 0·062				
6'				14·5165		4·115	0·872	3·243	0·114
7'	0·580	— 0·102			— 0·079				
8'		— 0·123		15·699	— 0·095	3·941	0·943	2·998	0·105
9'	0·578	— 0·146	0·75		— 0·113				
10'		— 0·169		16·8815	— 0·130	3·698	1·014	2·684	0·094
11'	0·574	— 0·192			0·147				
12'		— 0·216		18·0646	— 0·165	3·386	1·085	2·301	0·081
13'		— 0·241			— 0·162				
14'	0·566	— 0·297			— 0·187				
15'				19·338		3·017	1·162	1·855	0·065
16'	0·553	— 0·331	0·90		— 0·203				
17'		— 0·368		20·6435	— 0·226	2·588	1·240	1·348	0·047
18'		— 0·407			— 0·242				
19'	0·536	— 0·320			— 0·164				
20'				21·809		2·182	1·310	0·872	0·031
21'	0·520	— 0·344	1·05		— 0·170				
22'		— 0·369		22·7515	— 0·188	1·829	1·367	0·462	0·016
23'		— 0·397			— 0·189				
24'	0·500	— 0·248			— 0·104				
25'			1·20	23·550		1·536	1·415	0·121	0·004
26'	0·486	— 0·259			— 0·105				

zufolge gehoben und ergäben sich für die Punkte ①, ⑩ und W'_1 Verschiebungen gegen die Gewölbmitte hin, was offenbar nicht richtig sein kann. Es ist daher anzunehmen, daß Bewegungen der bei den Messungen angewendeten eisernen Anschlagwinkel stattgefunden haben, verursacht durch Formänderungen der zu ihrer Befestigung dienenden Hölzer, wozu außer den Temperaturschwankungen in noch höherem Maße Aenderungen des Feuchtigkeitsgehaltes dieser Hölzer beigetragen haben mögen. In der Zeit vom 21. bis 26. October, an welchen Tagen die Beobachtungen Nr. 2 und 3 vorgenommen wurden, scheinen derartige Einflüsse nicht oder in geringem Grade gewirkt zu haben, und dasselbe kann auch von dem am 29. October durchgeführten Beobachtungen Nr. 4, 5 und 6 angenommen werden, weshalb hier nur die vom 21. bis 26. und am 28. October geschehenen Bewegungen zur Bestimmung des Formänderungs-Coëfficienten benutzt werden können, während die Differenzen zwischen den Messungen am 26. und 28. October größtentheils verschiedenartigen anderen, mit dem elastischen Verhalten des Gewölbes nicht im Zusammenhange stehenden Ursachen zuzuschreiben sind und daher unberücksichtigt bleiben müssen.

Aus Fig. 3, Taf. XXI, können auch bei den Punkten I bis IV' die Ordinaten der Einflusslinien für die Verticalbewegungen der Punkte ③ und ⑨ entnommen werden. Dieselben sind in *cm*:

Punkt	δ'	δ''	$\delta = \delta' + \delta''$
I	−1·085	0·125	−0·960
II'	−3·700	0·116	−3·584
III'	−4·200	0·098	−4·102
IV'	−3·040	0·073	−2·967
V'	−1·235	0·043	−1·192
VI'	−0·070	0·010	−0·060

Hienach ergibt sich der Formänderungs-Coëfficient in kg/cm^2 auf gleiche Weise wie oben:

$$E = \frac{285 \cdot 2}{\eta} \Sigma P \delta$$

und wenn $P_I = P_{IV} = \frac{P}{2}$ sowie $P_{II} = P_{III} = P_{IV} = P_V = P$:

$$E = \frac{285 \cdot 2}{\eta} P \left(\frac{\delta_I + \delta_{VI}}{2} + \delta_{II} + \delta_{III} + \delta_{IV} + \delta_V \right) =$$

$$= -\frac{285 \cdot 2}{\eta} P \, 12 \cdot 355 = -\frac{3524 \, P}{\eta}.$$

Die nachstehende Tabelle enthält die diesbezüglichen Zahlenwerthe:

Horizontalverschiebungen der Punkte ⑤ oder ⑨ und ④ oder ⑦.

Die Stützlinie für eine im Punkte ④ angreifende Horizontalkraft $W = 1$ wird durch folgende Formeln bestimmt.

$$\left.\begin{aligned} H &= \frac{\sum_{-a}^{a} \mathfrak{M}_w v + c\, W \sum_{x_1}^{a} \frac{\Delta x}{F r}}{\sum_{-a}^{a} y v + c \sum_{-a}^{a} \frac{\Delta x}{F r}} \\ X' \left(\frac{W}{2 H} - 1 \right) l + X'' \frac{W}{H} &+ \frac{\sum_{-a}^{a} \mathfrak{M}_w v'}{\sum_{-a}^{a} x v'} \, l - W l = 0 \\ X' \frac{W}{4 H} l + X'' \left(\frac{W}{2 H} - 1 \right) &+ \frac{\sum_{-a}^{a} \mathfrak{M}_w v''}{\sum_{-a}^{a} v''} - \\ &- \frac{1}{2} W l + C = 0 \end{aligned}\right\} \quad . \; 6\,a)$$

wobei die kleine Größe

$$C = \frac{1}{\sum_{-a}^{a} v''} \left(H \sum_{-a}^{a} \frac{\Delta x}{F r} - W \sum_{x_1}^{a} \frac{\Delta x}{F r} \right)$$

vernachlässigt werden kann.

Aus den Seilpolygonen Fig. 5, 16 und 17 auf Taf. XX, deren Seiten senkrecht stehen zu den Strahlen der Kräftepolygone Fig. 2 *a*, 3 *a* und 4 *a*, ergeben sich nach dem Zeichnungsmaßstabe in Metern gemessen die auf die Kraftrichtung von W bezogenen Größen:

$$\sum_{-a}^{a} \mathfrak{M}_w v = 2 \cdot 292, \quad \sum_{-a}^{a} \mathfrak{M}_w v' = 1 \cdot 648 \text{ und } \sum_{-a}^{a} \mathfrak{M}_w v'' = 3 \cdot 00.$$

Mit Berücksichtigung der in der Tabelle auf Seite 54 enthaltenen Zahlen ergibt sich für $x_1 = 6 \cdot 338$ *m* das zweite Glied im Zähler von H:

$$c\, W \sum_{x_1}^{a} \frac{\Delta x}{F r} = 16 \cdot 128 \frac{6 \cdot 742 - 6 \cdot 338}{17 \cdot 05 \,.\, 0 \cdot 75} + 2 \cdot 73 + 1 \cdot 68 +$$

$$+ 0 \cdot 43 = 5 \cdot 35.$$

Dieser Werth ist durch die Poldistanz $p = 100$ zu dividiren, um die Größe zu bestimmen, welche zu dem oben in Metern angegebenen Werth von $\sum_{-a}^{a} \mathfrak{M}_w v$ hinzuzufügen ist.

Die Einsetzung dieser und der auf Seite 53 und 54 berechneten diesbezüglichen Zahlenwerthe der Gleichungen 6 *a* ergibt Folgendes:

$$H = \frac{2 \cdot 292 + 0 \cdot 054}{7 \cdot 67} = 0 \cdot 3059$$

Belastungsfall		Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6
Belastung in Tonnen für 1 *m* Gewölbebreite	P_I	0	1·00	1·00	1·715	2·2555
	$P_{II} = P_{III} = P_{IV} = P_V$	0	2·00	2·00	3·43	4·511
	P_{VI}	0	1·715	1·715	1·715	2·2555
285·2 Σ P δ bezw. 3524 P		0	−7060	−7060	−12087	−15897
Verticale Schieberablesungen in *cm*	Punkt ③	12·14 12·15	11·92 11·92	11·91 11·91	11·77 11·78	11·49 11·50
	Punkt ⑨	12·09 12·10	11·87 11·88	11·87 11·86	11·74 11·72	11·45 11·44
	Summe	48·48	47·59	47·55	47·01	45·88
Mittlere Verticalverschiebung η in *cm*			$\frac{47 \cdot 59 - 48 \cdot 84}{4} = -0 \cdot 2225$	—	$\frac{47 \cdot 01 - 47 \cdot 55}{4} = -0 \cdot 135$	$\frac{45 \cdot 88 - 47 \cdot 01}{4} = -0 \cdot 2825$
Formänderungs-Coëfficient E in kg/cm^2			$\frac{7060 - 0}{0 \cdot 2225} = 31700$	—	$\frac{12087 - 7060}{0 \cdot 135} = 37200$	$\frac{15897 - 12087}{0 \cdot 2825} = 13500$

$$X'\left(\frac{1}{2\,.\,0{\cdot}3059}-1\right)23{\cdot}828+X''\frac{1}{0{\cdot}3059}+$$
$$+\frac{1{\cdot}648}{19{\cdot}36}\,23{\cdot}828-3{\cdot}619=0$$

$$X'\frac{23{\cdot}828}{4\,.\,0{\cdot}3059}+X''\left(\frac{1}{2\,.\,0{\cdot}3059}-1\right)+\frac{3{\cdot}00}{2}-\frac{1}{2}\,3{\cdot}619=0.$$

Durch Auflösung dieser Gleichungen findet man:

$$X'=H\frac{m_2-m_1}{l}=0{\cdot}000083$$

$$X''=H\,z_0=0{\cdot}4860.$$

Es ergibt sich ferner:

$$z_0=t-\frac{m_1+m_2}{2}=1{\cdot}5888\ m$$
$$m_1=2{\cdot}027\ m$$
$$m_2=2{\cdot}033\ m$$
$$V=0{\cdot}05413.$$

Nachdem hienach in Fig. 1, Taf. XXI, die Stützlinie $r_1\,s_1\,s'_1\,t_1$ gezeichnet worden war, wurden aus den Abständen derselben von der Bogenachse die in der nebenstehenden Tabelle zusammengestellten Zahlenwerthe berechnet. In der mit m bezeichneten Spalte sind bei den Punkten ④ bis 26' die Abstände der Stützlinie und Bogenachse in Metern angegeben, während bei den Punkten ④ bis 26 diese Abstände mit dem Verhältnis $\frac{W-H}{H}=$ $=\frac{0{\cdot}6941}{0{\cdot}3059}=2{\cdot}2690$ multiplicirt wurden.

Die in der letzten Spalte dieser Tabelle enthaltenen Größen, welche als Verticallasten in den Bogenpunkten angreifend gedacht werden, sind in dem Kräfteplan Fig. 4, Taf. XXI, aufgetragen. Mit der Poldistanz $p=100$ wurde das Seilpolygon S'_{IV} Fig. 5, Taf. XXI construirt, dessen Ordinaten δ' die durch die Biegungsmomente verursachten Horizontalverschiebungen in

$$\frac{E}{50\,p\,H}=\frac{E}{50\,.\,100\,.\,0{\cdot}3053}=\frac{E}{1529{\cdot}5}\text{-facher}$$

Naturgröße ergeben.

Hiezu kommen wieder die durch die Achsialkräfte N bewirkten Verschiebungen:

$$\delta''=\frac{1}{E}\left(\sum_0^x\frac{N\,\Delta\,y}{F}-\frac{x}{l}\sum_{x=0}^{x=l}\frac{N\,\Delta\,y}{F}\right)$$

Hienach wurde die Tabelle auf S. 61 berechnet, deren letzte Spalte die zu den Ordinaten δ' hinzukommenden Werthe von δ'' in cm enthält, welche sich durch Division des obigen Klammerausdruckes durch 15·295 ergeben. Die Verschiebungen δ'' sind in Fig. 5, Taf. XXI durch die von der Abscissenachse nur sehr wenig abweichende gestrichelte Linie dargestellt.

Bei den Lastangriffspunkten sind die Ordinaten der Einflusslinien (in cm) für die Horizontalverschiebungen der Punkte ④ und ④':

Punkt	δ'	δ''	$\delta=\delta'+\delta''$
I	—2·250	—0·005	—2·255
II	1·815	—0·030	1·785
III	5·290	—0·061	5·229
IV	5·660	—0·086	5·574
V	2·675	—0·052	2·623
VI	0·155	—0·012	0·143

Ist ε die Horizontalverschiebung in cm, so ergibt sich hienach der Formänderungs-Coëfficient in kg/cm^2:

$$E=\frac{152\cdot95}{\varepsilon}\,\Sigma\,P\,\delta,$$

wobei P in Tonnen einzusetzen ist.

Punkt	m	F	J	r	$\Delta\,s$	$\left(\frac{m_{n-1}+4\,m_n+m_{n+1}}{6\,J}+\frac{1}{r\,F}\right)\Delta\,s$
26	— 4·599					
25	— 4·061	1·20	0·144	17·275	0·752	— 21 19
24	— 3·549					
23	— 3·685					
22	— 2·869	1·05	0·096469	17·200	1·215	— 36·20
21	— 2·115					
20	— 1·419	1·05	0·096469	17·200	1·152	— 16·99
19	— 0·776					
18	— 0·926					
17	— 0·118	0·90	0·06075	17·125	1·519	— 3·22
16	0·601					
15	1·238	0·90	0·06075	17·125	1·450	29.33
14	1·797					
13	1·636					
13a	1·793	0·75	0·035156	17·050	0·437	22·31
④	1·944					
11a	1·725	0·75	0·035156	17·050	0·831	40·88
11	1·517					
10	1·220	0·75	0·035156	17·050	1·237	43·16
9	0·947					
8	0·696	0·75	0·035156	17·050	1·218	[illegible]
7	0·466					
6	0·261	0·75	0·035156	17·050	1·197	9·11
5	0·076					
4	0·148					
3	0·008	0·60	0·018	16·975	1·005	0·69
2	— 0·117					
1	— 0·228	0·60	0·018	16·975	1·002	— 12·45
0	— 0·324					
1'	— 0·405	0·60	0·018	16·975	1·002	— 22·31
2'	— 0·471					
3'	— 0·523	0·60	0·018	16·975	1·005	— 28·96
4'	— 0·560					
5'	— 0·686					
6'	— 0·600	0·75	0·035156	17·050	1.197	— 22·25
7'	— 0·662					
8'	— 0·643	0·75	0·035156	17·050	1·218	— 21·96
9'	— 0·602					
10'	— 0·538	0·75	0·035156	17·050	1·237	— 18·70
11'	— 0·451					
12'	— 0·330	0·75	0·035156	17·050	1·268	— 11·96
13'	— 0·202					
14'	— 0·277					
15'	— 0·095	0·90	0·06075	17·125	1·450	— 2·04
16'	0·121					
17'	0·373	0·90	0·06075	17·125	1·519	9·59
18'	0·665					
19'	0·595					
20'	0·831	1·05	0·096469	17·200	1·152	10·04
21'	1·092					
22'	1·377	1·05	0·096469	17·200	1·215	17·47
23'	1·690					
24'	1·625					
25'	1·824	1·20	0·144	17·275	0·752	9·57
26'	2·033					

Wenn $P_I=P_{VI}=\frac{P}{2}$ und $P_{II}=P_{III}=P_{IV}=P_V=P$, so wird

$$E=\frac{152\cdot95}{\varepsilon}\,P\left(\frac{\delta_I+\delta_{VI}}{2}+\delta_{II}+\delta_{III}+\delta_{IV}+\delta_V\right)=$$
$$=\frac{152{\cdot}95}{\varepsilon}\,P\,.\,14{\cdot}155=\frac{2165\,P}{\varepsilon}.$$

Die Tabelle auf S. 62 enthält die diesbezüglichen Beobachtungs- und Rechnungs-Ergebnisse.

Punkt	N	Δy	F	x	$\frac{N \Delta y}{F}$	$\sum_0^x \frac{N \Delta y}{F}$	$\frac{x}{l} \sum_0^l \frac{N \Delta y}{F} = x \frac{3·211}{23·828}$	$E\delta^a = \sum_0^x \frac{N \Delta y}{F} - \frac{x}{l} \sum_0^l \frac{N \Delta y}{F}$	$\frac{E\delta^a}{15·296}$
26	— 0·539	0·259			— 0·116				
25		0·248	1·20	0·278	— 0·115	— 0·116	— 0·037	— 0·079	— 0·005
24	— 0·557								
23		0·397			— 0·211				
22		0·369		1·0765	— 0·208	— 0·442	— 0·145	— 0·297	— 0·019
21	— 0·585	0·344	1·05		— 0·192				
20		0·320		2·019	— 0·186	— 0·840	— 0·272	— 0·568	— 0·037
19	— 0·610								
18		0·407			— 0·276				
17		0·368		3·1845	— 0·260	— 1·302	— 0·429	— 0·873	— 0·057
16	— 0·637	0·331	0·90		— 0·234				
15		0·297		4·490	— 0·217	— 1·796	— 0·605	— 1·191	— 0·078
14	— 0·657								
13		0·085			— 0·074				
13a	— 0·664	0·082		5·374	— 0·073	— 2·067	— 0·724	— 1·363	— 0·089
12	0·265	0·150			0·053				
11a		0·140		5·9655	0·051	— 2·107	— 0·804	— 1·303	— 0·085
11	0·273	0·192			0·070				
10		0·169	0·75	6·9465	0·064	— 1·986	— 0·936	— 1·050	— 0·069
9	0·288	0·146			0·055				
8		0·123		8·129	0·048	— 1·867	— 1·095	— 0·772	— 0·050
7	0·298	0·102			0·040				
6		0·081		9·3115	0·032	— 1·779	— 1·255	— 0·524	— 0·034
5	0·300								
4		0·052		10·4125	0·026	— 1·721	— 1·403	— 0·318	— 0·021
3		0·037			0·019				
2	0·304	0·023			0·012				
1		0·007		11·4135	0·004	— 1·690	— 1·538	— 0·152	— 0·010
0	0·306	— 0·007	0·60		— 0·004				
1'		— 0·023		12·4145	— 0·012	— 1·690	— 1·673	— 0·017	— 0·001
2'	0·309	— 0·037			— 0·019				
3'		— 0·052		13·4155	— 0·027	— 1·721	— 1·808	0·087	0·006
4'	0·311								
5'		— 0·081			— 0·034				
6'		— 0·102		14·5165	— 0·042	— 1·782	— 1·956	0·174	0·011
7'	0·311	— 0·123			— 0·051				
8'		— 0·146		15·699	— 0·060	— 1·875	— 2·116	0·241	0·016
9'	0·310	— 0·169	0·75		— 0·070				
10'		— 0·192		16·8815	— 0·078	— 2·005	— 2·275	0·270	0·018
11'	0·306	— 0·216			— 0·088				
12'		— 0·241		18·0645	— 0·097	— 2·171	— 2·434	0·263	0·017
13'	0·303								
14'		— 0·297			— 0·100				
15'		— 0·331		19·238	— 0·108	— 2·368	— 2·606	0·238	0·016
16'	0·294	— 0·368	0·90		— 0·120				
17'		— 0·407		20·6435	— 0·129	— 2·596	— 2·782	0·186	0·012
18'	0·286								
19'		— 0·320			— 0·087				
20'		— 0·344		21·809	— 0·090	— 2·812	— 2·939	0·127	0·008
21'	0·276	— 0·369	1·05		— 0·097				
22'		— 0·397		22·7515	— 0·101	— 2·999	— 3·066	0·067	0·004
23'	0·266								
24'		— 0·248			— 0·055				
25'		— 0·259	1·20	23·550	— 0·056	— 3·155	— 3·174	0·019	0·001
26'	0·259								

Belastungsfall		Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6
Belastung in Tonnen für 1 m Gewölbbreite	P_I	0	1·00	1·00	1·715	2·2555
	$P_{II} = P_{III} = P_{IV} = P_V$	0	2·00	2·00	3·43	4·511
	P_{VI}	0	1·715	1·715	1·715	2·2555
152·95 $\Sigma P \delta$ bezw. 2165 P		0	4346	4346	7426	9766
Horizontale Schieberablesungen in *cm*	Punkt ④	−4·00 −4·00	−3·74 −3·73	−3·71 −3·70	−3·60 −3·59	−3·41 −3·41
	Punkt ⑦	5·72 5·70	5·97 5·97	6·07 6·08	6·20 6·20	6·41 6·37
	Summe	3·42	4·47	4·74	5·21	5·96
Mittlere Horizontalverschiebung ε in *cm*		$\frac{4·47-3·42}{4} = 0·2625$	—	$\frac{5·41-4·74}{4} = 0·1175$	$\frac{5·96-5·21}{4} = 0·1875$	
Formänderungs-Coëfficient E in kg/cm^2		$\frac{4346-0}{0·2625} = 16600$	—	$\frac{7426-4346}{0·1175} = 26200$	$\frac{9766-7426}{0·1875} = 12500$	

Die Ordinaten der Einflusslinien für die Horizontalverschiebungen der Punkte ② und ⑨ sind nach Fig. 5, Taf. XXI, in *cm*:

Punkt	δ'	δ''	$\delta = \delta' + \delta''$
I	2·250	0·005	2·255
II′	4·655	−0·009	4·646
III′	4·850	−0·017	4·833
IV′	3·350	−0·017	3·333
V′	1·355	−0·011	1·344
VI′	0·075	−0·002	0·073

Hienach ergibt sich der Formänderungs-Coëfficient

$$E = \frac{152·95}{\varepsilon} \Sigma P \delta$$

und wenn $P_I = P_{VI} = \frac{P}{2}$ sowie $P_{II} = P_{III} = P_{IV} = P_V = P$:

$$E = \frac{152·95}{\varepsilon} P \left(\frac{\delta_I + \delta_{VI}}{2} + \delta_{II} + \delta_{III} + \delta_{IV} + \delta_V\right) = \frac{2343\, P}{\varepsilon}.$$

In der folgenden Tabelle sind die diesbezüglichen Zahlenwerthe zusammengestellt.

Setzt man dieselbe außer den übrigen bereits bekannten Werthen in die Formeln 7 ein, so erhält man:

$$H = \frac{1}{2} W = 0·5$$

$$X' = 0 = H \frac{m_2 - m_1}{l}$$

$$X'' = \frac{1}{2} W t - \frac{\sum_{-a}^{a} \mathfrak{M}_w v'}{2 \sum_{-a}^{a} x v'} t = \frac{1}{2} 3·619 -$$

$$- \frac{1·355}{19·36} 11·914 = 0·976 = H z_0$$

$$z_0 = \frac{0·976}{0·5} = 1·952\ m$$

$$m_1 = m_2 = t - z_0 = 1·667\ m$$

$$V = 0·11745.$$

Durch diese Größen ist die in Fig. 1, Taf. XXI, gezeichnete Stützlinie $r_2 s_2 t_2$ bestimmt, aus deren Abständen m von der

Belastungsfall		Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6
Belastung in Tonnen für 1 m Gewölbebreite	P_I	0	1·00	1·00	1·715	2·2555
	$P_{II} = P_{III} = P_{IV} = P_V$	0	2·00	2·00	3·43	4·511
	P_{VI}	0	1·715	1·715	1·715	2·2555
152·95 $\Sigma P \delta$ bezw. 2343 P		0	4694	4694	8036	10569
Horizontale Schieberablesungen in *cm*	Punkt ②	−4·53 −4·52	−4·36 −4·36	−4·39 4·36	−4·31 −4·28	−4·11 −4·10
	Punkt ⑨	5·05 5·05	5·25 5·24	5·22 5·21	5·28 5·31	5·47 5·50
	Summe	1·05	1·77	1·68	2·00	2·76
Mittlere Horizontalverschiebung ε in *cm*		$\frac{1·77-1·05}{4} = 0·18$	—	$\frac{2·00-1·68}{4} = 0·08$	$\frac{2·76-2·00}{4} = 0·19$	
Formänderungs-Coëfficient E in kg/cm^2		$\frac{4694-0}{0·18} = 26100$	—	$\frac{8036-4694}{0·08} = 41800$	$\frac{10569-8036}{0·19} = 13300$	

Horizontalverschiebungen der Scheitelpunkte ③ und ⑧.

Da aus den kleinen Verticalbewegungen des Bogenscheitels keine verlässlichen Werthe des Formänderungs-Coëfficienten berechnet werden können, so werden zu diesem Zwecke nur die Horizontalverschiebungen des Scheitels benutzt. Für eine im Scheitel angreifende Horizontalkraft $W = 1$ ergibt sich nach Fig. 16, Taf. XX, die auf die Kraftrichtung bezogene und nach dem Zeichnungsmaßstabe in Metern gemessene Größe:

$$\sum_{-a}^{a} \mathfrak{M}_w v' = 1·355.$$

Bogenachse sich die in der folgenden Tabelle enthaltenen Zahlenwerthe ergeben. In der letzten Spalte sind die in den Bogenpunkten angreifend gedachten Belastungsgrößen angegeben, für welche mit Hilfe des Kräfteplanes Fig. 6, Taf. XXI unter Annahme einer Poldistanz $p = 100$ das Seilpolygon S'_{III} Fig. 7, Taf. XXI construirt wurde.

Die Ordinaten δ' des Seilpolygons S'_{III} geben die durch die Biegungsmomente bewirkten Horizontalverschiebungen in

$$\frac{E}{50\, p\, H} = \frac{E}{50 \,.\, 100 \,.\, 0·5} = \frac{E}{2500} \text{facher Naturgröße.}$$

Punkt	m	F	J	r	Δu	$\left(\frac{m_{n-1} + 4 m_n + m_{n+1}}{6 J} + \frac{1}{r F}\right) \Delta u$
26	−1·667					
25	−1·474	1·20	0·144	17·275	0·752	−7·67
24	−1·291					
23	−1·339					
22	−1·072	1·05	0·096469	17·200	1·215	−13·51
21	−0·815					
20	−0·582	1·05	0·096469	17·200	1·152	−6·93
19	−0·373					
18	−0·445					
17	−0·192	0·90	0·06075	17·125	1·519	−4·86
16	0·023					
15	0·201	0·90	0·06075	17·125	1·450	4·76
14	0·345					
13	0·269					
12	0·372	0·75	0·035156	17·050	1·268	13·36
11	0·449					
10	0·502	0·75	0·035156	17·050	1·237	17·62
9	0·532					
8	0·539	0·75	0·035156	17·050	1·213	18·56
7	0·523					
6	0·487	0·75	0·035156	17·050	1·197	16·53
5	0·428					
4	0·352					
3	0·286	0·60	0·018	16·975	1·005	15·93
2	0·205					
1	0·110	0·60	0·018	16·975	1·002	6·06
(3)	0·000					

Die durch die Achsialkräfte verursachten Verschiebungen

$$\delta'' = \frac{1}{E}\left(\sum_{0}^{x} \frac{N \Delta y}{F} - \frac{x}{l} \sum_{x=0}^{x=l} \frac{N \Delta y}{F}\right)$$

sind in der Tabelle auf S. 64 berechnet, deren letzte Spalte die zu den Ordinaten δ' hinzukommenden Größen in *cm* enthält (gestrichelte Linie in Fig. 7, Taf. XXI).

Die Ordinaten der Einflusslinie für die Horizontalverschiebungen des Scheitels sind nach Fig. 7, Taf. XXI in *cm*:

Punkt	δ'	δ''	$\delta = \delta' + \delta''$
I	0·000	0·000	0·000
II	2·245	−0·014	2·231
III	3·065	−0·021	3·044
IV	2·400	−0·020	2·380
V	1·030	−0·013	1·017
VI	0·060	−0·002	0·058

Aus der in *cm* gemessenen Horizontalverschiebung ε ergibt sich nun der Formänderungs-Coëfficient in *kg/cm²*:

$$E = \frac{250}{\varepsilon} \Sigma P \delta,$$

wobei P in Tonnen einzusetzen ist.

Wenn $P_I = P_{VI} = \frac{1}{2} P$ und $P_{II} = P_{III} = P_{IV} = P_V = P$,

so ergibt sich ferner:

$$E = \frac{250}{\varepsilon} P \left(\frac{\delta_I + \delta_{VI}}{2} + \delta_{II} + \delta_{III} + \delta_{IV} + \delta_V\right) =$$

$$= \frac{250}{\varepsilon} P\, 8·701 = 2175\, P.$$

Hienach sind die in der untenstehenden Tabelle angegebenen Formänderungs-Coëfficienten berechnet.

Um ein Bild von der Größe des Elasticitäts-Coëfficienten bei verschiedenen Belastungen zu geben, sind auf Taf. XXI in Fig. 8 die hier berechneten Formänderungs-Coëfficienten als Ordinaten mit den zugehörigen Belastungen als Abscissen aufgetragen. Die verhältnismäßig großen Verschiedenheiten der für ein und denselben Belastungsfall geltenden Werthe lassen sich theilweise erklären durch kleine Bewegungen der in der Berechnung als unbeweglich vorausgesetzten Widerlager, ferner durch die Fehler in den Messungen der sehr kleinen Verschiebungen und durch die örtlichen Ungleichmäßigkeiten des Gewölbmauerwerkes. Diese Ungleichmäßigkeiten zeigen sich auch in den Unterschieden der Bewegungen, welche bei den an den beiden Gewölbstirnen einander gegenüberliegenden Messpunkten beobachtet wurden. So war z. B. die Horizontalverschiebung des Punktes (9) zwischen den Belastungsfällen 2 und 3 im Mittel 0·165 *cm*, während die gleichzeitige Verschiebung des gegenüberliegenden Punktes (9) 0·195 *cm* betrug und demnach um 18% größer war.

Trotz der großen Verschiedenheiten stimmen die in Fig. 8 Taf. XXI gezeichneten Linien in der Beziehung miteinander überein, daß ihre Ordinaten bis zum Belastungsfall 5 allmälig zunehmen und sodann beim Belastungsfall 6 plötzlich bedeutend kleiner werden. Da diese Abnahme des Formänderungs-Coëfficienten hauptsächlich eine Folge der schon vor dem Belastungsfall 6 eingetretenen Brucherscheinungen ist, so kann angenommen werden, daß der Elasticitäts-Coëfficient mit wachsender Belastung etwas zunimmt, so lange nicht die Nähe der Bruchgrenze erreicht wird. Wenn aber der Elasticitäts-Coëfficient veränderlich ist, so gilt die hier zur Bestimmung der Größe desselben benutzte, auf dem Proportionalitätsgesetze beruhende Theorie nicht mehr genau, und es ist daher ganz erklärlich, wenn sich hienach aus den beobachteten Verschiebungen für ein und denselben Belastungsfall von einander abweichende Werthe des Formänderungs-Coëfficienten ergeben. Da die Formänderungen die Folge sind von den in allen Gewölbtheilen wirksamen Spannungen, welchen verschiedene Formänderungs-Coëfficienten entsprechen, so können die hier berechneten Coëfficienten nur als annähernde Mittelwerthe betrachtet werden. Es ist aber immerhin anzunehmen, daß die Veränderlichkeit des

Belastungsfall		Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6
Belastung in Tonnen für 1 m Gewölbebreite	P_I	0	1·00	1·00	1·715	2·2555
	$P_{II} = P_{III} = P_{IV} = P_V$	0	2·00	2·00	3·43	4·511
	P_{VI}	0	1·715	1·715	1·715	2·2555
$250\, \Sigma P \delta$ bezw. $2175\, P$		0	4361	4361	7460	9811
Horizontale Schieberablesungen in *cm*	Punkt (3)	−5·41 −5·41	−5·21 −5·21	−5·23 −5·20	−5·14 −5·12	−4·96 −4·95
	Punkt (8)	4·84 4·85	5·04 5·05	4·98 4·96	5·05 5·05	5·21 5·25
	Summe	−1·13	−0·33	−0·49	−0·16	0·55
Mittlere Horizontalverschiebung ε in *cm*		$\frac{1·13 - 0·33}{4} = 0·20$	—	$\frac{0·49 - 0·16}{4} = 0·0825$		$\frac{0·16 + 0·55}{4} = 0·1775$
Formänderungs-Coëfficient E in *kg/cm²*		$\frac{4361 - 0}{0·20} = 21800$	—	$\frac{7460 - 4361}{0·0825} = 37600$		$\frac{9811 - 7460}{0·1775} = 13200$

Punkt	N	Δy	F	x	$\frac{N\Delta y}{F}$	$\sum_0^x \frac{N\Delta y}{F}$	$\frac{x}{l}\sum_0^l \frac{N\Delta y}{F} = x\frac{2 \cdot 2{\cdot}563}{24{\cdot}828}$	$E\delta'' = \sum_0^x \frac{N\Delta y}{F} - \frac{x}{l}\sum_0^l \frac{N\Delta y}{F}$	$\frac{E\delta''}{25}$
26	— 0·448	0·259			— 0·096				
25			1·20	0·278		— 0·096	— 0·060	— 0·036	— 0·001
24		0·248			— 0·094				
23	— 0·453	0·397			— 0·171				
22				1·0765	— 0·165	— 0·361	— 0·232	— 0·129	— 0·005
21	— 0·469	0·369	1·05						
20		0·344		2·019	— 0·154	— 0·680	— 0·434	— 0·246	— 0·010
19		0·320			— 0·147				
18	— 0·482	0·407			— 0·218				
17				3·1845	— 0·203	— 1·045	— 0·685	— 0·360	— 0·014
16	— 0·497	0·368	0·90						
15		0·331		4·490	— 0·183	— 1·431	— 0·966	— 0·465	— 0·019
14		0·297			— 0·167				
13	— 0·505	0·241			— 0·162				
12				5·7635	— 0·147	— 1·760	— 1·240	— 0·520	— 0·021
11	— 0·511	0·216			— 0·131				
10		0·192		6·9465		— 2·035	— 1·491	— 0·544	— 0·022
9	— 0·513	0·169	0·75		— 0·116				
8		0·146		8·129	— 0·100	— 2·254	— 1·749	— 0·505	— 0·020
7	— 0·513	0·123			— 0·084				
6		0·102			— 0·070				
5	— 0·511	0·081		9·3115	— 0·055	— 2·408	— 2·003	— 0·405	— 0·016
4		0·052			— 0·044				
3				10·4125	— 0·031	— 2·507	— 2·240	— 0·267	— 0·011
2	— 0·505	0·037	0·60						
1		0·023		11·4185	— 0·019	— 2·557	— 2·455	— 0·102	— 0·004
(3)	— 0·500	0·007			— 0·006				

Elasticitäts-Coëfficienten innerhalb der Grenzen, zwischen welchen die Beanspruchungen der Ziegelgewölbe in der Regel liegen, nicht sehr bedeutend ist, so daß solche Gewölbe mit hinreichender Genauigkeit nach der Elasticitätstheorie berechnet werden können. Diese Theorie kommt der Wahrheit jedenfalls immer noch bedeutend näher als alle anderen Gewölbtheorien, und es bleibt vorläufig überhaupt nichts Anderes übrig, als nach dieser Theorie zu rechnen, so lange keine genauere besteht, welche eine Berücksichtigung der Veränderlichkeit des Elasticitäts-Coëfficienten ermöglicht.

Da das Verhältnis zwischen der durchgehends gleichen Ziegelstärke und der Stärke der Mörtelfugen an der oberen und unteren Leibung nicht dasselbe ist, so stimmt das elastische Verhalten des Gewölbmauerwerkes nur dann mit dem eines homogenen Körpers überein, wenn die Elasticitäts-Coëfficienten der Ziegel und des Mörtels gleich gross sind. Wenn dies nicht der Fall ist, so sind die obigen Berechnungen auch deshalb nicht streng richtig, weil die ihnen zugrunde liegende Voraussetzung eines homogenen Gewölbemateriales nicht ganz zutrifft.

Es ist bemerkenswerth, daß sich aus den Verschiebungen der auf der belasteten Gewölbseite befindlichen Punkte fast durchgehends kleinere Werthe des Formänderungs-Coëfficienten ergeben, als aus den Verschiebungen der Punkte auf der unbelasteten Gewölbseite. Eine kleine Abweichung hievon zeigt nur der aus den Senkungen der Punkte (4) und (7) berechnete Coëfficient, welcher sich für den Belastungsfall 5 ein wenig größer ergibt, als der aus den Hebungen der Punkte (3) und (9) bestimmte Werth. Für den Belastungsfall 3 ergeben sich dagegen aus den Bewegungen der Punkte (4) und (7) bedeutend kleinere Coëfficienten wie aus den Bewegungen der Punkte (3) und (9). Die aus den Verschiebungen der Scheitelpunkte (5) und (6) berechneten Werthe liegen durchgehends ziemlich in der Mitte. Es hat sich somit der unbelastete Gewölbtheil verhältnismäßig weniger deformirt als der belastete Theil. Die Erklärung dieses Ergebnisses ist entweder in kleinen Bewegungen der Widerlager zu suchen oder auch darin, daß die hier angewendete Theorie überhaupt nicht genau gilt, sowie in dem Umstande, daß die Messungen immer sehr bald nach dem Aufbringen der Belastungen vorgenommen wurden. Wenn eine einseitige Belastung zu wirken beginnt, so ändert zunächst der belastete Gewölbtheil seine Form, während die Formänderungen des unbelasteten Theiles jedenfalls etwas langsamer geschehen. Es ist demnach die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß im vorliegenden Falle bei der Vornahme der Messungen die Belastungen noch nicht genügend lange gewirkt hatten und daß daher die diesen Belastungen entsprechenden Formänderungen des unbelasteten Gewölbetheiles noch nicht beendigt waren.

Scheidet man mit Rücksicht auf den schon vorher eingetretenen Beginn des Bruches den Belastungsfall 6 ganz aus, so ergeben sich folgende Mittelwerthe des Formänderungs-Coëfficienten:

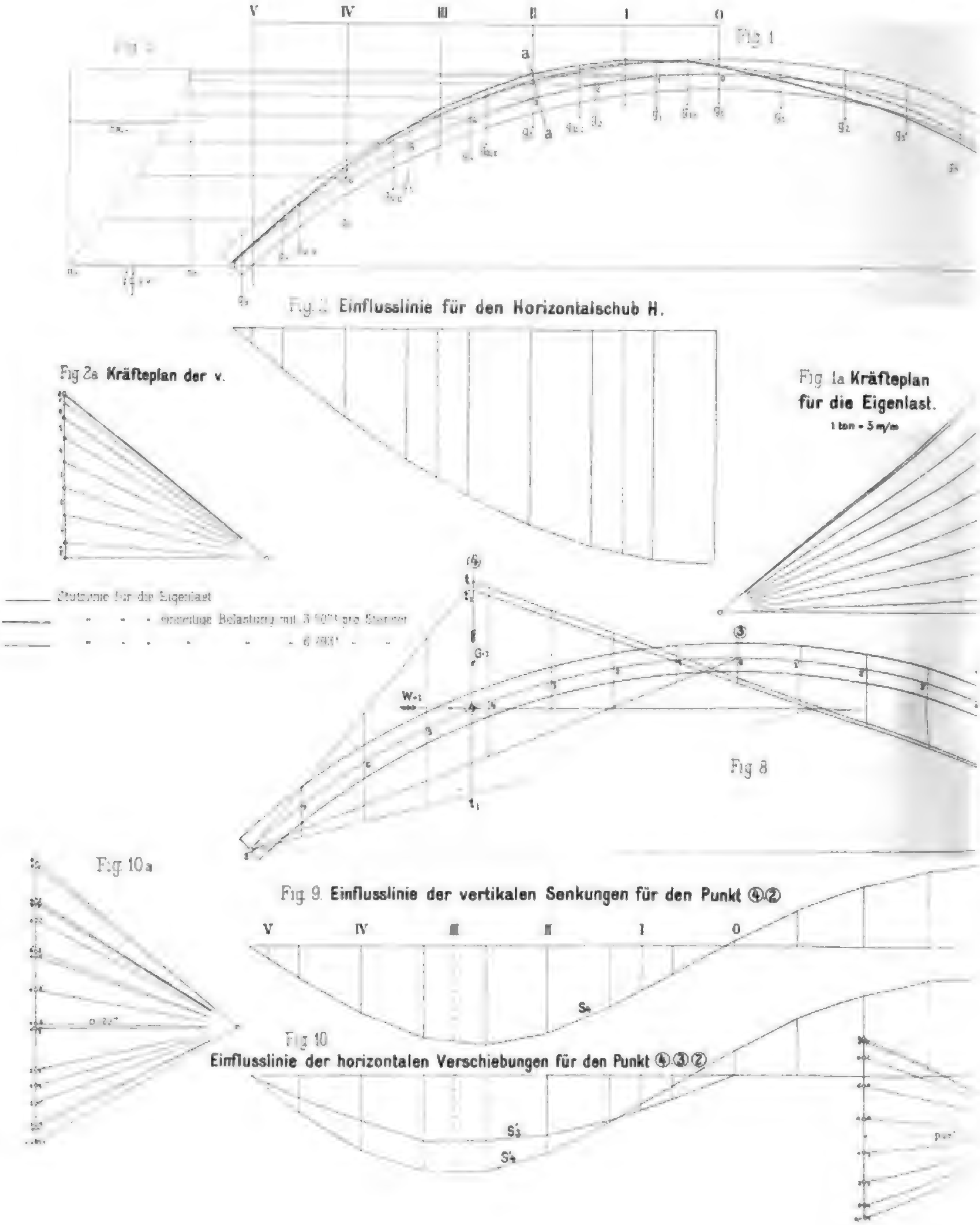
20000 bis 33000 kg/cm^2 aus den Verschiebungen des belasteten Gewölbetheiles,

27000 bis 42000 kg/cm^2 aus den Verschiebungen des unbelasteten Gewölbetheiles und

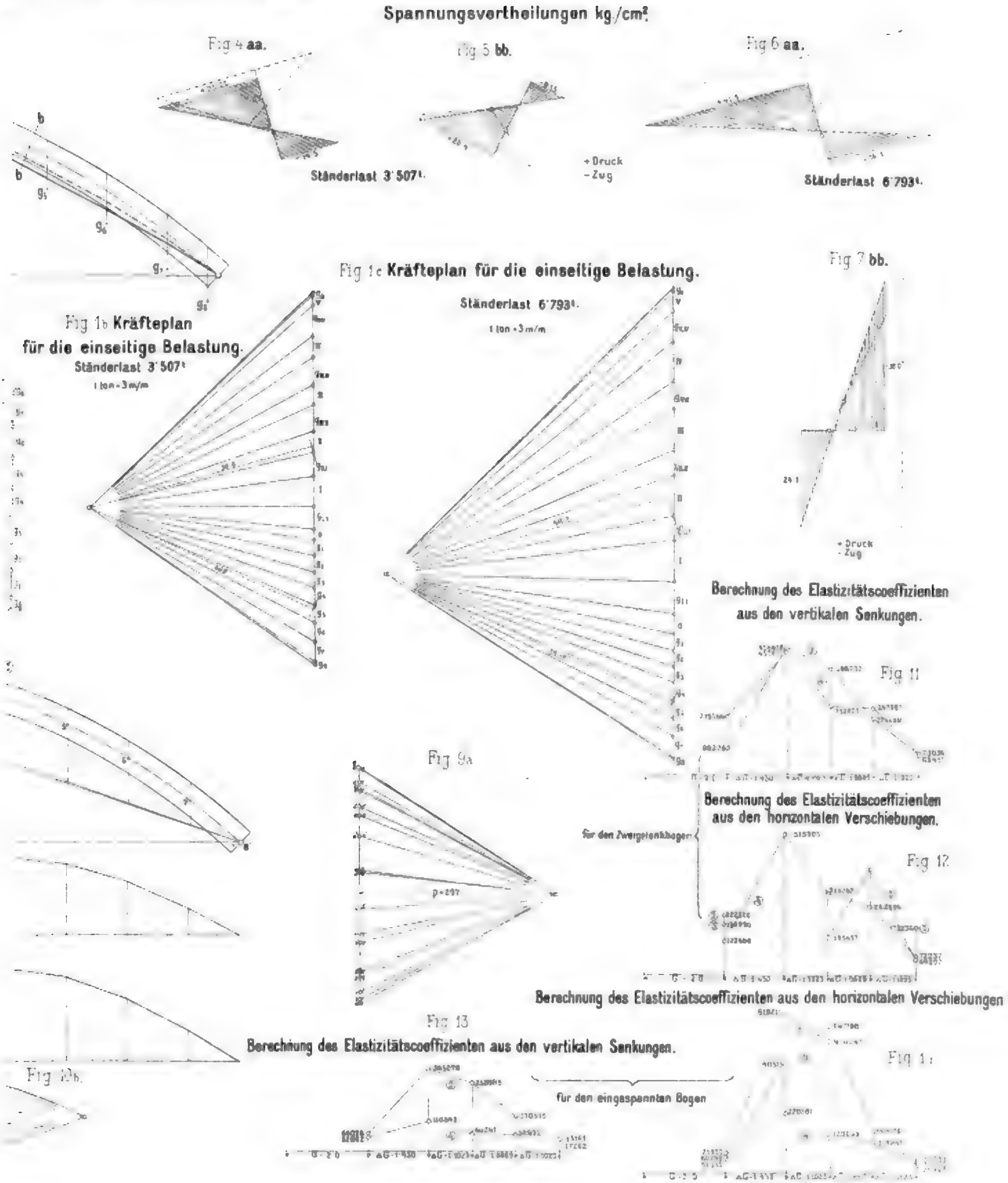
24000 bis 33000 kg/cm^2 aus allen Verschiebungen.

Hienach wäre das Mittel aller dieser Werthe ca. 30.000 kg/cm^2; wenn aber den obigen Bemerkungen zufolge die aus den Formänderungen der belasteten Bogenhälfte berechneten Werthe der Wahrheit etwas näher kommen als die Werthe, welche sich aus den Formänderungen der unbelasteten Hälfte ergeben, so könnte ein Mittelwerth des Formänderungs-Coëfficienten von etwa 28000 kg/cm^2 angenommen werden.

STATISCHE UNTERSUCHU



NG DES BETON-GEWÖLBES.



R. SPIES & Cº ART. ANST. WIEN

D. Das Stampf-Beton-Gewölbe.

Referent: Professor Melan.

(Hiezu die Tafel XXII.)

Bei der Ausführung des Betongewölbes waren, obwohl sich das Comité damit nicht recht einverstanden erklärt hatte, an den Kämpfern Asphaltplatten eingelegt worden, um daselbst eine Beweglichkeit zu erreichen und das Auftreten von Zugspannungen hintanzuhalten. Die Asphaltplatten wirken in Folge ihrer Plasticität als Gelenke, aber nur in unvollkommenem Maße, so daß das Ausweichen der Stützlinie aus der Mitte des Kämpferquerschnittes wohl beschränkt aber nicht gänzlich hintangehalten ist. In das statische Verhalten des Gewölbes kommt hiedurch eine Unbestimmtheit, die sich in den Rechnungsannahmen kaum richtig berücksichtigen lässt. Man wird wohl behaupten können, daß sich das Gewölbe in einem Mittelzustande zwischen dem eingespannten und dem in vollkommenen Gelenken gelagerten Bogen befindet: es ist aber schwer möglich anzugeben, in welchem Grade sich sein Verhalten dem einen oder anderen Zustande nähert; hiezu können auch die gemessenen Verdrehungswinkel der Kämpfer nicht verhelfen, da bei der Kleinheit dieser Verdrehungen die Genauigkeit der Messungen nicht ausreicht.

Es wurde deshalb das Betongewölbe als Zweigelenkbogen berechnet, nebstdem aber auch die Untersuchung für den Bogen ohne Gelenk durchgeführt. Die Taf. XXII gibt die graphostatische Behandlung für den Bogen mit Kämpfergelenken, und wird derselben die nachstehende Erläuterung beigefügt.

Für die Construction der Einflusslinie des Horizontalschubes H wurden in der Bogenmittellinie die Punkte 0 bis 8 angenommen, hiefür die auf die Kämpfersehne bezogenen Ordinaten y berechnet und aus denselben die Größen v nach der beim Bruchsteingewölbe angegebenen Formel ermittelt. Nachstehende Tabelle enthält die bezügliche Zusammenstellung:

Punkt	$\frac{du}{dx}$	y	$y\frac{du}{dx}$	v
0	1·0000	4·697	4·697	2·340
1	1·0039	4·631	4·649	4·632
2	1·0160	4·430	4·502	4·488
3	1·0370	4·091	4·242	4·220
4	1·0686	3·604	3·851	3·828
5	1·1140	2·956	3·294	3·255
6	1·1781	2·123	2·502	2·444
7	1·2704	1·074	1·365	1·246
8	1·3810	0·000	—	0·227

Für den Horizontalschub H gilt unter Zugrundelegung dieser Größen v die gleiche Formel, wie sie oben für den eingespannten Bogen entwickelt wurde.

Die in dieser Formel vorkommenden, die Fläche F enthaltenden Correctionsglieder sind nachstehend berechnet:

Punkt	Δy	$-\frac{\Delta y}{F}$	$-\sum_x^{\frac{1}{2}}\frac{\Delta y}{F}$	$C = -J\frac{c}{r}\frac{1}{pb}\sum_x^{\frac{1}{2}}\frac{\Delta y}{F}$	Anmerkung
0	— 0·066	0·0942	6·709	0·0063	$c = r - f = 12·328$
1	— 0·201	0·2872	6·615	0·0053	$r = 17·025$
2	— 0·339	0·4843	6·328	0·0031	$F = 0·70$
3	— 0·487	0·6950	5·844	0·0029	$\frac{1}{F} = 1·4286$
4	— 0·648	0·9257	5·148	0·0026	$p = 33$, $b = 1·5$
5	— 0·833	1·1901	4·223	0·0021	$\frac{c}{r} = 0·77$
6	— 1·049	1·4986	3·083	0·0015	$J = 0·02858$
7	— 1·074	1·5343	1·534	0·0007	$\frac{c}{r}\frac{1}{pb} =$
8	—	—	—	—	$= 0·0146$

Ferner ist:

$$\sum_{-a}^{+a}\frac{\Delta x}{F} = 33·54, \qquad J\frac{c}{r}\frac{1}{pb}\sum\frac{\Delta x}{F} = 0·017.$$

Die gesuchte Einflusslinie für H ergibt sich wieder wie früher durch die Zeichnung des Polygons der Kräfte v und man erhält, wenn ζ die Ordinaten dieses Seilpolygons bezeichnen (Fig. 2, Taf. XXII)

$$H = \frac{\zeta}{6·067}\,G.$$

Hierin wäre ζ eigentlich um die aus der letzten Tabelle folgende Größe C zu vermindern, welche Correctur aber schon außerhalb der Genauigkeitsgrenze der Zeichnung gelegen ist und daher vernachlässigt werden kann. Der Nenner von H folgt mit Hilfe von Fig. 3 aus $2\,\overline{n_0\,n_1} + 0·017 = 6·067\ m$.

Stützlinien im Gewölbe.

Auf Taf. XXII in Fig. 1 wurden nun mit Hilfe der vorstehend ermittelten Einflusslinie des Horizontalschubes die Stützlinien construirt u. zw.:

a) für das unbelastete Gewölbe (.........);

b) für Belastung einer Gewölbehälfte mit insgesammt 35·075 *t*, d. i. pro Ständer und pro 1 *m* Gewölbsbreite mit 3·5075 *t* (—·—·—);

c) für Belastung einer Gewölbehälfte mit insgesammt 67·930 *t*, d. i. pro Ständer und pro 1 *m* Gewölbsbreite mit 6·793 *t* (——).

Die bezüglichen Daten sind nachstehend zusammengestellt.*)

Belastungsfall *a*), unbelastetes Gewölbe.

Specifisches Gewicht des Betons 2·5.

Punkt	$d \sec\varphi$	ζ	$\zeta \sec\varphi$	Bogengewichte G *ton*
0	0·7000	5·647	5·647	1·313
1	0·7021	5·567	5·588	2·633
2	0·7104	5·267	5·350	2·664
3	0·7248	4·747	4·922	2·718
4	0·7472	4·038	4·314	2·802
5	0·7789	3·178	3·539	2·921
6	0·8232	2·139	2·519	3·087
7	0·8879	1·000	1·270	3·329
8	0·9667	—	—	0·475

Bezeichnet F_H die aus den Ordinaten $\zeta \sec\varphi$ nach der Simpson'schen Formel berechnete Fläche der Horizontal-Schublinie, so wird der durch die Eigenlast des Bogens hervorgerufene Horizontalschub

$$H_g = \frac{F_H \cdot d \cdot \gamma}{6·067} = \frac{90·949 \times 070 \times 2·5}{6·067}$$

$$H_g = 26·234\ t.$$

Die Stützlinie für das Eigengewicht verläuft durchaus im mittleren Drittel des Bogenquerschnittes, so daß hienach im unbelasteten Gewölbe blos Druckspannungen auftreten.

---

*) Die Belastung ist hier in den beiden betrachteten Fällen wieder um 0·775 *t* zu gross angesetzt. Sie betrug thatsächlich nur 34·30 *t*, beziehungsweise 67·155 *t*, für das Rechnungsergebnis ist aber diese geringfügige Differenz ohne Belang. Siehe Anmerkung (Seite 48, Bruchsteingewölbe.)

Belastungsfall *b*) und *c*).

Die den Ständern des Belastungsgerüstes entsprechenden Ordinaten der Einflusslinie für H wurden abgemessen und daraus unter der Annahme, daß auf jeden Zwischenständer die gleiche Last, auf die Endständer I und VI aber die halbe Last entfällt, die Bestimmungsgrößen der Stützlinie berechnet.

Ständer	ζ	
$\left(\frac{1}{2}\right)$ I	2·825	
II	5·420	
III	4·750	$\Sigma\,\zeta = 18·845$
IV	3·610	
V	2·140	
$\left(\frac{1}{2}\right)$ VI	0·100	

$$H_p = \frac{18·845}{6·067} \cdot G = 3·106\ G,$$

für den Belastungsfall *b*) ist $G = 3·507\ t$,

$$H_p = 3·106 \times 3·507 = 10·892\ t,$$

$$H = H_g + H_p = 26·234 + 10·892 = 37·126\ t,$$

Belastungsfall *c*) . . . $G = 6·793$,

$$H_p = 3.106 \times 6·793 = 21·098\ t,$$

$$H = H_g + H_p = 26·234 + 21·098 = 47·332\ t.$$

Beanspruchungen im Gewölbe.

Für die obigen Belastungen wurden in jenen Gewölbsquerschnitten, in welchen die Stützlinie der inneren oder der äußeren Bogenleibung am nächsten tritt, die Spannungen ermittelt. Es sind dies die beiden Bogenquerschnitte *a* und *b* (Fig. 1), welche ungefähr mit dem 8. bzw. mit dem 6. Meterpunkte, von den Kämpfern aus gemessen auf jeder Gewölbseite übereinstimmen. Die Achsialkräfte wurden aus den zugehörigen Kräfteplänen entnommen, u. zw.:

Belastung		Querschnitt *a*	Querschnitt *b*
35·075 *t*	N	38·000 *t*	40·500 *t*
	$\sigma_0 = \frac{N}{d}$	5·43 *kg/cm*²	5·78 *kg/cm*²
67·930 *t*	N	48·200 *t*	50·170 *t*
	$\sigma_0 = \frac{N}{d}$	6·88 *kg/cm*²	7·17 *kg/cm*²

Hiemit haben sich die in Fig. 4 bis 7 graphisch dargestellten Spannungsvertheilungen ergeben, und betragen die größten Spannungen in kg/cm^2 in den betrachteten Querschnitten:

Belastung	Querschnitt *a*		Querschnitt *b*	
	Druck	Zug	Druck	Zug
35·075 *t*	25·25	14·50	20·40	9·15
67·930 *t*	41·50	26·10	36·00	24·10

Zum Vergleiche seien hier die Spannungszahlen beigesetzt, welche sich unter Annahme eingespannter Kämpfer für die gefährlichen Querschnitte *a* und *b'* berechnen, die nahe mit dem 8. Meterpunkte auf jeder Gewölbshälfte zusammenfallen und sonach ungefähr auch den obigen Querschnitten *a* und *b* entsprechen.

Belastung	Querschnitt *a*		Querschnitt *b'*	
	Druck	Zug	Druck	Zug
35·075 *t*	12·8	1·6	17·0	5·5
67·930 *t*	25·4	11·15	24·2	9·6

Bei der Belastung mit 67·93 *t* wurden die ersten Risse im Gewölbe, u. zw. auf der belasteten Seite zwischen dem 7. und 8. Meterpunkte wahrgenommen. Nach obiger Berechnung betrug hier die Zugspannung 26·1, bzw. 11·15 kg/cm^2, je nachdem vollkommene Gelenke oder feste Einspannung an den Kämpfern vorausgesetzt wird. Lässt man auf Grund der oben gemachten Bemerkungen einen Mittelzustand gelten, so ergibt sich die wahrscheinliche Zugfestigkeit des zur äußeren Schichte des Gewölbes verwendeten Betons mit etwa **rund 20 kg/cm^2**.

Aus dem Vergleiche der Spannungszahlen für den eingespannten und den Zweigelenkbogen ist aber zu erkennen, daß der erstere tragfähiger gewesen wäre, sobald man bei diesem das Auftreten von Kämpferrissen (bei 67·93 *t* Belastung berechnet sich nämlich im unbelasteten Kämpfer eine Zugspannung von 23 kg/cm^2) durch entsprechende Verstärkung der Kämpferquerschnitte hintangehalten hätte. Mit der Einlegung der Asphaltplatten, d. i. mit dergelenkförmigen Ausbildung der Kämpfer ist nur dann ein Gewinn für die Tragfähigkeit des Gewölbes zu erzielen, wenn dasselbe nicht mit durchaus gleicher Stärke ausgeführt wird, sondern dem größten Ausweichen der Stützlinie entsprechend, eine Verstärkung in den beiden Gewölbschenkeln erhält.

Berechnung des Elasticitäts-Coëfficienten aus den gemessenen Formänderungen.

I. Aus den verticalen Senkungen.

Mit Rücksicht auf die unbestimmte Wirkungsweise der Kämpfer ist es von vorneherein klar, daß sich aus den Versuchsergebnissen bei diesem Gewölbe die Größe des Elasticitäts-Coëfficienten nicht mit Sicherheit berechnen lässt. Es wurde aber dessenungeachtet die Rechnung durchgeführt, u. zw. unter der zweifachen Annahme gelenkförmiger und fest eingespannter Kämpfer. Für die erstere Annahme wird der Rechnungsvorgang nachstehend ausführlicher mitgetheilt und enthalten die Figuren 8—10 Taf. XXII die zugehörigen graphischen Constructionen im halben Masstabe der Originalzeichnung.

Es wurde wieder die Biegungslinie für den im Viertel der Spannweite gelegenen Messpunkt (a) construirt, und zu diesem Behufe die Stützlinie für eine in (a) wirkende Einzellast G verzeichnet, was mit Hilfe der für diesen Punkt geltenden Größe $H = 0·629$ geschehen ist. Die für die Construction der Biegungslinie als Seilpolygon maßgebenden Kräfte wurden nach der Simpson'schen Formel berechnet und sind der letzten Rubrik der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Punkt	m	$\frac{1}{J}\frac{ds}{dx}$	$\frac{m}{J}\frac{ds}{dx}$	$\left(\frac{m}{J}\frac{ds}{dx}\right)$	$\left(\frac{m}{J}\frac{ds}{dx}+\varepsilon\right)$
8	—	48·314	—	+ 2·635	+ 2·719
7	+ 0·430	44·444	+ 19·110	+ 19·951	+ 20·035
6	+ 1·210	41·214	+ 49·869	+ 50·786	+ 50·870
5	+ 2·210	38·973	+ 86·130	+ 83·177	+ 83·261
4	+ 2·800	37·383	+ 104·672	+ 94·781	+ 94·865
3	+ 1·760	36·278	+ 63·868	+ 65·237	+ 65·321
2	+ 0·880	35·544	+ 31·278	+ 32·433	+ 32·517
1	+ 0·160	35·121	+ 5·619	+ 6·043	+ 6·127
0	— 0·500	34·985	— 17·492	— 16·227	— 16·143
1'	— 0·940	35·121	— 33·014	— 32·626	— 32·542
2'	— 1·300	35·544	— 46·207	— 44·651	— 44·567
3'	— 1·380	36·278	— 50·062	— 50·546	— 50·462
4'	— 1·520	37·383	— 56·822	— 55·450	— 55·366
5'	— 1·420	38·973	— 55·341	— 54·195	— 54·111
6'	— 1·140	41·214	— 46·984	— 45·064	— 44·980
7'	— 0·610	44·444	— 27·110	— 24·343	— 24·259
8'	—	48·314	—	— 3·738	— 3·654

Mit der Poldistanz $p = 297$ geben die Ordinaten δ des Seilpolygons S_1 die Verschiebungen in dem

$$\frac{E}{H \cdot b \cdot p} = \frac{E}{0{\cdot}629 \times 1{\cdot}5 \times 297} = \frac{E}{280{\cdot}22} \text{fachen}$$

Maßstab der Zeichnung. Da für die Zeichnung der Längenmaßstab 1 *m* der Natur = 2 *cm* der Zeichnung gewählt wurde, so gilt für die Biegungslinie der Maßstab 1 *cm* der Natur = $\frac{2E}{28022}$ *cm* der Zeichnung. Zu diesen durch die Biegungsmomente, d. i. durch die Verdrehung der Bogenquerschnitte hervorgerufenen Verticalverschiebungen kommt noch der Einfluss der Achsialkraft N, welche eine Zusammendrückung des Bogens in seiner Längsachse und damit auch eine weitere Senkung der Bogenpunkte bewirkt. Diese Senkung berechnet sich aus

$$\delta' = \frac{1}{E}\left[\sum_0^x N\frac{\Delta y}{F} - \frac{x}{l}\sum_{x=0}^{x=l} N\frac{\Delta y}{F}\right]$$

Die bezüglichen Daten sind tabellarisch zusammengestellt:

Punkt	$\frac{\Delta y}{F}$	N	$N\frac{\Delta y}{F}$	$\sum_0^x N\frac{\Delta y}{F}$	$E\delta' = \sum_0^x N\frac{\Delta y}{F} - \frac{x}{l}\sum_{x=0}^{x=l} N\frac{\Delta y}{F}$	δ' im Maßstabe d. Zeichnung *cm*
8	—	0·965	—	—	—	—
7	1·534	0·970	1·487	1·487	1·432	0·011
6	1·498	0·940	1·408	2·895	2·772	0·019
5	1·190	0·910	1·083	3·978	3·785	0·027
4	0·926	0·520	0·481	4·459	4·198	0·029
3	0·696	0·560	0·389	4·848	4·518	0·032
2	0·484	0·580	0·280	5·128	4·730	0·033
1	0·287	0·610	0·175	5·303	4·836	0·034
0	0·094	0·629	0·058	5·361	4·828	0·034
1'	— 0·094	0·650	— 0·061	5·300	4·696	0·033
2'	— 0·287	0·660	— 0·189	5·111	4·440	0·033
3'	— 0·484	0·670	— 0·324	4·787	4·046	0·029
4'	— 0·690	0·670	— 0·466	4·321	3·512	0·024
5'	— 0·926	0·660	— 0·611	3·710	2·832	0·020
6'	— 1·190	0·650	— 0·774	2·936	1·990	0·014
7'	— 1·498	0·630	— 0·943	1·993	0·878	0·006
8	— 1·534	0·600	— 0·920	1·073	—	—

Demnach ist der Elasticitäts-Coëfficient E gleich

$$E = \Sigma_v \frac{28022}{2} \frac{G}{\eta}$$

wobei Σ_v die Summe der Ordinaten der Biegungslinie unter den Ständern in *cm* gemessen, G die Belastung des Gewölbes pro Ständer und η die verticale Verschiebung des Messpunktes (4) in Folge dieser Belastung G, welche bei der successiven Belastung des Gewölbes erhoben wurde, bedeutet. Da auch hier wieder nur die totalen Formänderungen, einschliesslich der bleibenden, gemessen wurden, so sind die daraus berechneten Werthe nicht in dem strengen Sinne als Elasticitäts-Coëfficient, sondern richtiger als Formänderungs-Coëfficient aufzufassen. Wir erhalten:

Ständer	Ordinate der Biegungslinie δ *cm*	δ' *cm*	$\delta + \delta'$ *cm*
$\frac{1}{2}$ VI	0·300	+ 0·004	0·304
V	3·260	+ 0·019	3·279
IV	4·680	+ 0·028	4·708
III	4·240	+ 0·032	4·272
II	2·220	+ 0·034	2·254
$\frac{1}{2}$ I	— 0·150	+ 0·017	— 0·133
		Summe Σ_v = 14·684 *cm*	

$$E = 14{\cdot}684 \times \frac{28022}{2} \frac{G}{\eta} = 205735 \frac{G}{\eta}.$$

Belastung ΔG *ton*	Erhobene verticale Verschiebungen η *cm*	E *kg/cm²*
2·0 *)	0·215 — 0·025 = 0·190	219766
1·4300	0·370 — 0·305 = 0·065	452617
1·1023	0·460 — 0·370 = 0·090	252026
1·0809	0·645 — 0·555 = 0·090	247087
1·1023	0·955 — 0·645 = 0·310	73086

Mit Hilfe derselben Biegungslinie kann man auch den Formänderungs-Coëfficienten aus den verticalen Hebungen des symmetrisch gelegenen Punktes (2) ermitteln; man hat nur die Ordinaten unter den auf der zweiten Bogenhälfte befindlich gedachten Ständern zu messen; hiernach erhält man für diesen Punkt (2) folgende Daten:

Ständer	Ordinate der Biegungslinie δ *cm*	δ' *cm*	$\delta + \delta'$ *cm*
$\frac{1}{2}$ VI	0·240	+ 0·002	— 0·238
V	2·650	+ 0·014	2·636
IV	3·700	+ 0·022	3·678
III	3·600	+ 0·029	3·571
II	2·360	+ 0·032	2·328
$\frac{1}{2}$ I	0·150	+ 0·017	0·133
		Summe Σ_v = — 12·584	

$$E = -12{\cdot}584 \frac{28022}{2} \frac{G}{\eta} = -176584 \frac{G}{\eta}.$$

Belastung ΔG	Erhobene verticale Hebungen η	E *kg/cm²*
2·0 *)	— 0·250 — 0·010 = — 0·260	99276
1·4300	— 0·215 + 0·160 = — 0·055	458416
1·1023	— 0·265 + 0·215 = — 0·050	388702
1·0809	— 0·370 + 0·275 = — 0·095	200608
1·1023	— 0·650 + 0·370 = — 0·280	69411

2. Aus den horizontalen Verschiebungen.

Es wurde zuerst für den im Viertel der Spannweite gelegenen Meßpunkt (4) die Stützlinie für eine in (4) horizontal wirkende Kraft $W = 1\,t$ verzeichnet. Der Horizontalschub bestimmt sich in analoger Weise wie beim eingespannten Bogen (Gleichung 7) und erhält man

$$H = 0{\cdot}420\,t.$$

Der linke Auflagerdruck V rechnet sich aus

$$V = W\frac{y}{l} = \frac{3{\cdot}45}{23{\cdot}482} = 0{\cdot}145\,t,$$

wodurch die Lage der Stützlinie als gegeben erscheint. Ist nun wieder m der Abstand zwischen Stützlinie und der Bogenachse, so wird die Biegungslinie als Seilpolygon der in den Bogenpunkten wirkenden Verticalkräfte $\frac{m}{J}\frac{du}{dx} + c$ erhalten, worin $c = \frac{1}{rF} = 0{\cdot}084$ gesetzt werden kann; die Belastungskräfte $\frac{m}{J}\frac{du}{dx}$ sind nach der Simpson'schen Formel gerechnet.

*) Für den ersten Belastungsfall (Belastungsgerüst allein) ist wieder wegen der Mehrbelastung des Ständers VI zu setzen: für Punkt (4) $E = \frac{[illegible]}{\eta}2^t$, für Punkt (2) $E = \frac{178866}{\eta}2^t$

Punkt	m	$\frac{1}{J}\frac{du}{dx}$	$\frac{m}{J}\frac{du}{dx}$	$\left(\frac{m}{J}\frac{du}{dx}\right)$	$\left(\frac{m}{J}\frac{du}{dx}+c\right)$
8	—	48·314	—	+ 8·181	+ 8·265
7	+ 1·335	44·444	+ 59·332	+ 49·885	+ 49·969
6	+ 2·001	41·214	+ 82·469	+ 81·896	+ 81·980
5	+ 2·622	38·978	+ 102·167	+ 97·745	+ 97·829
4	+ 2·550	37·383	+ 95·331	+ 89·953	+ 90·037
3	+ 1·550	36·278	+ 56·230	+ 57·522	+ 57·606
2	+ 0·700	35·544	+ 24·881	+ 25·666	+ 25·750
1	— 0·050	35·121	— 1·755	— 0·521	— 0·437
0	— 0·600	34·985	— 20·991	— 20·608	20·524
1'	— 1·080	35·121	— 37·931	— 37·080	— 36·996
2'	— 1·400	35·544	— 49·762	— 49·050	— 48·966
3'	— 1·580	36·278	— 57·318	— 56·537	— 56·453
4'	— 1·610	37·383	— 60·187	— 59·421	— 59·337
5'	— 1·500	38·978	— 58·459	— 56·903	— 56·819
6'	— 1·150	41·214	— 47·395	— 45·784	— 45·700
7'	— 0·600	44·444	— 26·666	— 24·142	— 24·058
8'	—	48·314	—	— 3·677	— 3·593

Aus den in der letzten Rubrik angegebenen Belastungskräften wurde unter Zugrundelegung einer Poldistanz $p = 297$ jenes Seilpolygon S_i' erhalten, dessen Ordinaten δ die verticalen Verschiebungen der Bogenpunkte in Folge der auf's Gewölbe horizontal einwirkenden Kraft W, bzw. der Biegungsmomente angeben, u. zw. in dem Zeichnungsmaßstabe des Bogens, wenn $p = \frac{E}{H \cdot b} = \frac{E}{0{\cdot}420 \times 1{\cdot}5}$ gemacht worden wäre; mit $p = 297$ werden sonach diese Verschiebungen in dem n-fachen Maßstabe der Zeichnung erhalten, u. zw. $n = \frac{E}{0{\cdot}420 \times 1{\cdot}5 \times 297} = \frac{E}{187{\cdot}11}$, und da für die Zeichnung der Längenmaßstab 1 m d. N. = 2 cm der Zeichnung gewählt wurde, so gilt für die Biegungslinie der Maßstab 1 cm d. N. $= \frac{2\,E}{18711}$ der Zeichnung. Der Einfluss der Achsialkraft auf die hor. Verschiebung berechnet sich analog

$$\delta' = \frac{1}{E}\left(\sum_0^x N\frac{\Delta y}{F} - \frac{x}{l}\sum_{x=0}^{x=l} N\frac{\Delta y}{F}\right).$$

Punkt	$\frac{\Delta y}{F}$	N	$N\frac{\Delta y}{F}$	$\sum_0^x N\frac{\Delta y}{F}$	$E\,\delta' = \sum_0^x P\frac{\Delta y}{F} - \frac{x}{l}\sum_{x=0}^{x=l} N\frac{\Delta y}{F}$	δ' im Maßstabe d. Zeichnung cm
8	—	—0·520	—	—	—	—
7	1·534	—0·545	—0·835	—0·835	— 0·512	—0·006
6	1·496	—0·570	—0·853	—1·688	— 0·973	—0·010
5	1·190	—0·582	—0·692	—2·380	— 1·272	—0·018
4	0·926	—0·340	—0·315	—2·695	— 1·196	—0·012
3	0·696	—0·370	—0·257	—2·952	— 1·060	—0·011
2	0·484	—0·390	—0·188	—3·140	— 0·856	—0·009
1	0·287	—0·405	—0·116	—3·256	— 0·579	—0·006
0	0·094	—0·420	—0·039	—3·295	— 0·226	—0·002
1'	—0·094	+0·430	—0·040	—3·335	+ 0·126	—0·001
2'	—0·287	+0·440	—0·126	—3·461	+ 0·392	+0·004
3'	—0·484	+0·442	—0·214	—3·675	+ 0·571	+0·005
4'	0·696	+0·445	—0·308	—3·983	+ 0·635	+0·006
5'	—0·926	+0·440	—0·406	—4·389	+ 0·641	+0·006
6'	—1·190	+0·435	—0·509	—4·898	+ 0·594	+0·005
7'	—1·496	+0·420	—0·629	—5·527	+ 0·288	+0·003
8'	—1·534	+0·400	—0·614	—6·141	—	—

Hiernach ist der Elasticitäts-Coëfficient E aus den horizontalen Verschiebungen ε des Punktes (4) gerechnet:

$$E = \Sigma_h \frac{18711}{2}\frac{G}{\varepsilon}$$

wobei wieder Σ_h die Summe der Ordinaten der Biegungslinie unter den Ständern in cm gemessen, G die Belastung des Gewölbes pro Ständer und γ_i die horizontale Verschiebung des Punktes (4) in Folge der Belastung bedeutet.

Sonach erhält man folgende tabellarisch zusammengestellte Werthe:

Ständer	Ordinate der Biegungslinie δ cm	δ' cm	$\delta + \delta'$ cm
$\frac{1}{2}$ VI	0·350	— 0·002	0·348
V	3·700	— 0·010	3·690
IV	4·760	— 0·013	4·747
III	3·860	— 0·011	3·849
II	1·470	— 0·008	1·462
$\frac{1}{2}$ I	— 0·600	— 0·001	— 0·601
		Summe Σ_h = 13·497	

$$E = 13{\cdot}497 \times \frac{18711}{2}\frac{G}{\varepsilon} = 126270\,\frac{G}{\varepsilon}.$$

Belastung $\Delta\,G$	Erhobene horizontale Verschiebungen ε in cm	E kg/cm²
2·0	0·205 + 0·005 — 0·210	122480
1·4300	0·300 — 0·265 = 0·035	515903
1·1023	0·345 — 0·300 = 0·045	309362
1·0809	0·440 0·390 — 0·050	262996
1·1023	0·630 — 0·440 = 0·190	73237

Desgleichen erhält man den Formänderungs-Coëfficienten aus den horizontalen Verschiebungen des symmetrisch gelegenen Punktes (2'), indem man wieder die Summe der Ordinaten unter den auf der zweiten Bogenhälfte befindlich gedachten Ständern bildet; dementsprechend erhält man für diesen Punkt (2') folgende Werthe:

Ständer	Ordinate der Biegungslinie δ cm	δ' cm	$\delta + \delta'$ cm
$\frac{1}{2}$ VI	— 0·300	—	0·300
V	— 3·060	+ 0·005	3·065
IV	— 4·428	+ 0·006	4·422
III	— 4·620	+ 0·005	4·615
II	— 3·432	+ 0·004	3·428
$\frac{1}{2}$ I	— 0·600	+ 0·001	0·599
		Summe Σ_h = 16·419	

$$E = 16{\cdot}419 \times \frac{18711}{2}\frac{G}{\varepsilon} = 153608\,\frac{G}{\varepsilon}.$$

Belastung $\Delta\,G$	Erhobene horizontale Verschiebungen ε cm	E kg/cm²
2·0	0·160 — 0·020 — 0·140	222800
1·4300	0·200 — 0·210 — — 0·010	unbrauchbar
1·1023	0·210 — 0·200 = + 0·010	„
1·0809	0·205 — 0·200 = + 0·005	„
1·1023	0·300 — 0·205 = 0·095	176283

Schließlich ist noch die Berechnung des Formänderungs-Coëfficienten aus den horizontalen Verschiebungen des Scheitelpunktes durchgeführt worden; der Weg, den man in diesem Falle einschlägt, ist genau derselbe wie für den Messpunkt ④, nur mit dem Unterschiede, daß man wegen der vorhandenen Symmetrie der Beanspruchung die bezüglichen Rechnungsoperationen blos auf eine Gewölbshälfte zu erstrecken hat. Die Lage der zu suchenden Stützlinie bestimmt sich aus

$$H = 0{\cdot}500, \quad V = \frac{f}{l} = \frac{4{\cdot}697}{23{\cdot}482} = 0{\cdot}200\, t,$$

demnach folgt:

Punkt	m	$\frac{1}{J}\frac{du}{dx}$	$\frac{m}{J}\frac{du}{dx}$	$\left(\frac{m}{J}\frac{du}{dx}\right)$	$\left(\frac{m}{J}\frac{du}{dx}+c\right)$
8	—	48·314	—	+ 3·677	+ 3·761
7	+ 0·600	44·444	+ 26·666	+ 23·455	+ 23·539
6	+ 1·050	41·214	+ 43·274	+ 41·474	+ 41·558
5	+ 1·260	38·978	+ 49·106	+ 48·174	+ 48·258
4	+ 1·320	37·388	+ 49·345	+ 48·336	+ 48·420
3	+ 1·200	36·278	+ 43·534	+ 42·938	+ 43·017
2	+ 0·960	35·544	+ 34·121	+ 33·164	+ 33·248
1	+ 0·540	35·121	+ 18·965	+ 18·330	+ 18·414
0	—	34·985	—	—	0·084

für die Biegungslinie gilt der Maßstab

$$1\,cm \text{ d. N.} = \frac{2\,E}{0{\cdot}500 \times 1{\cdot}5 \times 297} = \frac{2\,E}{22275}\,cm$$

der Zeichnung. Der Einfluss der Achsialkraft rechnet sich aus:

Punkt	$\frac{\Delta y}{F}$	N	$N\frac{\Delta y}{F}$	$\sum_0^x N\frac{\Delta y}{F}$	$E\,\delta' = \sum_0^x N\frac{\Delta y}{F} - \frac{x}{l}\sum_{x=0}^{x=l} N\frac{\Delta y}{F}$	δ' im Maßstabe d. Zeichnung cm
8	—	— 0·500	—	—	—	—
7	1·534	— 0·515	— 0·789	— 0·789	— 0·416	— 0·003
6	1·498	— 0·530	— 0·794	— 1·583	— 0·759	— 0·006
5	1·190	— 0·535	— 0·636	— 2·219	— 0·943	— 0·006
4	0·926	— 0·540	— 0·500	— 2·719	— 1·092	— 0·009
3	0·696	— 0·535	— 0·372	3·091	— 0·912	— 0·008
2	0·484	— 0·520	— 0·252	— 3·343	— 0·713	— 0·006
1	0·287	— 0·510	— 0·146	— 3·489	— 0·407	— 0·006
0	0·094	— 0·500	— 0·047	— 3·536	—	—

Somit rechnet sich der Elasticitäts-Coëfficient aus

$$E = \Sigma_h \frac{22275}{2} \frac{G}{\varepsilon}$$

worin wieder Σ_h die Summe der Ordinaten der Biegungslinie unter den Ständern in cm gemessen, G die Belastung pro Ständer und η die horizontale Verschiebung des Scheitelpunktes ③ bedeutet.

Man erhält die nachstehende Tabelle:

Ständer	Ordinate der Biegungslinie δ cm	δ' cm	$\delta + \delta'$ cm
$\frac{1}{2}$ VI	0·220	—	0·220
V	2·250	— 0·006	2·244
IV	3·270	— 0·009	3·261
III	2·960	— 0·008	2·952
II	1·460	— 0·005	1·455
$\frac{1}{2}$ I	—	—	—
		Summe Σ_h = 10·132	

$$E = 10{\cdot}132 \frac{22275}{2} \frac{G}{\varepsilon} = 112757 \frac{G}{\varepsilon}.$$

Belastung ΔG	Erhobene horizontale Verschiebungen ε cm	E kg/cm
2·0*)	0·195 — 0·075 = 0·120	190990
1·4300	0·145 — 0·160 = —0·015	unbrauchbar
1·1028	0·230 — 0·145 = 0·085	145457
1·0809	0·300 — 0·270 = 0·030	406263
1·1023	0·480 — 0·300 = 0·180	69007

Die im Vorstehenden berechneten Werthe des Formänderungs-Coëfficienten zeigen sehr große Verschiedenheiten, wie dies deutlich aus der graphischen Darstellung (Fig. 11 und 12) hervorgeht, in welcher die Belastungen als Abscissen, die für die einzelnen Messpunkte gerechneten Formänderungs-Coëfficienten als Ordinaten aufgetragen sind. Zunächst ist zu ersehen, daß die Verschiebungen des in der unbelasteten Gewölbshälfte gelegenen Punktes ⑤ im Allgemeinen größere Ziffern für diesen Coëfficienten ergaben, als jene des direct unter dem Lastschwerpunkte gelegenen Punktes ④, daß aber insbesondere für die zweite Belastungsphase diese Unterschiede ganz außerordentlich groß werden. Ein ganz ähnliches Ergebnis lieferte die Behandlung des Gewölbes als ein an den Kämpfern eingespannter Bogen. Die für diesen Fall berechneten Werthe des Formänderungs-Coëfficienten sind in den Fig. 13 und 14 dargestellt. Sie ergeben sich beiläufig nur halb so groß als für den Zweigelenkbogen, weisen aber selbst auch wieder dieselben charakteristischen Verschiedenheiten auf. Man wird wohl nicht fehl gehen, wenn man eine Erklärung dieser Ergebnisse zunächst in dem Einflusse der Zeit sucht, welche zwischen den aufeinander folgenden Messungen verfloss. Während für die erste Belastungsphase die Messungen nach der Ausschalung am 24. Juni und nach Montirung des Belastungsgerüstes am 9. Juli, d. i. also innerhalb eines Zeitraumes von 15 Tagen gemacht wurden, wurden die weiteren Messungen innerhalb ganz kurzer Zeitintervalle am Tage der Belastungsprobe angestellt, so daß das Gewölbe während der Vornahme der Messung wahrscheinlich noch nicht seine vollständige Gleichgewichtslage angenommen hatte. Uebrigens zeigen die Messungen selbst (siehe Post 3 und 4, 6 und 7 der Messungstabelle) einen deutlichen Einfluss der Zeit auf die Zunahme der Formänderungen. Bemerkenswerth ist aber auch, daß der dem Lastschwerpunkt näher gelegene Punkt ④ stets größere Formänderungen, also kleinere Elasticitäts-Coëfficienten ergab, als die weiter entfernten Punkte ③ und ⑤.

Wollte man aus den Rechnungsergebnissen einen Mittelwerth des Elasticitäts-Coëfficienten ableiten, so könnte hiezu wohl nur der Belastungsfall 1 benützt werden. Für den Zweigelenkbogen gibt hier Punkt ④ als Mittel aus der horizontalen und verticalen Verschiebung 112.300 kg/cm^2, Punkt ⑤ desgleichen 223.091 kg/cm^2. Für den eingespannten Bogen ergeben sich viel näher beisammenliegende Werthe, deren Mittel 60.380 kg/cm^2 beträgt. Berücksichtigt man, dass die bleibenden Formänderungen des auf Druck beanspruchten Betons innerhalb der betrachteten Spannungsgrenzen etwa 7—12 % der totalen Formänderungen betragen, und scheidet man diese aus, so erhöhen sich die Ziffern für den Elasticitäts-Coëfficienten um 7—12 %. Um dem thatsächlichen Verhalten des Gewölbes Rechnung zu tragen, müsste man den Elasticitäts-Coëfficienten mit einer zwischen den obigen Ziffern liegenden Zahl annehmen. Man ist aber dabei nur auf eine reine Schätzung angewiesen und kann etwa nur behaupten, daß der Elasticitäts-Coëfficient des verwendeten Betons für kleine und entsprechend lange, andauernde Belastungen in der Nähe von **100.000 kg/cm^2** gelegen sein dürfte.

*) Für den ersten Belastungsfall ist wegen der Mehrbelastung des Ständers VI zu setzen: $E = \frac{114504}{\varepsilon}\, 2^t$

E. Der eiserne Bogen mit Kämpfergelenken.

Referent: Inspector Oscar Meltzer.

(Hiezu die Tafeln XXIII und XXIV.)

Dem Zwecke des durchgeführten Versuches mit dem eisernen Bogenträger folgend, ist es nunmehr Aufgabe, das Maß der Uebereinstimmung der durch Beobachtung gefundenen Resultate mit jenen auf theoretischem Wege ermittelten zu prüfen, indem der Werth und die Zuverlässlichkeit der auf theoretischer Basis erlangten Resultate abhängig ist von der mehr oder weniger guten Uebereinstimmung der theoretischen Annahmen mit den thatsächlichen Verhältnissen.

Daß gerade in der Entwicklung der Theorie der statisch-unbestimmten Bogenträger so manche Voraussetzungen vorkommen, deren Zulässigkeit noch nicht oder noch nicht zur Genüge erprobt ist, wird jeder die Theorie innehabende Fachmann zugeben. Mit Rücksicht auf den bei der Erprobung eingehaltenen Vorgang erschien es indess nicht möglich, die theoretischen Untersuchungen mit der wünschenswerthen Gründlichkeit durchzuführen, da innerhalb der verschiedenen Belastungsphasen nur einmal eine Entlastung stattgefunden hat und daher nur bei „einer" Belastung das Maß der bleibenden Formveränderung constatirt werden konnte. Es kann daher ein Schluss über den Verlauf der elastischen Formveränderungen nach Ueberschreitung der sogenannten Proportionalitätsgrenze aus den erhobenen Beobachtungsresultaten nicht gezogen werden, was allerdings möglich gewesen wäre, wenn nur noch bei einer Belastungsstufe, bei welcher die Proportionalitätsgrenze bereits überschritten war, eine Entlastung stattgehabt hätte.

Um aber trotzdem ein Bild der wahrscheinlich eingetretenen elastischen, sowie bleibenden Formveränderungen zu geben, wurde der von Prof. J. E. Brik gelegentlich der Arbeiten des Brückenmaterial-Comités aufgestellte, wissenschaftlich interessante und praktisch wichtige Satz, welcher dahin lautet, daß „die Biegungs-Elasticität der Träger während aller Belastungsphasen bis nahezu zur Bruchgrenze unverändert erhalten bleibt und daß die elastischen Formveränderungen auch nach Ueberschreitung der Elasticitäts- bzw. Proportionalitätsgrenze der Belastung proportional sind"*) — für den gegebenen Fall angewendet und die hiernach sich ergebenden Werthe in den Tabellen Nr. I und II verzeichnet. Mit Hilfe dieses Satzes, welcher allerdings an geraden Versuchs-Balkenträgern erhoben wurde und sagt, daß die elastische Biegung eines Trägers von der Belastung 0 bis nahezu zur Bruchgrenze geradlinig verläuft, kann die jeweils eingetretene bleibende Biegung, deren theoretische Berechnung vorläufig unbekannt ist, als Differenz der beobachteten totalen Biegung und der elastischen Biegung, die der theoretischen Ermittlung zugänglich ist, ermittelt werden.

Die elastischen Verschiebungen einzelner Bogenpunkte wurden unter Annahme einer einseitigen Belastung für die Knotenlasten von 1 *t* auf Tafel Nr. XXIII u. XXIV graphisch bestimmt, und zwar wurde mit Absicht die grapho-statische Methode gewählt, weil sich diese ungemein lichtvoll und übersichtlich darstellt und bei einiger Genauigkeit des Zeichnens, sowie bei der Annahme entsprechend großer Maßstäbe ganz vorzügliche Resultate liefert. Bemerkt wird, daß die Maßstäbe der einzelnen Figuren auf den Tafeln Nr. XXIII u. XXIV um bedeutendes kleiner sind als jene der Originalzeichnung, und daß dieser kleine Maßstab für die Tafel nur gewählt wurde, um an Raum zu ersparen. Der diesbezüglich eingeschlagene Weg ist aus dem Werke „Eiserne Bogen- und Hängebrücken", bearbeitet von Prof. J. Melan und Dr. Th. Schäffer, entnommen worden.

Für die Bestimmung der elastischen Verschiebungen eines Punktes $(x_1\, y_1)$ der Schwerpunktsachse des Bogens gelten folgende drei Gleichungen:

*) S. „Zeitschr. d. Oesterr. Ingenieur- u. Archit.-Vereines" 1891, II. Heft.

$$\left.\begin{aligned} E\,.\,J_0\,\varphi_0 &= Z_A \qquad\qquad \ldots\ldots\ 1)\\ -E\,.\,J_0\,.\,\Delta y &= Mz_v + C_1 \qquad \ldots\ldots\ 2)\\ +E\,.\,J_0\,.\,\Delta x &= Mz_h + C_2 \qquad \ldots\ldots\ 3)\end{aligned}\right\}$$

wobei:

φ_0 die Verdrehung im Kämpfer,
Δy „ verticale und
Δx „ horizontale elastische Verschiebung des Bogenpunktes $x_1\, y_1$, ferner
Z_A den Stützendruck eines frei aufliegenden Trägers (Horizontal-Projection der Bogenachse), der mit den Kräften z belastet ist,
Mz_v bzw. Mz_h das auf den Bogenpunkt $x_1\, y_1$ bezogene Moment der Kräfte Z_A und $\sum_0^{x_1} z$, wenn diese in den betreffenden Punkten der Bogenachse vertical, bzw. horizontal wirken,
C_1 und C_2 Constante,
E den Elasticitäts-Modul

bedeuten.

Die als Kraftintensität aufgefasste Größe „z" ist durch folgenden ganz allgemeinen Ausdruck gegeben:

$$z = \left[M\,.\,\frac{J_0}{J^1} + \underbrace{\left(\frac{P}{F} - E\,.\,\varepsilon\,.\,t^0\right)\frac{J_0}{r\,.\,\cos\varphi}}_{c}\right] \quad \ldots\ 4)$$



Fig. 1.

Hiebei ist (Fig. 1) unter:

J^1 das mit $\cos\varphi = \frac{dx}{ds}$ multiplicirte Trägheitsmoment:
$J^1 = J\cos\varphi$, und unter
J_0 ein mittleres $J^1{}_m = J_m\,.\cos\varphi$ verstanden.

Mit der Annäherung: $\frac{P}{F} = \frac{H}{F_0}$, wobei F_0 eine mittlere Querschnittsfläche, H den Horizontalschub, P die Achsialkraft und F den Querschnitt im Punkte $x_1\, y_1$ bedeuten, ergeben sich für die beiden Constanten in den Formeln 2) und 3) folgende Werthe:

$$\left.\begin{aligned} C_1 &= J_0\left(\frac{H}{F_0} - E\,.\,\varepsilon\,.\,t^0\right)y_1\\ C_2 &= -J_0\left(\frac{H}{F_0} - E\,.\,\varepsilon\,.\,t^0\right)x_1\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ 5)$$

und für das zweite Glied der Formel für z den Werth:

$$c = \left(1 - \frac{E\,.\,F_0\,.\,\varepsilon\,.\,t^0}{H}\right)\frac{J_0}{F_0\,.\,r\,.\,\cos\varphi} \quad \ldots\ 6)$$

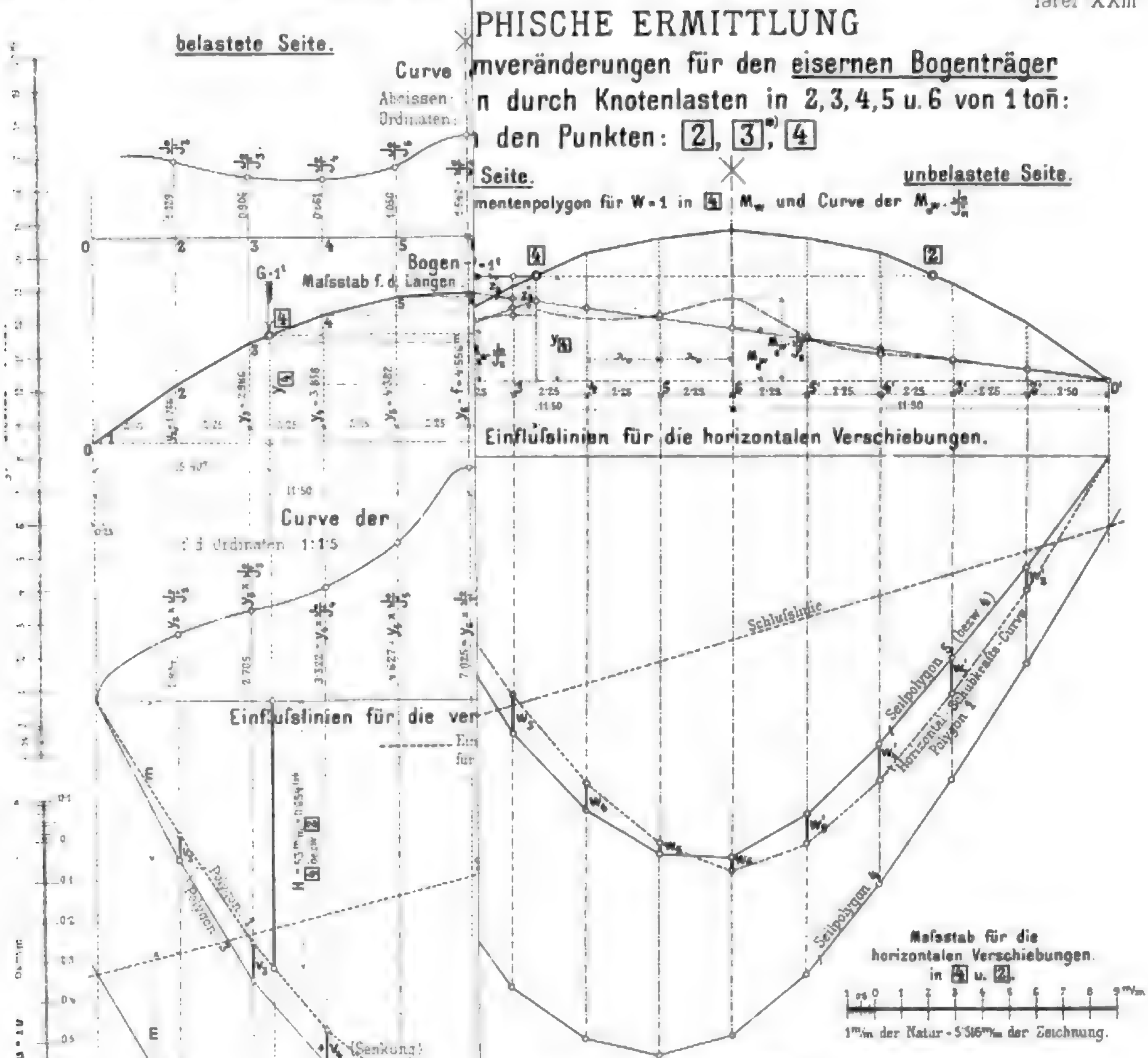
Ist der Krümmungsradius der Bogenachse im Vergleiche zu den Querschnittsdimensionen sehr groß und wird der Einfluss der Temperatur-Aenderung nicht berücksichtigt, so verschwindet das Glied c und es ist:

$$z = \left(M\,.\,\frac{J_0}{J^1}\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ 7)$$

Werden ferner die von der Verkürzung der Bogenachse herrührenden Constanten C_1 und C_2, das sind jene Verschiebungen, welche durch die Achsialkräfte hervorgerufen werden, vernachlässigt, so ergibt sich zunächst für die Durchbiegung des Bogens die Gleichung:

$$-\Delta y = \frac{Mz_v}{E\,.\,J_0} \quad \ldots\ldots\ 8)$$

welche der allgemeinen Gleichung der Biegungslinie eines krummen Stabes:



Bemerkung.

Die vertikale u. horizontale Verschiebung **v** bezw. **w** unter dem Einfluſse der Einzelnlasten von 1 ton in den Knotenpunkten **2, 3, 4, 5** u. **6** ist in der Zeichnung für die Beobachtungsstelle [4] ermittelt. Für die Beobachtungsstelle [2], welche symetrisch zu [4] auf der unbelasteten Bogenhälfte liegt, wären die Seilpolygone **3** u. **5** um 180° verdreht auf die Horizontalkrafts-Curve H d. i. Seilpolygon **1** zu zeichnen. Dieser Vorgang wurde jedoch, um an Raum zu sparen, nicht gewählt, sondern die Verschiebungen in [2] derart erhalten, daſs die bezüglichen Verschiebungen v' u. w' unter den auf der rechten Bogenseite wirkend gedachten Knotenlasten 2' 3' 4' 5' abgegriffen wurden.

Bestimmung des Maſsstabes für die horizontalen Verschiebungen.

Die Maſsstab Einheit ist $\frac{E \cdot J_0}{H^w \cdot \ldots p}$ × Einheit des Längenmaſsstabes.

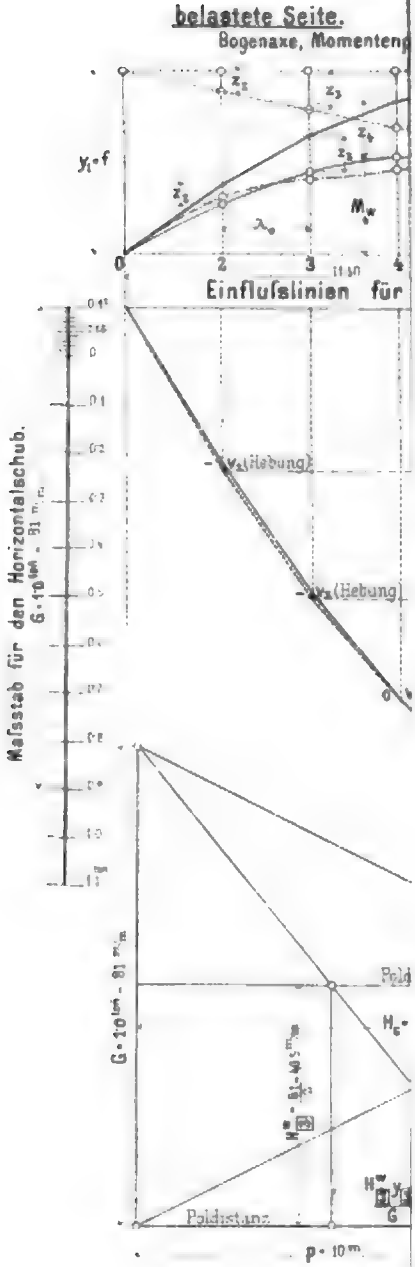
$H^w_{[4]} = H^w_{[2]} = \frac{32\ m/m}{6} = \frac{32}{81} = 0.395$ ton

Demnach: $1^m = \frac{\ldots}{0.395 \cdot \ldots} \cdot 6.67\ m/m = 5516\ m/m$ oder $1\ m/m = 5.516\ m/m$ oder einfacher bestimmt $1\ m/m = 3.335\ m/m \cdot \frac{53}{32} = 5.52\ m/m$ der Zeichnung

Für [4] ist $\begin{cases} (w_2 + w_3 + w_4 + w_5) = +21\ m/m, \text{ somit in der Natur } \frac{21}{5.516} = +3.86\ m/m \\ w_6 = -2\ m/m, \quad \frac{-2}{5.516} = -0.36\ m/m \end{cases}$

Für [2] ist $\begin{cases} (w'_2 + w'_3 + w'_4 + w'_5) = -23\ m/m, \quad \frac{-23}{5.516} = -4.22\ m/m \\ w'_6 = -2\ m/m, \quad \ldots = -0.36\ m/m \end{cases}$

R. SPIES & C° ART. ANST. WIEN



Bestimmung des Maßstabes für die v
Die Maßstab-Einheit ist: $\frac{E \cdot J_0}{W \cdot \lambda_0 \cdot p}$ × Einh
$H_6 - H_{12} = \frac{82.5}{8} = \frac{82.5}{}$ = 10.18 ton
Demnach ist ... = 6.67 mm = Z
Für den Bereich [3] ist die Ordinaten Dif
unter den Knotenlasten 2, 3, 4, 5 u. 6 abgeg
v_2 = ... 34 mm (Hebung), somit n. der Natur
v_3 = ... 0.9 mm (Hebung)
v_4 = 0
v_5 = + 20 mm (Senkung)
v_6 = + 32 mm (Senkung)
Somit summarisch $(v_2 + v_3 + v_4 + v_5)$ = - 0.4
v_6 =

$$-\frac{d^2 y}{d x^2} = \frac{M}{E \, . \, J} \, . \sec \varphi,$$

da $J_0 = J_m \cos \varphi$ ist, entspricht.

Die beiden Gleichungen 7) und 8) lassen erkennen, daß die Durchbiegung Δy die Ordinate eines mit der Poldistanz $E \, . \, J_0$ construirten Seilpolygons, welchem die reducirte Momentenfläche $M \, . \, \frac{J_0}{J_1}$ als Belastungsfläche zu Grunde liegt, darstellt.

Wird M in die bekannte Form:

$$M = M^1 - H \, . \, y \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

gebracht, wobei M^1 das Biegungsmoment für den einfachen Träger für $P = 1$, also für $H = 0$ vorstellt, so wird aus Gleichung 4):

$$z = H \, . \left[\left(\frac{M^1}{H} - y \right) \frac{J}{J_1} + c \right] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 10)$$

wobei für das Glied c die Formel 6 gilt:

$$c = \left(1 - \frac{E \, . \, F_0 \, . \, \varepsilon \, . \, t}{H} \right) \frac{J}{F_0 \, . \, r \, . \cos \varphi} \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

Es handelt sich nun um die graphische Darstellung der beiden Momente $M z_1$ und $M z_2$. Diese ergeben sich durch die Unterschiede der Ordinaten zweier Seilpolygone und zwar ist das eine Seilpolygon für die Belastungsgrößen: $\frac{M^1}{H} \, . \, \frac{J_0}{J^1} + c$ und das andere für die Belastungsgrößen: $y \, . \, \frac{J_0}{J^1}$ zu zeichnen.

Die ersteren Belastungsgrößen erhält man, wenn die mit $\frac{J_0}{J_1}$ reducirten Ordinaten der mit der Poldistanz H verzeichneten, vom einfachen Träger herrührenden Momentenflächen (für die Last 1) um die nahezu constante Größe c vergrößert, die letzteren hingegen stellen die mit $\frac{J_0}{J_1}$ reducirten Ordinaten der Bogenachse vor. Das Seilpolygon der Lastgrößen $y \, . \, \frac{J_0}{J_1}$ ist, wie nachfolgend

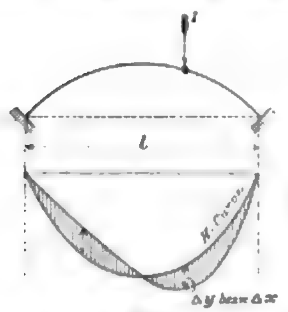


Fig. 2.

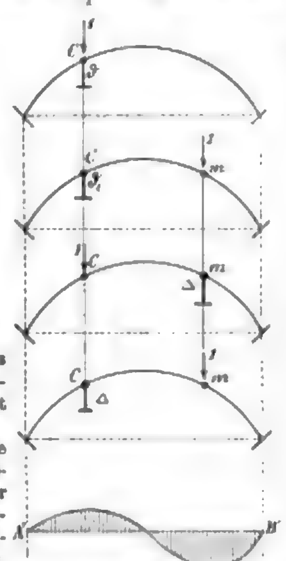


Fig. 3.

gezeigt werden soll, nichts Anderes als die Curve des Horizontalschubes für eine Einzellast (Fig. 2).

Werden die auf die besprochene Weise erhaltenen Ordinatendifferenzen beider Seilpolygone auf einer Horizontalen aufgetragen, so erhält man die gesuchte Einflusslinie für die verticale, bezw. horizontale Verschiebung des Punktes C eines gewichtslosen Bogenträgers; denn es bestimmen diese Ordinatendifferenzen

1. die verticale Verschiebung, (Fig. 3)

und zwar nicht nur jene, wenn im Bogenachsenpunkte C eine Last 1 wirkt, sondern nach dem Maxwell'schen Satze von der Gegenseitigkeit der Verschiebungen gibt auch die in einem beliebigen Punkte „m" gemessene Ordinate die verticale Verschiebung, welche in C auftritt, wenn die Last 1 in m wirkt. Ebenso wird, wenn eine in C gedachte Last 1 den Punkt m um Δ verschiebt, eine in m angreifende Last „1" den Punkt C ebenfalls um Δ verschieben. Hieraus folgt, daß die Biegungslinie $A^1 S^1 B^1$ die Einflusslinie für die verticalen Verschiebungen des Punktes C ist. Desgleichen bestimmen diese Ordinatendifferenzen unter Anwendung des genannten Satzes

2. die horizontale Verschiebung (Fig. 4)

des Punktes C, wenn in m eine Verticallast „1" wirkt, welche an Größe gleich ist der Verticalverschiebung des Punktes m, wenn im Punkte C eine Horizontalkraft $W = 1$ angreift. Wie nun letztere Verschiebung zu construiren ist, wird im Abschnitte II erläutert.

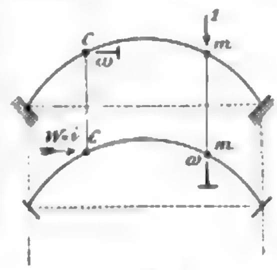


Fig. 4.

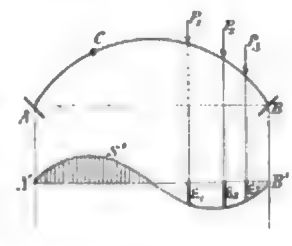


Fig. 5.

Aus dem Vorstehenden lässt sich daher die Verschiebung für jede beliebige Belastung ableiten, denn es ist (Fig. 5):

$$\Delta y \text{ bzw. } \Delta x = P_1 \, . \, s_1 + P_2 \, . \, s_2 + P_3 \, . \, s_3 + \ldots \quad 11)$$

Die Einflusslinie $A^1 S^1 B^1$ für die Verschiebung des Punktes C der Bogenachse $A B$ mit veränderlichem Querschnitt stimmt demnach mit der Momentencurve eines frei aufliegenden Balkens $A^1 B^1$ überein, dessen Belastungsordinate $z = \frac{M}{E \, . \, J} \, . \sec \varphi$ ist, wobei M das Biegungsmoment vorstellt, das für irgend einen Querschnitt durch eine in C wirkende Last „Eins" erzeugt wird.

Hienach sind zunächst:

I. Die verticalen Verschiebungen „Δy"

folgend zu bestimmen:



Fig. 6.

Der Horizontalschub für eine Vertical-Einzellast „1" ist ohne Rücksicht auf Temperaturänderung und Sehnenänderung allgemein (Fig. 6):

$$H = \frac{\int\limits_0^s \frac{M^1 \, . \, y}{(J)} \, . \, d s}{\int\limits_0^s \frac{y^2 \, d s}{(J)} + \frac{s \, . \cos \alpha}{F_0}} = \left| \frac{\int\limits_0^l \frac{M^1 \, . \, y}{J} \, . \, d x}{\int\limits_0^l \frac{. \, y^2 \, d x}{J} + \frac{s}{F_0}} \right| \quad . \quad . \quad 12)$$

$M^1 =$ Biegungsmoment für den einfachen Träger bei Last $= 1$

$J = (J) \cos \varphi = (J) \, . \, \frac{d x}{d s}$, $s =$ Bogenlänge

Die bestimmten Integrale können, wenn das Trägheitsmoment innerhalb der in Felder „λ" zerlegten Bogenfläche constant ist, in Summengrößen verwandelt werden und ist dann:

$$\left.\begin{aligned} \int_0^l \frac{M^1 . y}{J} . dx &= \frac{\lambda}{J} . \sum_0^l M^1{}_m . v_m \\ \int_0^l . \frac{y^2 . dx}{J} . &= \frac{\lambda}{J} . \sum_0^l y_m . v_m \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; . \; . \quad 13)$$

wobei:

$$\left.\begin{aligned} v_m &= \frac{\lambda_m}{6\,\lambda} . \frac{J}{J_m} . (2\,y_m + y_{m-1}) + \\ &+ \frac{\lambda_{m+1}}{6\,\lambda_0} . \frac{J}{J_{m+1}} . (2\,y_m + y_{m+1}) \end{aligned}\right\} \text{ ist } \; . \; . \; 14)$$

(λ_m = bestimmte Feldweite, λ_0 = mittlere Feldweite).

Es folgt dann:

$$H = \frac{\sum\limits_0^l M^1{}_m . v_m}{\sum\limits_0^l . y_m v_m + \frac{J_0 . s}{F_0 . \lambda_0}} = \frac{[M]}{\sum\limits_0^l . y_m v_m + \frac{J_0 . s}{F_0 . \lambda_0}} \quad . \; . \quad 15)$$

wobei:

$[M] = \sum\limits_0^l . M^1{}_m . v_m$ = Moment für die als vertical wirkend gedachten Kräfte v_m eines auf zwei Stützen ruhenden Trägers bedeutet.

Für eine constante Feldweite „λ_m" wird:

$$v_m = \frac{J_0}{6\,J_m} . (2\,y_m + y_{m-1}) + \frac{J_0}{6\,J_{m+1}} . (2\,y_m + y_{m+1}) \quad . \quad 16)$$

Für diesen Ausdruck kann aber genügend genau gesetzt werden:

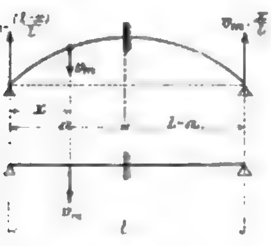
$$v_m = \frac{J}{J_m} . y_m \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 17)$$

(Ist auch das Trägheitsmoment constant, dann wird

$$v_m = \frac{1}{6} (y_{m-1} + 4\,y_m + y_{m+1}) \doteq y_m.)$$

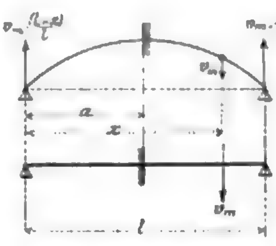
Den beiden Summengrößen in Formel 15) lässt sich eine statische Bedeutung beilegen, welche ermöglicht, daß H auch auf graphischem Wege ermittelt werden kann.

Es ist nämlich für einen bestimmten Querschnitt mit der Abscisse a (Fig. 7 u. 8):



$$\mathfrak{M} = \frac{l - a}{l} . x . v_m$$

Fig. 7.



$$(M) = \frac{a}{l} . (l - x) . v_m$$

Fig. 8.

und somit das Biegungsmoment aller Belastungen v_m der ganzen Balkenlänge im Querschnitte a (Fig. 9):

$$\sum_0^l M^1{}_m . v_m = \underbrace{\left[\frac{l-a}{l} \sum_0^a x . v_m + \frac{a}{l} . \sum_0^l . (l - x) . v_m\right]}_{m}$$

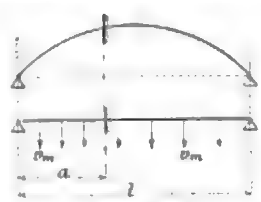
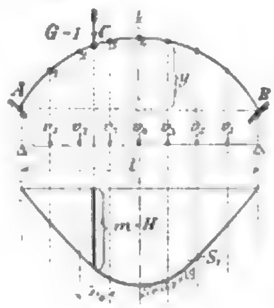


Fig. 9.

Die Größe m in der Klammer ist das auf den Querschnitt a bezogene Angriffsmoment eines gewichtslosen frei aufliegenden geraden Balkens von der Länge l, der mit den als Kräfte aufgefassten Größen v_m belastet ist.

Hienach ist mit Bezug auf die Fig. 10 der Ausdruck:



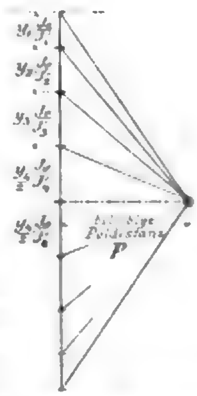


Fig. 10.

$$\sum_0^l . M^1{}_m . v_m = \ldots [M] = 1 . m \quad 18)$$

leicht graphisch durch ein Seilpolygon darzustellen: Wird nämlich für die $v_m = \frac{J_0}{J^1} . y_m$ nach Gleichung 17) gesetzt, wobei y_m die Bogenachsen-Ordinaten bedeuten, und für diese $v_1 \ldots v_2 \ldots v_3 \ldots$ mit einer beliebigen Poldistanz p das Seilpolygon S_1 gezeichnet, so stellt die Momentenordinate $m \times p$ den Ausdruck in Gleichung 18) dar.

Bemerkung:

Bei nebenstehender Construction ist zu beachten, daß sowohl die Poldistanz p, als auch die Lasten v_m, bzw. $y_m . \frac{J_0}{J_n{}'}$ Strecken vorstellen, welche in beliebigen vom Längenmaßstab der Skizze unabhängigen Maßstabe aufgetragen werden dürfen.

Ebenso lässt sich die Summengröße des Nenners in Formel 15) graphisch darstellen, indem $\sum\limits_0^l y_m . v_m = \mu$ das statische Moment der in den Knotenpunkten der Bogenachsen als horizontal wirkend gedachten Kräfte v_m, bezogen auf die Bogensehne AB vorstellt. Dieses statische Moment kann bekanntermaßen ebenfalls durch die Ordinate eines Seilpolygons dargestellt werden, indem für parallel wirkende Kräfte das statische Moment bezogen, auf einen Punkt A, sich durch die nebenstehende Construction (Fig. 11) ergibt.

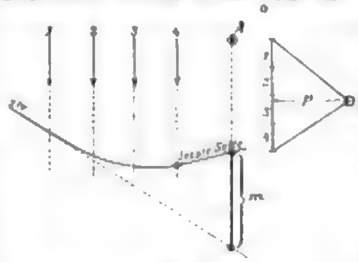


Fig. 11.

Es ist: $\mu = m . p$. Wird dieselbe auf gegenständlichen Fall bezogen und für die v_m die Werthe $\frac{J_0}{J^1{}_m} . y_m$ gesetzt (Fig. 12), so erhält man die fragliche Größe μ. Der zweite Werth des Nenners

der Formel 15 . . $\frac{J_0 \cdot s}{F_0 \cdot \lambda l}$ ist zu dem statischen Momente „μ“ mit Rücksicht auf die Poldistanz p noch hinzuzufügen, und zwar:

$$\frac{J_0 \cdot s}{F_0 \cdot \lambda_0 \cdot p} = \Delta \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 19)$$

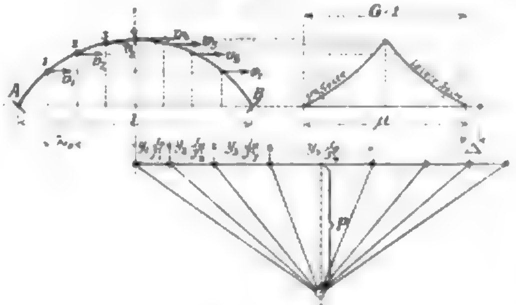


Fig. 12.

Der Nenner der Formel 15 ist demnach eine constante Größe, da der Werth $y_m \cdot v_m$, bzw. $\left(y_m^2 \cdot \frac{J_0}{J_n^1}\right)$ nur von den Bogendimensionen abhängig ist, dieser Werth bedeutet daher für das Maß des Horizontalschubes die Krafteinheit. Es ist hienach $H = \frac{m}{(\mu + \Delta)}$ der Horizontalschub in C für die Einzellast = 1 und $(\mu + \Delta)$ = die Einheit „1“ für H. Diese Größe liefert somit die Maßstabeinheit für den Horizontalschub. Es stellt demnach die Ordinate „m“ im Polygon S_1 (Fig. 10) am nebenstehenden Maßstab (Fig. 13) gemessen, den Horizontalschub H für eine Last 1 im Punkte C vor, d. h. es ist $m = H$. Das Polygon S_1 ist somit die Horizontal-Schubcurve, die sogenannte H-Curve, welche zu kennen für die weitere graphische Bestimmung der verticalen Verschiebung eines Bogenpunktes nothwendig ist.



Fig. 13. Massstab „a“.

Es ist nun zunächst die Größe „z“ nach Gleichung 7 und 10 zu ermitteln. Ohne Rücksicht auf Temperaturänderungen ist dann:

$$z = M \cdot \frac{J_0}{J^1} = \underline{\underline{H}} \cdot \left[\left(\frac{M^1}{H} - y\right)\frac{J_0}{J^1} + c\right]$$ und nach Gleichung 6:

$$c = \frac{J_0}{F_0 \cdot r_0} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 6)$$

wenn statt r der mittlere Radius r_0 und für $\cos \varphi = 1$ gesetzt wird. Die Belastungsgrößen $\frac{M^1}{H} \cdot \frac{J_0}{J^1} + c$ werden folgend gefunden: Nach Fig. 10 ist für die Einzellast 1 in C der Horizontalschub $H = m^{tonn}$ am Maßstabe „a“ abzugreifen. Die Krafteinheit von 1·0 t ist in Fig. 12 durch die Strecke $(\mu + \Delta)$ dargestellt. Um $\frac{M^1}{H}$ zu bilden, ist, da M^1 bekanntlich die Momente für einen einfachen Träger, welcher durch eine Einzellast 1 belastet ist, vorstellen, für das Kraftpolygon die Poldistanz H zu wählen. Die Ordinaten des hiezu gehörigen Seilpolygons geben dann: $\frac{M^1}{H} = m$. Werden diese mit $\frac{J_0}{J^1_n}$ reducirt und aufgetragen, so ergibt sich die Curve, Fig. 14, deren Ordinaten $\frac{M^1}{H} \cdot \frac{J_0}{J^1_n}$ noch um die constante Größe „c“ zu vermehren sind.

Für die verticalen Verschiebungen

$$\Delta y = \frac{M z_v}{E \cdot J_0} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8$$

sind nun die Momente $M z_v$, welche sich aus dem mit den Belastungsgrößen z construirten Momenten-Polygon ergeben, zu bilden. Es ist: Moment $\left(\frac{M'}{H} \cdot \frac{J_0}{J'}\right)$ — Moment: $\left(y \cdot \frac{J_0}{J'}\right) = M z_v$.

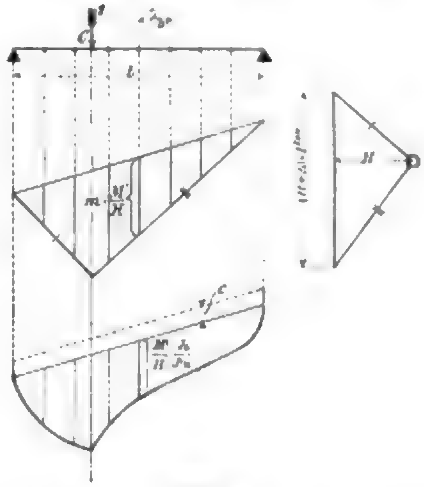


Fig. 14.

Das Kraftpolygon mit den Größen $\frac{M'}{H} \cdot \frac{J_0}{J'}$ als Kräfte und der Poldistanz p (mit welch' letzterer auch der Horizontalschub H bestimmt wurde) und das dazu gehörige Seilpolygon S_2 (Fig. 15) gezeichnet, gibt die gesuchte Momentencurve für $\frac{M'}{H} \cdot \frac{J_0}{J'}$.

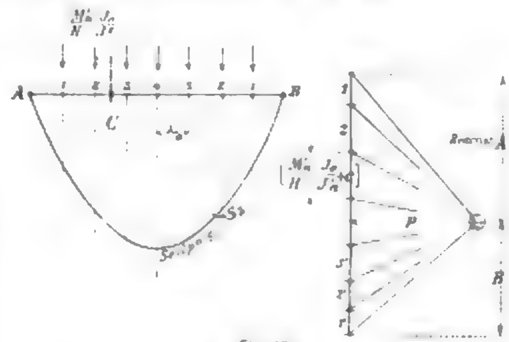


Fig. 15.

Das Seilpolygon, herrührend von $\left(y \cdot \frac{J_0}{J}\right)$, ist bekanntlich nach früher die Horizontalschubkrafts-Curve S_1 aus Fig. 10.

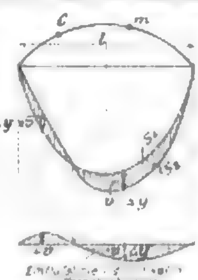


Fig. 16.

(Um eine horizontale Schlusslinie AB zu bekommen, ist der Pol 0 entsprechend zu wählen.)

Durch die Uebereinanderlegung beider Seilpolygone S_1 und S_2 werden die Ordinatendifferenzen $\Delta y = v$ erhalten, welche die verticalen Verschiebungen eines Bogenpunktes C für beliebige Lasten 1, allerdings mit Vernachlässigung der Wirkung der Achsialkräfte (weil die Constante C_1 nicht berücksichtigt ist) darstellen. Durch Summirung dieser Ordinatendifferenzen unter den Lastpunkten wird die Gesammtverschiebung in C erhalten. (Fig. 16.)

Bestimmung des Maßstabes zum Messen der Werthe „v“ der verticalen Verschiebungen:

Es ist nach Gleichung 8 . . . $-E.J_0.\Delta y = M s_v$ und mit Beziehung der Gleichung 10 . . . $z = H\left[\left(\frac{M'}{H} - y\right)\frac{J_0}{J'} + c\right]$

$-E.J_0.\Delta y = \underline{\underline{H}}.\left[\text{Momentenfläche}\left(\frac{M'}{H}.\frac{J_0}{J'} + C\right) - \text{Momentenfläche}\ y.\frac{J_0}{J'}\right]$, somit:

$-E.J_0.\Delta y = \underline{\underline{H}}.\lambda_0.p.$ [Ordinate des Seilpolygons S_1 — — Ordinate des Seilpolygons S_2]

oder: Ordinate $(S_1 - S_2) = \frac{-E.J_0}{H.\lambda_0.p}.\Delta y$ und wenn als Längenmaßstab $1^m = n^{mm}$ gewählt wurde, ist:

Ordinate $(S_1 - S_2) = \Delta y$ auf der Zeichnung um $\frac{E.J_0}{H.\lambda_0.p}.n^{mm}$ größer als in Wirklichkeit, d. i. $1^m = \frac{E.J_0}{H.\lambda_0.p}.n^{mm} = x^{mm}$ oder 1^{mm} der Natur $= \frac{x^{mm}}{1000}$ der Zeichnung.

Hiebei ist als Längenmaßstab der Zeichnung: $1^m = n^{mm}$ gewählt.

Die Ordinatendifferenzen $(S_1 - S_2)$ geben, mit obigem Maßstab gemessen, nicht allein die Einsenkung eines jeden Bogenpunktes, wenn in C die Last 1 angreift, sondern nach dem Satze von der Gegenseitigkeit der Verschiebungen (Maxwell'sche Satz) gibt auch die in einem beliebigen Punkte m gemessene Ordinate die Einsenkung, welche in C eintritt, wenn die Last 1 in m wirkt.

Es geben mithin die gegenständlichen Ordinatendifferenzen die **Einflusslinie** der verticalen Einsenkungen des Punktes C, aus welcher die Einsenkung für jede andere beliebige Belastung abgeleitet werden kann.

II. Bestimmungen der horizontalen Verschiebungen „Δx."

Es ist nun vorerst auch hier der Ausdruck für den Horizontalschub einer am Bogen wirkenden horizontalen Einzellast „1" zu bestimmen:

Die Formel für die Formänderungsarbeit gekrümmter Stäbe lautet ganz allgemein (abgeleitet im genannten Werke von Prof. Melan):

$$A = \int\frac{P'^2.ds}{2E.F} + \int\frac{M^2.ds}{2E.W} - \int\varepsilon.t.P'.ds \quad . \quad 20)$$

wobei:

$P' = \left(P + \frac{M}{r}\right)$, P = Achsialkraft, und für Bogen mit 2 Gelenken $M = M' - H.y$ ist, daher

$P' = V.\sin\varphi + H.\cos\varphi + \frac{M'}{r} - \frac{Hy}{r}$.

(V = Verticalkraft
H = Horizontalschub.)

Nach dem genannten Satze ist aber:

$\frac{dA}{dH}$ gleich der virtuellen Arbeit der Auflagerkräfte $H = 1$, d. i. gleich $-\Delta l$, wenn die beiden Kämpfer ihre horizontale Entfernung um Δl vergrößern.

Somit ist:

$$\Delta l = \int\frac{P'}{E.F}.\frac{dP'}{dH}.ds + \int\frac{M}{E.W}.\frac{dM}{dH}.ds + \int\varepsilon.t.\frac{dP'}{dH}.ds \text{ oder}$$

$$\Delta l = \int\frac{P'}{E.F}.\left(\frac{y}{r} - \cos\alpha\right)ds + \int\frac{M}{E.W}.y\,ds - \varepsilon.t\int\left(\frac{y}{r} - \cos\alpha\right)ds$$

und da $ds.\cos\alpha = dx$ ist:

$$\left.\begin{aligned}\Delta l &= \int_0^l\frac{P'}{E.F}.\left(\frac{y}{r}ds - dx\right) + \\ &+ \int_0^s\frac{M}{E.W}.y.ds - \varepsilon.t\int_0^l\left(\frac{y.ds}{r} - dx\right)\end{aligned}\right| \quad . \quad . \quad 21)$$

Ist der Krümmungshalbmesser gegen die Querschnitts-Abmessungen sehr groß, dann kann $P' = P$, $W = (J)$ und für flache Bögen außerdem:

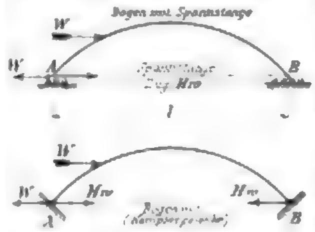


Fig. 17.

$\frac{y}{r}.ds - dx = -ds.\cos\alpha$ gesetzt werden, und es ist, wenn weiter auf die Wirkung der Temperaturänderungen keine Rücksicht genommen wird und die Verschiebung der Widerlager $\Delta l = 0$ gesetzt wird, für den rechten Kämpfer B:

$$0 = \int_0^s\frac{M}{E(J)}.y.ds - \int_0^l\frac{P}{E.F}.dx \quad . \quad . \quad 22)$$

(s = Bogenlänge
l = Stützweite des Bogens.)

Wird in der Formel 22 für die Achsialkräfte näherungsweise: (Fig. 18.)

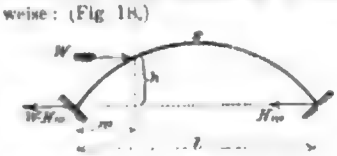


Fig. 18.



Fig. 19.

$$P \ldots W - H_w\begin{cases}x = m\\ x = 0\end{cases} \qquad \text{und } P = H_w\begin{cases}x = l\\ x = m\end{cases}$$

und für $M = (M' - H_w.y)$ eingeführt, so ergibt sich:

$$H_w = \frac{\int_0^s\frac{M'.y}{(J)}.ds + W.\frac{w}{F_0}}{\int_0^s\frac{y^2.ds}{(J)} + \frac{s\cos\alpha}{F_0}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 23)$$

oder die $J = (J)\cos\varphi$ eingeführt: (Fig. 19)

$$H_w = \frac{\int_0^l\frac{M'.y}{J}.d + W.\frac{w}{F}}{\int_0^l\frac{y^2dx}{J} + \frac{s}{F}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 24)$$

der Ausdruck für den Horizontalschub bei Wirkung einer horizontalen Einzellast W. Werden statt der bestimmten Integrale,

wie früher, die Werthe in Formel 13 eingesetzt, so erhält man für:

$$H_w = \frac{\sum_0^1 . M'_m . c_m + W . \frac{J . w}{F . \lambda}}{\sum_0^1 . y_m . c_m + \frac{J . s}{F . \lambda}} \quad . \quad . \quad . \quad 25)$$

wobei $\sum_0^1 M'_m . c_m$ = das Gesammtmoment für die als horizontal wirkend gedachten Kräfte c_m eines frei aufliegenden Balkens vorstellt, und nachfolgend graphisch ermittelt werden soll.

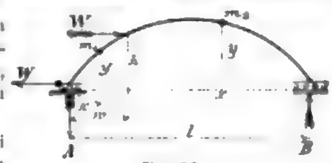


Fig. 20.

Liegt der Träger frei auf, dann ist (Fig. 20):

$$A = \frac{W . h}{l} \text{ und für } m_1 \text{ ist das Moment:}$$

$$\text{für } x = o, x = w \left\{ M' = W . \left(y - \frac{h}{l} . x\right), \text{ für } m_2 \text{ ist:} \right.$$

$$x = w, x = l \left\{ M' = W . \frac{h}{l} . (l - x), \text{ daher} \right.$$

$$\sum_0^1 M'_m . c_m = W . \left[\sum_0^w y_m . c_m - \frac{h}{l} . \sum_0^w c_m . x + \frac{h}{l} . \sum_w^1 c_m . (l - x)\right]$$

$$= W \left[\frac{h}{l} . \sum_w^1 (l - x) c_m - \frac{h}{l} \sum_0^w . c_m . x + \sum_0^w \frac{h}{l} . l c_m - \right.$$

$$\left. - \sum_0^w \frac{h}{l} . l . c_m + \sum_0^w y_m . c_m \right]$$

$$= W . \left[\frac{h}{l} . \sum_w^1 (l - x) . c_m + \sum_0^w \frac{h}{l} . (l - x) . c_m - \right.$$

$$\left. - \sum_0^w . h . c_m + \sum_0^w y_m . c_m \right]$$

$$\sum_0^1 M' . c_m = W \left[\frac{h}{l} . \sum_0^1 (l - x) . c_m - \sum_0^w (h - y) . c_m\right] \quad . \quad 26)$$

In dieser Formel 26 ist: $\frac{1}{l} . \sum_0^1 (l - x) . c_m$ nichts anderes als der Stützendruck in A der vertical wirkend gedachten Kräfte c_m, demnach:

$h \times \frac{1}{l} . \sum_0^1 (l - x) . c_m$ = das statische Moment des horizontal wirkenden Stützendruckes auf die Achse W und $\sum_0^w (h - y) . c_m$ = das statische Moment der horizontalen c_m (von $0 - w$) auf die Achse W.

Für symmetrische Bögen ist offenbar der Stützendruck:

$$\frac{1}{l} \sum_0^1 . (l - x) . c_m = \frac{1}{2} . \sum_0^1 . c_m.$$

Die Klammergröße in Formel 26 bedeutet daher das statische Moment der bezeichneten Kräfte in Beziehung der Angriffshorizontalen W und kann dieselbe daher durch die Ordinate eines Seilpolygons dargestellt werden. Diese Ordinate ist direct aus Fig. 12, welche anlässlich der Bestimmung von H (für eine Vertical-Einzellast 1) gezeichnet wurde, zu entnehmen und ist durch die Strecke $q q_1$ repräsentirt. (Fig. 21.)

Nach Formel 25 ist dann:

$$\underline{H_w} = W . \frac{\overline{q q_1} + \overbrace{\frac{J_0 . w}{F_0 . \lambda_0 . p}}^{\overline{q_0 q}}}{\underbrace{\mu + \underbrace{\frac{J_0 . s}{F_0 . \lambda_0 . p}}_{\Delta}}_{W}} = \overline{q q_1} + \overline{q_0 q} = \overline{q_0 . q_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 27)$$

(Die Endpunkte q_0 der Zuschläge $\overline{q_0 q}$ für verschiedene Angriffspunkte von W liegen in der Geraden $n n_1$.)

Die Werthe für Δ und $q_0 q$ sind jeweilig auszurechnen und zu μ, bzw. $q q_1$ hinzuzutragen. Es entsprechen dann die Strecken „m“ in Fig. 10 und „$q_0 q_1$“ in Fig. 21 den durch die Kräfte G, bzw. W hervorgerufenen Horizontalschüben, wenn diese Kräfte selbst durch die Strecke $(\mu + \Delta)$ dargestellt werden.

Wie für die verticalen Verschiebungen, so ist auch im vorliegenden Falle die Größe z nach Gleichung 7 und 10 zu ermitteln:

$$z = M . \frac{J_0}{J_1} = H_w \left[\left(\frac{M'}{H_w} - y\right) . \frac{J_0}{J'} + c\right].$$

Um die Belastungsgrößen $\frac{M'}{H_w} . \frac{J_0}{J'} + c$ zu finden, ist zunächst die Construction der Momente M' erforderlich. Für diese gilt Folgendes:

Für den freiaufliegenden Träger AB nach Fig. 20 ist von früher:

$$\left.\begin{array}{l} \text{für } x_0 = 0 \text{ bis } x = w \ . \ . \ . \\ M'_{1w} = W . \left(y - \frac{h}{l} . x\right) \\ \text{„ } x = w \text{ bis } x = l \ . \ . \ . \\ M'_{2w} = W . \frac{h}{l} . (l - x) \end{array}\right\}$$

für $W = 1$ ist:

$$\left.\begin{array}{l} M'_{1w} = y - \frac{h}{l} . x \\ M'_{2w} = \frac{h}{l} . (l - x) \end{array}\right\}$$

Man ersieht, daß die Momentenlinie von $x = w$ bis $x = l$ eine Gerade darstellt, da der Ausdruck für M'_{2w} von y unabhängig ist und die Beziehung: $h : l = M'_{2w} : (l - x)$ besteht.

Die Momentenlinie von $x = 0$ bis $x = w$ dagegen ist eine Curve, deren

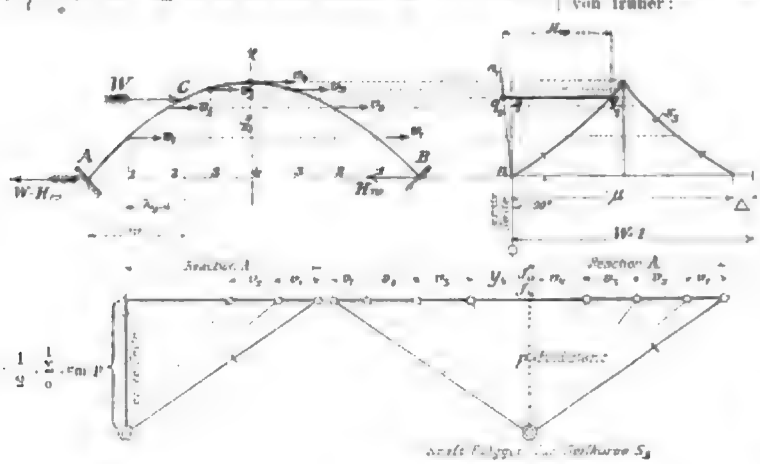


Fig. 21.

einzelne Punkte leicht graphisch ermittelt werden können, indem nach Fig. 22 folgende Verhältnisse gelten:

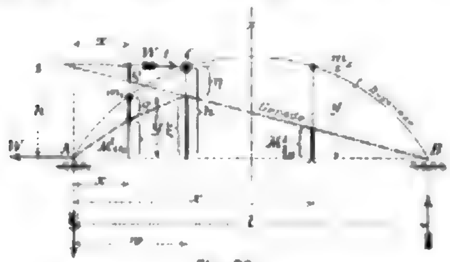


Fig. 22.

$$h : l = \xi : (l - w), \quad \xi = h - \frac{h \,.\, w}{l} \text{ und } \eta = h - \xi = \frac{h \,.\, w}{l}.$$

Ferner verhält sich:

$$w : x = \eta : \rho \text{ und } \rho = \frac{x \,.\, h}{l},$$

d. i. das zweite Glied des Ausdruckes für $M'_{1\omega}$. Demnach ist, um einen Punkt der Curve $M'_{1\omega}$ zu erhalten, die Größe ρ jeweils von der Bogenordinate y abzuziehen.

Nach Gleichung 10 . . . $z = H\left[\left(\frac{M'_{1\omega}}{H_\omega} - y\right)\frac{J_0}{J'} + c\right]$ sind, da die Bedeutung des Ausdruckes von $y \,.\, \frac{J_0}{J'}$ schon bekannt ist, zunächst die Größen $\frac{M'_\omega}{H_\omega}$ zu finden. Nach obiger Construction wurden aber vorerst nur die M'_ω gewonnen, und man kann sich jedoch denken, daß diese Momente mit der Poldistanz der Krafteinheit von 1 t, d. i. $W = G = 1$ entstanden seien, so daß die Reduction dieser Momente auf $\frac{M'_\omega}{H_\omega}$ erst gelegentlich der Construction des Seilpolygons der vertical wirkenden Belastungselemente $M'_\omega \,.\, \frac{J_0}{J'}$ durch entsprechende Wahl der Poldistanz vorzunehmen ist. Die M'_ω mit $\frac{J_0}{J'}$ reducirt, gibt die in Fig. 23

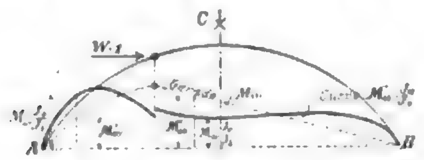


Fig. 23.

gezeichnete Curve der $M'_\omega \,.\, \frac{J_0}{J'}$. Die constante, völlig einflusslose Größe $c = \frac{J_0}{F_0 \,.\, r_0}$ nach Gleichung 20 soll hier nicht weiter in Betracht gezogen werden. Die Ordinaten dieser Curve, als vertical wirkende Belastungselemente betrachtet, geben mit der reducirten Poldistanz $\mathfrak{p} = \frac{H_\omega}{G} \,.\, p$ das Seilpolygon S_4 in Fig. 25.

Nachdem das Seilpolygon S_4 über jenes von S_1 zu zeichnen ist, letzteres aber mit der Poldistanz p entwickelt wurde, so ist mit Bezug auf die oben angeführte Bemerkung das Seilpolygon S_4 nicht mit p, sondern mit der der Poldistanz p proportionalen Poldistanz $\mathfrak{p} = \frac{H_\omega}{G} \,.\, p$ zu verzeichnen. Letztere ist leicht graphisch darstellbar und ist in Fig. 24 ermittelt.

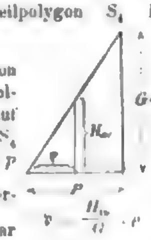


Fig. 24.

Für die horizontalen Verschiebungen:

$$\Delta x = \frac{M z_b}{E \,.\, J_0} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 31)$$

ist das Moment $M z_b$, d. i. das mit den Belastungsgrößen z entwickelte Momentenpolygon zu bilden.

Es ist (Fig. 25.) nach früher:

$M z_b = $ Moment: $\left(\frac{M_\omega'}{H_\omega} \,.\, \frac{J_0}{J'}\right)$ — Moment: $\left(y \,.\, \frac{J_0}{J'}\right)$. Erstere Momente sind durch S_4, letztere durch S_1 in Fig. 10 repräsentirt.

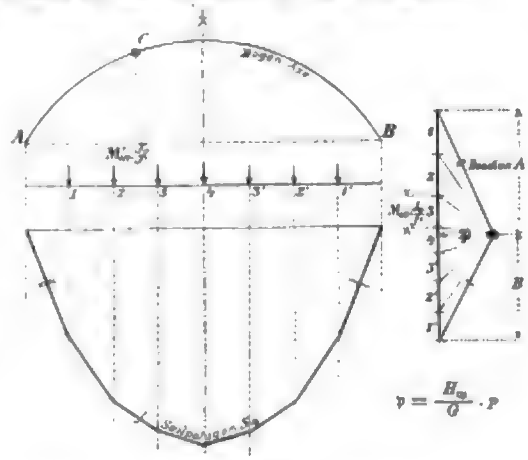


Fig. 25.

Durch die Uebereinanderlegung beider Seilpolygone S_1 und S_4 werden die Ordinatendifferenzen $\Delta \,.\, x = \omega$, welche die horizontalen Verschiebungen des Bogenpunktes C darstellen (Fig. 26 a) erhalten. Diese Differenzen, von einer Horizontalen aus aufgetragen, geben die Einflusslinie für diese Verschiebungen (Fig. 26 b), indem nach dem Maxwell'schen Satze von der Gegenseitigkeit der Verschiebungen die Verticalverschiebung des Punktes m in Folge einer in C angreifenden Horizontalkraft $W = 1$, welche in Vorstehendem entwickelt wurde, an Größe gleich ist der Horizontalverschiebung des Punktes C, die durch eine in „m" angreifende Verticallast 1 hervorgerufen wird. (Fig. 27.)

Fig. 26 a.

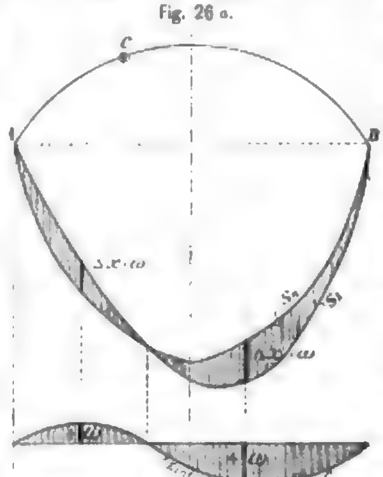


Fig. 26 b.

Die Unterschiede der Ordinaten des Seilpolygons S_4 und der Horizontalschub-Curve, d. i. Seilpolygon S_1, bestimmen demnach die Horizontalverschiebung des Punktes C für jede beliebige Lage der Einzellast. Die Verschiebung ist $+$, wenn sie nach

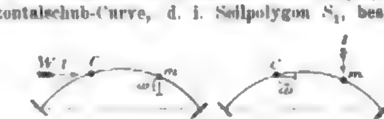


Fig. 27.

rechts, — wenn sie nach links gerichtet ist. Die Einheit des Maßstabes für diese Verschiebungen rechnet sich wie bei I aus der $\frac{E \cdot J_0}{H_m \cdot \lambda_0 \cdot p}$ fachen Einheit des gewählten Längenmaßstabes der Zeichnung und es ist $1^m = \frac{E \cdot J_0}{H_m \cdot \lambda_0 \cdot p} \times n^{mm} = x^{mm}$.

Schließlich ist noch der Einflusslinien der in den Formeln 2 und 3 enthaltenen constanten Größen C_1 und C_2 zu erwähnen. Diese letzteren stellen jene Verschiebungen dar, welche die Achsialkräfte hervorrufen und zu den schon ermittelten Größen der Verschiebung noch hinzuzufügen sind. Diese Verschiebungen sind nach den Gleichungen 5 im Vereine mit 2 und 3 (wenn vom Einflusse der Temperaturänderungen abgesehen wird) durch die Horizontalschub-Curve, Seilpolygon S_1 gegeben, und es ist der Maßstab, auf welchem die Ordinaten dieser Curve zu messen sind, um die Vertical-, bzw. Horizontalverschiebung des Punktes C zu erhalten, aus der $\frac{E \cdot F_0}{y_1}$, bzw. $\frac{E \cdot F_0}{x_1}$ fachen Krafteinheit zu bestimmen. Hienach wird für die Verticalverschiebungen (Senkungen): (Fig. 28)

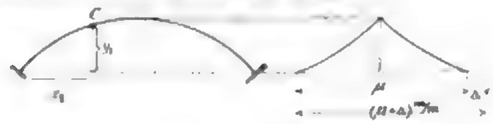


Fig. 28.

$$1^{mm} \text{ der Natur} = \frac{E \cdot F_0}{y_1} \cdot (\mu + \Delta)^{mm} = \alpha^{mm} \text{ der Zeichnung,}$$

für die Horizontalverschiebungen:

$$1^{mm} \text{ der Natur} = \frac{E \cdot F_0}{x_1} \cdot (\mu + \Delta)^{mm} = \beta^{mm} \text{ der Zeichnung.}$$

Diese von den Achsialkräften herrührenden Verschiebungen sind indess so verschwindend klein, daß dieselben jederzeit vernachlässigt werden können.

Im Sinne dieses, zum Verständnis der auf den Tafeln Nr. XXIII u. XXIV construirten Verschiebungen der Bogenpunkte erläuterten Verfahrens wurden für vorliegenden Fall die verticalen und horizontalen Verschiebungen der Bogenachspunkte [4], [6] und [8] welche genau in den Vierteln der Bogenachse liegen, bestimmt, um die dieserart erhaltenen Resultate mit jenen vergleichen zu können, welche durch Beobachtung bei den verschiedenen Belastungsphasen constatirt wurden. Bei der Symmetrie der Bogenpunkte [4] und [8] war es selbstverständlich nicht nothwendig, für beide Punkte die Construction durchzuführen und wird diesbezüglich auf die Bemerkung verwiesen, welche die Tafeln Nr. XXIII u. XXIV enthalten. Ebenso sind auf diesen Tafeln nur die Verschiebungen auf Grund der einseitigen Belastung in den Punkten 2, 3, 4, 5 und 6 mit den Knotenlasten = 1 t bestimmt, die wirklichen Verschiebungen



Fig. 29.

bei Wirkung der thatsächlich durch die Schienenbelastung erzeugten Knotenlasten sind in den folgenden Tabellen I und II enthalten. Hiezu wird bemerkt, daß die halbe Knotenlast im Bogenpunkte + 1 vernachlässigt wurde, daß ferner bei Ermittlung der Verschiebungen das Glied „c" nach den Gleichungen 6 und (6), ferner die Größe $\Delta = \frac{s}{F_0}$ nach den Formeln 12, 15, 19, 24 und 25 bei Berechnung der Horizontalschübe, weiter der Werthe ... $\eta_0 \eta_1$ nach Gleichung 27 bei Bestimmung der H_m und endlich die Verschiebungen von C_1 und C_2, herrührend von den Achsialkräften, nicht in Rücksicht gezogen sind, da deren Einfluss in der Zeichnung ein verschwindend kleiner ist.

Als mittleres Trägheitsmoment erscheint in der Berechnung der Werth „$J_0 = 0.00035\, m^4$" (siehe statische Berechnung des Bogenträgers im Anhange) zu Grunde gelegt. Für den Elasticitätsmodul E ist für weiches Martinflusseisen ein Mittelwerth von $E = 21{,}000{,}000\, kg$ pro t eingeführt. (Fig. 29.)

Es ist:

$$\left[\frac{J_0}{J_1}\right] = \frac{0.00035}{0.000323 \times \underbrace{0.817}_{\cos \alpha_1}} = 1.326 \;\ldots\ldots\; \text{für Feld } 1$$

$$\left[\frac{J_0}{J_2}\right] = \frac{0.00035}{0.000427 \times 0.879} = 0.933 \;\ldots\ldots\; \text{„ „ } 2$$

$$\left[\frac{J_0}{J_3}\right] = \frac{0.00035}{0.000427 \times 0.932} = 0.880 \;\ldots\ldots\; \text{„ „ } 3$$

$$\left[\frac{J_0}{J_4}\right] = \frac{0.00035}{0.000427 \times 0.974} = 0.841 \;\ldots\ldots\; \text{„ „ } 4$$

$$\left[\frac{J_0}{J_5}\right] = \frac{0.00035}{\frac{0.000323 + 0.000228}{2} \times 0.997} = 1.272 \;\text{„ „ } 5$$

(Die Werthe für die einzelnen Trägheitsmomente des Grundquerschnittes mit einer bis drei Lamellen sind aus der statischen Berechnung des Bogenträgers [siehe Anhang] zu entnehmen.)

Somit in den einzelnen Knoten:

$$\left.\begin{aligned}
\frac{J_0}{J_2} &= \frac{1.326 + 0.933}{2} = 1.129 \text{ im Knoten } 2\\
\frac{J_0}{J_3} &= \frac{0.933 + 0.880}{2} = 0.906 \text{ „ „ } 3\\
\frac{J_0}{J_4} &= \frac{0.880 + 0.841}{2} = 0.861 \text{ „ „ } 4\\
\frac{J_0}{J_5} &= \frac{0.841 + 1.272}{2} = 1.056 \text{ „ „ } 5\\
\frac{J_0}{J_6} &= \frac{0.00035}{0.000228 \times 0.997} = 1.542 \text{ „ „ } 6
\end{aligned}\right|$$

Es ergeben sich hienach die Werthe für:

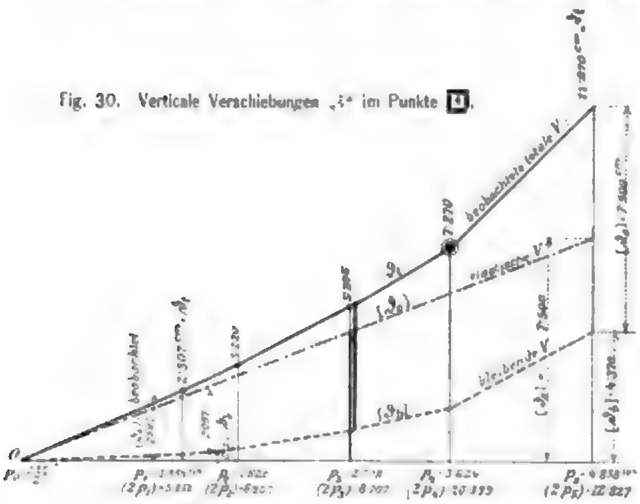
$$\left\{\begin{aligned}
y_2 \times \frac{J_0}{J_2} &= 1.766 \times 1.129 = 1.994\\
y_3 \times \frac{J_0}{J_3} &= 2.986 \times 0.906 = 2.705\\
y_4 \times \frac{J_0}{J_4} &= 3.858 \times 0.861 = 3.322\\
y_5 \times \frac{J_0}{J_5} &= 4.382 \times 1.056 = 4.627\\
y_6 \times \frac{J_0}{J_6} &= 4.556 \times 1.542 = 7.025
\end{aligned}\right\}$$

Die den Werthen: $\frac{J_0}{J_n}$ und $y_n \cdot \frac{J_0}{J_n}$ entsprechenden Curven sind auf Tafel Nr. XXIII dargestellt.

Ueber die Construction der verticalen und horizontalen Verschiebungen selbst, welche auf den Tafeln Nr. XXIII u. XXIV für die Punkte [4] [6] und [8] durchgeführt erscheint, ist weiter nichts zu bemerken, da der beschriebene und theoretisch erläuterte Vorgang in der Zeichnung ganz genau eingehalten ist.

Hinsichtlich der **Tabelle** Nr. 15, (Abschnitt III), welche die aus den wirklichen Beobachtungsresultaten gerechneten gemittelten Verschiebungen beider Träger bei den verschiedenen Belastungsphasen Post Nr. 1 bis Nr. 18 enthält, wäre Folgendes besonders hervorzuheben: Die unter Post 1 stehende Anfangsbelastung $2\,p = 1{\cdot}636\,t$ pro m ist als ein Belastungsfall nicht anzusehen, da dieselbe sich nur auf die gleichen Knotenlasten in den Punkten 2, 3, 4, 5 und 6 bezieht. (Im Knotenpunkte „1" war vor Beginn der Belastung eine von den übrigen Knotenlasten bedeutend abweichend größere Knotenlast wirksam.) Der

Fig. 30. Verticale Verschiebungen „δ" im Punkte [4].



Abscissen: 1 cm = 0·5 t für p_n

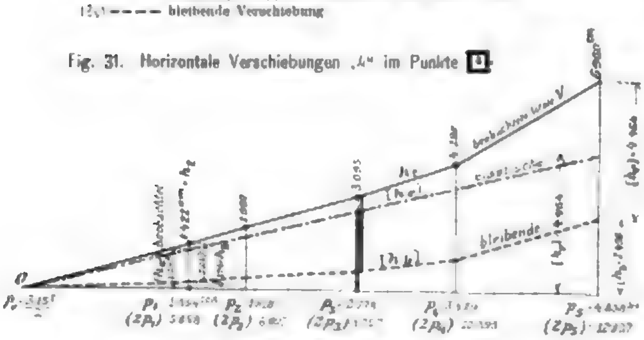
Ordinaten 1 : 2 Verschiebungen in cm.

δ_t ——— totale (beobachtete) Verschiebung.

(δ_e) –·–·– elastische Verschiebung (entwickelt aus der constatirten elastischen Verschiebung bei p_1 nach dem Satze von Prof. Brik).

(δ_b) – – – bleibende Verschiebung

Fig. 31. Horizontale Verschiebungen „h" im Punkte [4].



Abscissen: 1 cm = 0·5 t für p

Ordinaten 1 : 2 Verschiebungen in cm.

h_t ——— beobachtete totale Verschiebung

(h_e) –·–·– elastische Verschiebung (entwickelt nach dem Satze von Prof. Brik)

(h_b) – – – bleibende Verschiebung

Werth $2\,p = 1{\cdot}636$ ist daher nicht als eine über die ganze halbe Stützweite gleichmäßig vertheilte Belastung zu betrachten, dieselbe beginnt vielmehr erst bei der unter Post 2 stehenden Belastung von $2\,p_0 = 3{\cdot}15\,t$ pro m, bei welch' letzterer Belastung die erste Schienenlage (excl. des ersten halben Feldes) bereits aufgebracht war. Die Zahlenwerthe der beiden Belastungen $2\,p = 1{\cdot}636$ und $2\,p_0 = 3{\cdot}150$ sind in dem das Belastungsgerüste enthaltenden Abschnitte ganz ausführlich entwickelt. Es mag hier nur nochmals erwähnt werden, daß das Eigengewicht des Bogens sammt dem Gewichte des Belastungsgerüstes in diesen Zahlen inbegriffen ist, daß ferner die bleibenden Durchbiegungen des reinen Bogens nach Beseitigung des Montirungsgerüstes und ebenso die Durchbiegungen nach Aufbringen des Belastungsgerüstes in Folge eines unliebsamen Versehens nicht constatirt wurden. Die Ablesungen haben vielmehr thatsächlich erst bei der Belastung $2\,p = 1{\cdot}636$, demnach mit einem Belastungsstadium begonnen, als das Belastungsgerüste aufgebracht und die Ausbalancirung des letzteren, mit Ausnahme vom Ständer bei + 1, erfolgt war. Da indes, wie schon hervorgehoben, erst beim Aufbringen der ersten Schienenlage (excl. des ersten halben Feldes) eine Belastung erzielt wurde, welche in sämmtlichen sechs Knotenpunkten des Belastungsgerüstes eine der Größe nach gleiche Knotenlast erzeugt, und diese Belastung mit $2\,p_0 = 3{\cdot}150\,t$ berechnet ist, so musste dieselbe für die angestellten Berechnungen als Grundlage angenommen werden. Es sind hiernach sämmtliche in der Tabelle Nr. 15 ausgewiesenen Beobachtungsresultate, bezw. aus diesen abgeleiteten Verschiebungswerthe, auf diejenigen, welche der Belastung von $2\,p_0 = 3{\cdot}15$ zukommen, zu reduciren. Diese Reduction erscheint in den Tabellen I und II unter Post 3 durchgeführt.

Es ist ferner zu sagen, daß nicht alle in der Tabelle Nr. 15 unter Post 1—18 durchgeführten Belastungsphasen in Rechnung gezogen wurden, der Untersuchung zu Grunde gelegt sind nur die Belastungsfälle mit:

$2\,p = 5{\cdot}858\,t$	Post 4	der Tabelle Nr. 15.
$2\,p = 6{\cdot}807\,t$	„ 7	
$2\,p = 8{\cdot}707\,t$	„ 10	
$2\,p = 10{\cdot}399\,t$	„ 12	
$2\,p = 12{\cdot}827\,t$	„ 15	

Wie eingangs schon bemerkt, hat eine **Entlastung** im Laufe der durchgeführten 18 Belastungsphasen nur einmal, und zwar bei $2\,p_1 = 5{\cdot}858\,t$ pro m stattgefunden. Es konnte daher nur bei dieser Belastung die bleibende Biegung constatirt und mittelst dieser und der totalen das Maß der elastischen Biegung gebildet werden. In den übrigen Fällen sind nur die totalen Verschiebungen verzeichnet worden, welche für sich allein der theoretischen Auswerthung allerdings wenig nützen, indem nur die elastische Biegung einer Berechnung zugänglich ist. Ein Vergleich der beobachteten Verschiebungsgrößen mit jenen auf graphischem Wege ermittelten kann daher nur mit den bei oben genannter Belastung erzielten Resultaten angestellt werden. In den Tabellen I und II sind daher aus diesem Grunde die der Belastung $2\,p_1 = 5{\cdot}858\,t$ entsprechenden Werthe der Verschiebungen der Uebersichtlichkeit halber ▭ eingerahmt.

Die Maximal-Inanspruchnahme der Bogenträger stellt sich bei der Belastung von $2\,p_1 = 5{\cdot}858\,t$ pro m (aus der statischen Berechnung entnommen) im Bogenpunkte:

$+ 3$ auf $s = + 1400\,kg$ pro cm^2 Druck (belastete Seite)
$- 3$ „ $s = - 1090\,kg$ „ „ Zug (unbelastete Seite).

Die sogenannte Proportionalitätsgrenze wird, wenn diese für weiches Martin-Flusseisen mit ca. $2000\,kg$ pro cm^2 angenommen wird, bei einer Belastung von ca. $2\,p = 9{\cdot}0\,t$ erreicht.

Für die verticale und horizontale Verschiebung des Bogenpunktes [4] wurden für die übrigen Belastungsfälle p_2 bis p_5 die elastischen Verschiebungen unter Benützung des von Professor Brik zuerst aufgestellten Satzes, daß die elastische Biegung von der Belastung 0 bis nahezu zur Bruchgrenze geradlinig verläuft, in nebenstehenden Skizzen (Fig. 30 u. 31) verzeichnet. Hiebei ist die bei $2\,p_1 = 5{\cdot}858$ beobachtete elastische Verschiebung (bei bekannter Reduction auf $2\,p = 3{\cdot}15$)

$$(\delta_e) = 2{\cdot}097\ cm,\ \text{bezw.}\ (h_e) = 1{\cdot}247\ cm$$

der Zeichnung zu Grunde gelegt. Aus dieser ist der wahrscheinliche Verlauf der bleibenden Verschiebungen bei den bezeichneten Belastungen zu ersehen. (Skizze: Fig. 30 u. 31.)

Für die übrigen Punkte [2] und [6] erscheinen diese mit dem citirten Satze gefundenen elastischen Verschiebungen, sowie die wahrscheinlich eingetretenen bleibenden Verschiebungen in den beiden Tabellen I und II unter Post 5 und 6 eingeschrieben.

Die Beobachtungsresultate für die verticalen Verschiebungen im Scheitelpunkte □ sind wegen des bei der Belastung $2\,p_1$ zweifellos vorgekommenen Ablesefehlers nicht weiter in Betracht gezogen worden.

Wird nun, was der vornehmliche Zweck der durchgeführten Berechnung ist, ein Vergleich der auf graphischem Wege ermittelten elastischen Verschiebungsgrößen mit jenen Resultaten, welche durch Beobachtung gefunden wurden, angestellt, so kann aus den in den Tabellen I und II unter den Posten 2 und 4 ausgewiesenen eingerahmten Maßen der Verschiebungen eine völlige Uebereinstimmung constatirt werden. Diese einerseits auf Beobachtung, andererseits auf die Bogentheorie basirenden gleichlautenden Resultate berechtigen zu dem Schlusse, daß die gegenwärtig hoch entwickelte Bogentheorie in ihrer Anwendung Ergebnisse liefert, welche die Zulässigkeit der bei ersterer vielfach gemachten Annahmen bestätigen. Diese Uebereinstimmung bietet aber auch dem praktischen Constructeur eine nicht minder schätzenswerthe Gewähr für die Güte seiner Conception, sie ist aber auch nur dann zu erwarten, wenn gleichzeitig auch die anderen wichtigen Anforderungen, welche an eine rationell hergestellte Eisenconstruction gestellt werden müssen, erfüllt sind; so müssen vor Allem die Durchführung der Construction eine richtige, die Gleichmäßigkeit des Materials, sowie die Güte der Anarbeitung und endlich die Montirung entsprechend sein, denn jeder dieser Factoren allein ist gleich geeignet, die Uebereinstimmung des thatsächlichen Verhaltens der Tragwerke mit den theoretischen Resultaten erheblich zu beeinflussen.

Der Vollständigkeit halber soll noch die verticale Bewegung Δy eines beliebigen Bogenpunktes „$x\,y$" in Folge einer Temperaturänderung entwickelt werden.

Nach Prof. Melan ist bei bekannter Bedeutung der Buchstaben:

$$E\,.\,J_0\,.\,\Delta y = H_t\,.\,m_x + 2\left[E\,.\,\varepsilon\,.\,t - \frac{H_t}{F_0}\right].\,J_0\,.\,y \quad . \quad 28)$$

(m_x ist bei variablem Trägheitsmoment der Horizontalschub-Curve proportional.)

Der Horizontalschub H_t in Folge einer Temperaturänderung ergibt sich aus der allgemeinen Gleichung für den Horizontalschub (Fig. 32):



Fig. 32.

$$H = \frac{\int_0^s \frac{M'\,.\,ds}{(J)} + E\,.\,\varepsilon\,.\,t\,.\,s\cos\alpha - E\,.\,\Delta l}{\int_0^s \frac{y^2\,ds}{(J)} + \frac{s\,.\,\cos\alpha}{F_0}}$$

wenn darin G (die Einzelnlast), bzw. M' und $\Delta l = 0$ gesetzt werden, mit:

$$\left.\begin{aligned} H_t &= \pm E\,.\,\varepsilon\,.\,t^0 \frac{s\,.\,\cos\alpha}{\int_0^s \frac{y^2\,ds}{(J)} + \frac{s.\cos\alpha}{F_0}} = \\ &= \pm E\,.\,\varepsilon\,.\,t_0\,.\frac{s\,.\,\cos\alpha}{\int_0^l \frac{y^2\,.\,dx}{J} + \frac{s.\cos\alpha}{F_0}} \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad 29)$$

[siehe Gleichung 12 wegen der beistehenden Bemerkung für:

$$J = (J)\cos\varphi = (J)\,.\,\frac{dx}{ds},\ s = \text{Bogenlänge.}]$$

Wird das Integral im Nenner wieder in eine Summengröße nach Gleichung 13 verwandelt, und zwar für:

$$\int_0^l \frac{y^2\,dx}{J} = \frac{\lambda_0}{J_0}\,.\,\sum_0^l y_m\,.\,v_m$$

gesetzt, so ergibt sich:

$$\left.\begin{aligned} H_t &= \frac{\pm E\,.\,\varepsilon\,.\,t^0\,.\,s\,.\,\cos\alpha\,.\,J_0}{\lambda_0 \sum_0^l.\,y_m\,.\,v_m + \frac{J_0\,.\,s\cos\alpha}{F_0}} = \\ &= \pm E\,.\,\varepsilon\,.\,\frac{s\,.\,\cos\alpha\,.\,J_0}{\underbrace{\lambda_0 \sum_0^l y^2{}_m\,.\,\frac{J_0}{J_m}}_{\mu\,.\,p}}\,.\,t^0 \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad 30)$$

wenn nach Gleichung 17 .... $v_m = \frac{J_0}{J_m}\,.\,y_m$ gesetzt und das zweite Glied des Nenners vernachlässigt wird.

$\sum_0^l y^2{}_m\,.\,\frac{J_0}{J_m}$ ist bekanntlich nach Fig. 12 das statische Moment μ der als horizontal wirkend gedachten Kräfte $y_m\,.\,\frac{J_0}{J_m}$ bezüglich der Kämpferlinie. Im vorliegenden Falle ergab sich für „μ" $= 81\ mm = 12{\cdot}2\ m$ beim Längenmaßstabe von 1 : 150 und bei der Poldistanz $p = 10\ m$.

Weiter ist zu setzen für:

$E\,.\,\varepsilon = 252$ ... ($E = 21000000\ t$ und $\varepsilon = 0{\cdot}000012$ für 1°),

s = Bogenlänge = $25{\cdot}20\ m$

(für flache Bögen kann $s\,.\,\cos\alpha = l$ gesetzt werden),

$\cos\alpha = 0{\cdot}784$,

$J_0 = 0{\cdot}00035\ m^4$,

$\lambda_0 = 2{\cdot}30\ m = \left[\frac{23{\cdot}0}{10}\right]$.

$$H_t = 252\,.\,\frac{25{\cdot}2\ m \times 0{\cdot}784 \times 0{\cdot}00035\ m^4}{2{\cdot}30\ m \times 12{\cdot}2\ m \times 10\ m}.\,t^0 \text{ in } t = 0{\cdot}00622\,.\,t^0$$

[für $t^0 = \pm 20^0$, wird $H_t = 0{\cdot}125\ t = 125\ kg$].

Wird weiter die am Längenmaßstab abgemessene Ordinate der Horizontalschub-Curve (Seilpolygon S_1) mit η bezeichnet, so ist:

$$m_x = \eta\,.\,p\,.\,\lambda_0 = \eta \times 10\ m \times 2{\cdot}30\ m = 23{\cdot}0\,.\,\eta,$$

und daher:

$$E\,.\,J_0\,.\,\Delta y = \underline{H_t}\,.\,\underline{m_x} + 2\left[E\,.\,\varepsilon\,.\,t - \frac{H_t}{F_0}\right].\,J_0\,.\,y =$$
$$= \underbrace{(23{\cdot}0 \times \eta \times 0{\cdot}00622)}\,.\,t +$$
$$+ 2\,.\,t\,.\,y\,\underbrace{\left[252 - \frac{0{\cdot}00622}{0{\cdot}0154}\right].\,0{\cdot}00035}_{0{\cdot}088}$$

(wobei für $F_0 = 0{\cdot}0154\ m^2$ u. $E\,.\,J_0 = 7350$, gesetzt wurde.)

$E\,.\,J_0\,.\,\Delta y = t\,.\,(0{\cdot}143\,.\,\eta + 0{\cdot}176\,.\,y)$, somit endlich:

wenn mit $E\,.\,J_0$ dividirt wird:

$$\Delta y = t^0\,.\,(0{\cdot}0000195\,.\,\eta + 0{\cdot}0000239\,.\,y),$$

worin η und y, auf dem Längenmaßstab gemessen, in Meter einzusetzen sind.

Für $t^0 = \pm 30^0$ beträgt beispielsweise hiernach die Hebung, bzw. Senkung im Scheitel des Bogens:

$\Delta y_s = \pm 30\,.\,(0{\cdot}0000195 \times 12{\cdot}43\ m + 0{\cdot}0000239 \times 4{\cdot}556\ m)$,

da $y = H_6 = 82{\cdot}5\ mm$ im Maßstabe 1 : 150 ... $12{\cdot}43\ m$ und die Ordinate im Scheitel $f = y_6 = 4{\cdot}556\ m$ ist.

$$\Delta y_s = \pm 0{\cdot}0105\ m = \pm 10{\cdot}5\ mm.$$

Auf dieselbe Weise kann in jedem beliebigen anderen Bogenpunkte die durch Temperaturänderungen veranlasste Hebung, bzw. Senkung berechnet werden.

TABELLE I.

Verticale Verschiebungen „δ" an den Beobachtungsstellen: [2] [3] [4] hervorgerufen durch die in den Bogenpunkten 2, 3, 4, 5 und 6 durch die aufgebrachte Schienenbelastung erzeugten wirklichen Knotenlasten.

Post-Nr.	Größe der Knotenlasten und Maße der verticalen Verschiebungen	Belastung, reducirt auf die gleichförmig vertheilte Anfangsbelastung von $2p_0 = 3{\cdot}15\,t$: $2p = 5{\cdot}858 - 3{\cdot}150$, $2p = 2{\cdot}708$, $p_1 = 1{\cdot}354$	$2p = 6{\cdot}807 - 3{\cdot}150$, $2p = 3{\cdot}657$, $p_2 = 1{\cdot}828$	$2p = 8{\cdot}707 - 3{\cdot}150$, $2p = 5{\cdot}557$, $p_3 = 2{\cdot}778$	$2p = 10{\cdot}399 - 3{\cdot}150$, $2p = 7{\cdot}249$, $p_4 = 3{\cdot}624$	$2p = 12{\cdot}827 - 3{\cdot}150$, $2p = 9{\cdot}677$, $p_5 = 4{\cdot}838$	Anmerkung
		per „m" Träger in Tonnen					Belastungen nach Tabelle Nr. 15 Post 4, 7, 10, 12, 16
1.	Knotenlasten in K: 2, 3, 4, 5. . . . . $K_n = 2{\cdot}25\,m \times p_n$ . . . . Tonnen	3·046	4·114	6·252	8·155	10·886	
	6 . . . . $\frac{K_n}{2} = \frac{2{\cdot}25}{2} \times p_n$ . . . . . . Tonnen	1·523	2·057	3·126	4·078	5·443	
2.	Die auf Tafeln Nr. XXIII u. XXIV für die Knotenlasten von 1 t grafisch bestimmte elastische Verschiebung × mit der Größe der wirklichen Knotenlasten . $\delta_e = \Sigma v . K_n$						+ Senkung — Hebung
	[4] Für die Knotenlasten 1 ist die Verschiebung: + 7·1 mm — 0·20 mm; demnach für die wirkliche Belastung: $\delta_e = \Sigma v . K_n = + 7{\cdot}1 . K_n - 0{\cdot}20 . \frac{K_n}{2}$	+ 2·145	+ 2·896	+ 4·401	+ 5·741	+ 7·664	
	[3] Für die Knotenlasten 1 ist die Verschiebung nach Plan: + 0·08 mm + 1·50 mm; demnach für die wirkliche Belastung: $\delta_e = \Sigma v . K_n = + 0{\cdot}08\,mm . K_n + 1{\cdot}50 . \frac{K_n}{2}$	+ 0·252	+ 0·341	+ 0·519	+ 0·677	+ 0·903	
	[2] Für die Knotenlasten 1 ist die Verschiebung: — 5·5 mm — 0·20 mm; demnach für die wirkliche Belastung: $\delta_e = \Sigma v . K_n = - 5{\cdot}5\,mm . K_n - 0{\cdot}2 \frac{K_n}{2}$	— 1·706	— 2·304	— 3·501	— 4·567	— 6·096	
3.	Beobachtete totale Verschiebung δ_t aus der Tabelle Nr. 15 abzüglich der Verschiebung zufolge der Anfangsbelastung $2p_0 = 3{\cdot}15$						Aus d. Tabelle Nr. 15 entnommene Werthe und sind diese die gemittelten Werthe zwischen den Ablesungen an beiden Trägern.
	[4]	3·265 — 0·940 = 2·325; 3·230 — 0·940 = 2·290; Mittel: + 2·307	(4·160 — 0·940) + 3·220	(6·235 — 0·940) + 5·295	(8·210 — 0·940) + 7·270	(12·810 — 0·940) + 11·870	
	[3]	Die Beobachtungsresultate sind unverlässlich					
	[2]	3·390 — 1·025 = 2·365; 3·[illegible] — 1·025 = 2·[illegible]; Mittel — 2·362	4·130 — 1·025 — 3·105	5·390 — 1·025 — 4·365	7·225 — 1·025 — 6·200	10·815 — 1·025 — 9·790	
4.	Beobachtete bleibende Verschiebung δ_b, demnach elastische Verschiebung: $(\delta_e) = \delta_t - \delta_b$						
	[4] $(\delta_e) = 2{\cdot}307 - 0{\cdot}210 = 2{\cdot}097$	+ 0·210; + 2·097	—	—	—	—	
	[3] Wegen Unverlässlichkeit der Beobachtungsresultate nicht in die Rechnung einbezogen.	—	—	—	—	—	
	[2] $(\delta_e) = 2{\cdot}362 - 0{\cdot}650 = 1{\cdot}712$	— 0·650; — 1·712	—	—	—	—	
5.	Nach dem von Professor Brik gefundenen Gesetze rechnerisch bestimmte, wahrscheinlich eingetretene elastische Verschiebung (δ_e) bei den Belastungen p_2. p_3. p_4. p_5						
	[4] Allgemein ist: $\frac{p}{(\delta_e)} = \frac{p^1}{x} \ldots x = (p^1 : v)$ und da eine Entlastung nur bei p_1 stattfand, so ist das Verhältnis $\frac{p_1}{(\delta_e)} = v$, wobei $(\delta_e) = (\delta_t - \delta_b)$, daher $v = \frac{1{\cdot}354}{(2{\cdot}307 - 0{\cdot}21)} = 0{\cdot}645 \ldots, [\delta_e] = \frac{p_n}{v}$	—	+ 2·830	+ 4·310	+ 5·620	+ 7·500	
	[3] Wegen Unverlässlichkeit der Beobachtungsresultate nicht gerechnet.	—	—	—	—	—	
	[2] $v = \frac{1{\cdot}354}{1{\cdot}712} = 0{\cdot}791$, $[\delta_e] = \frac{p_n}{v}$	—	— 2·310	— 3·512	— 4·581	— 6·116	
6.	Wahrscheinlich eingetretene bleibende Verschiebung $[\delta_b]$ bei den Belastungen p_2. p_3. p_4. p_5. gebildet aus der totalen u. elastischen Verschiebung: $[\delta_b] = \delta_t - [\delta_e]$						
	[4]	—	+ 0·390	+ 0·985	+ 1·650	+ 4·370	
	[3] Wegen Unverlässlichkeit der Beobachtungsresultate nicht in die Rechnung einbezogen	—	—	—	—	—	
	[2]	—	— 0·795	— 0·853	— 1·619	— 3·674	

Centimeter

TABELLE II.

Horizontale Verschiebungen „h" an den Beobachtungsstellen: [2], [3], [4], hervorgerufen durch die in den Bogenpunkten 2, 3, 4, 5 und 6 durch die aufgebrachte Schienenbelastung erzeugten wirklichen Knotenlasten.

Post-Nr.	Größe der Knotenlasten und Maße der horizontalen Verschiebungen		Belastung p, bezw. reducirt auf die gleichförmig vertheilte Anfangsbelastung von $2p_a$ = [illegible] per m				Anmerkung
		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Belastungen nach Tabelle Nr. 15 Post 1, 7, 10, 12, 15
		per 1 m Träger in t					
1	Knotenlasten N in den Bogenpunkten 2, 3, 4, 5 [illegible] Tonnen	[illegible]	4.114	6.272	8.155	10.886	
	dem Bogenpunkt 6 (Scheitel) $\frac{N_6}{2}$ . . . . . Tonnen	[illegible]	2.057	3.128	4.078	5.443	
2	Die aus den Tafeln XXIII u. XXIV für die Knotenlasten von 1 t graphisch ermittelten [illegible] Verschiebung [illegible] mit der Größe der wirklichen Knotenlasten [illegible]						▶ Richtung der Verschiebung
	[4] Für die Knotenlasten 1 t ist die Verschiebung laut Plan [illegible]; demnach für die wirkliche Belastung [illegible]	1.125	1.514	2.201	[illegible]	4.106	
	[3] Für die Knotenlasten 1 t ist die Verschiebung [illegible], demnach für die wirkliche Belastung [illegible]	0.932	1.259	1.911	2.465	3.351	
	[2] Für die Knotenlasten 1 t ist die Verschiebung laut Plan [illegible]; demnach f. d. wirkl. Belastung [illegible]	1.340	1.910	2.751	3.568	4.780	
3	Beobachtete totale Verschiebung h aus der Tabelle 15 abzüglich der Verschiebung zufolge der Anfangsbelastung $2p_a$ = 4.150 — [4]	[illegible] Mittel 1.422	[illegible] 1.980	[illegible]	[illegible] 4.285	[illegible] 6.900	Aus der Tabelle 15 entnommene Werthe u. zw. sind dieses die gemittelten Werthe zwischen den Ablesungen an beiden Trägern
	[3]	[illegible] Mittel 1.110	[illegible] 1.555	[illegible] 2.415	[illegible] 3.15	[illegible] 5.401	
	[2]	[illegible] Mittel 1.490	[illegible] 2.080	[illegible] 3.110	[illegible] 4.005	[illegible] 7.100	
4	Beobachtete bleibende Verschiebung b_0 demnach elastische Verschiebung [illegible]						
	[4] (h_e) = 1.422 — 0.175 = 1.247	+ 0.175 / 1.247	—	—	—	—	
	[3] (h_e) = 1.110 — 0.150 = 0.960	+ 0.150 / 0.960	—	—	—	—	
	[2] (h_e) = 1.490 — 0.250 = 1.240	+ 0.250 / 1.240	—	—	—	—	
5	Nach dem von Professor Brik gefundenen Gesetze für die Belastungen [illegible] rechnerisch bestimmte, wahrscheinlich eingetretene elastische Verschiebung [h_e] (siehe Post 8, Tab. I):						
	[4] das Verhältnis $c = \frac{1}{(h_e)} = \frac{1.354}{1.247} = 1.086$ und die [h_e] = $\frac{p}{c}$	—	+ 1.682	+ 2.558	+ 3.356	+ 4.464	
	[3] das Verhältnis $c = \frac{1.354}{0.960} = 1.420$ . . . . . [h_e] = $\frac{p}{c}$	—	+ 1.293	+ 1.970	+ 2.579	+ 3.450	
	[2] das Verhältnis $c = \frac{1.354}{1.240} = 1.092$ . . . . . [h_e] = $\frac{p}{c}$	—	+ 1.674	+ 2.541	+ 3.420	+ 4.490	
6	Wahrscheinlich eingetretene bleibende Verschiebung [b_0] bei den Belastungen [illegible], gebildet aus der totalen und elastischen Verschiebung [b_0] = h — [h_e] — [4]	—	+ 0.208	+ 0.537	+ 0.944	+ 2.496	
	[3]	—	+ 0.259	+ 0.445	+ 0.789	+ 2.040	
	[2]	—	+ 0.056	+ 0.506	+ 1.145	+ 2.700	

VI. Schlussfolgerungen.

Referent: Prof. Joh. E. Brik.

A. Die Ergebnisse der Versuche mit Gewölben von 23·0 m Lichtweite.

I. Allgemeine Uebersicht.

Zweck der beschriebenen Versuche war die Erforschung des thatsächlichen Verhaltens großer Gewölbe aus verschiedenem Material und bei verschiedener Constructionsart unter dem Einflusse stufenweise bis zum Bruche gesteigerter einseitiger Belastungen. Diese Versuche sollen eine sichere Grundlage schaffen für die Beurtheilung der statischen Verhältnisse gewölbter Brücken und sollen auch zum Prüfstein dienen für die Zuverlässigkeit der Gewölbetheorie.

Die Ergebnisse der in großartigem Maßstabe ausgeführten Versuche stützen sich sowohl auf die Untersuchung der Elasticität und Festigkeit der verwendeten Constructionsmaterialien, (Cap. IV.,) als auch auf die folgenden Erhebungen:

1. Auf die Messung der durch die einzelnen, stufenweise gesteigerten Belastungen hervorgebrachten Deformationen der Gewölbe, d. i. die Messung der Verschiebungen einzelner Punkte der Bogenachse und der Widerlager im horizontalen und verticalen Sinne und auf die Messung der Verdrehungswinkel charakteristischer Querschnitte. Die Ergebnisse dieser Erhebungen wurden sowohl in Tabellen zusammengestellt, als auch graphisch zur Anschauung gebracht (Cap. III.)
2. Auf die Wahrnehmung des Eintrittes der ersten Brucherscheinungen und der dieselben bewirkenden Belastungen, sowie auf die Ermittlung der örtlichen Lage und der Gestaltung dieser und der bei fortgesetzten Belastungen hinzugekommenen Zerstörungen.
3. Auf die Ermittlung der Größe der den Zusammenbruch bewirkenden Belastung und auf die Feststellung der dabei aufgetretenen Erscheinungen. (Cap. II_B.)
4. Auf die theoretische Untersuchung und Berechnung der Spannungen an den Orten der gefährlichen Querschnitte der Versuchsgewölbe auf Grundlage der „Theorie der elastischen Bogenträger mit eingespannten Kämpfern" beziehungsweise „mit Kämpfergelenken", zum Zwecke der Vergleichung dieser Resultate mit den Ergebnissen des thatsächlichen Verhaltens der Versuchs-Objecte; ferner auf die Berechnung der Größe der Elasticitäts-Coëfficienten der Gewölbeconstructionen unter Einführung der durch die unmittelbaren Messungen erhaltenen verticalen und horizontalen Verschiebungen einzelner Punkte der Bogenachse. (Cap. V.)

Von größter Wichtigkeit für das Verhalten der untersuchten Gewölbe ist die Erhebung der Deformationen bei den einzelnen Belastungsstufen, weil die hiedurch gewonnenen Diagramme der Verschiebungen einzelner Punkte der Bogenachse ein deutliches Bild ergeben von dem mehr oder weniger scharf ausgeprägten Gesetze, nach welchem diese Deformationen mit den Belastungen im Zusammenhange stehen. Ebenso wichtig ist die Feststellung der Größe jener Belastung, nach welcher das Auftreten der ersten Risse erfolgt, denn diese Größe bietet einen Werthmesser für den überwundenen Widerstand der Cohäsion des Gewölbekörpers an den Rissstellen. Die Orte dieser ersten Risse bezeichnen in scharfer Weise die Lage der „gefährlichen Querschnitte". Die Gestalt, Größe und der Verlauf der Risse geben Aufschluss über die Lage der Drucklinie an diesen Orten und ermöglichen es, einen Vergleich anzustellen zwischen diesem Ergebnisse und dem Resultate der theoretischen Untersuchung.

Die äußerste Grenze des Widerstandes der Gewölbeconstruction endlich wird durch jene Belastung gemessen, welche deren gänzlichen Zusammenbruch zur Folge hat; die ziffermäßige Größe dieser Belastung für verschiedene, mit einander zu vergleichende Gewölbeconstructionen kann unter Umständen maßgebend für den Werth dieser Constructionen werden.

Außer diesen mit den statischen Verhältnissen im Zusammenhange stehenden Erhebungen, ergaben die Erscheinungen beim eintretenden Bruche, sowie beim gänzlichen Entlasten und beim Abräumen der gebrochenen Objecte sehr lehrreiche und interessante Wahrnehmungen. (Cap. II_B u. III.)

Die zur Anwendung gebrachte Methode der Beobachtung, sowie der Messung der Verschiebungen einzelner Punkte der Bogenachse kann, bei den vorhandenen Verhältnissen als zweckentsprechend und hinreichend genau bezeichnet werden; sie ermöglicht es, die Wege der totalen Verschiebungen zu verfolgen und daraus Schlussfolgerungen zu ziehen. Diese Methode ist jedoch nicht genau genug, um mit deren Hilfe das Gesetz des elastischen Verhaltens der geprüften Gewölbe zu ermitteln, bezw. dasselbe durch Zahlen zum Ausdrucke zu bringen, denn wegen des bei wiederholt vorzunehmenden gänzlichen Entlastungen erforderlichen Aufwandes an Zeit und Kosten, musste es unterlassen werden, den Beginn und den Verlauf der „bleibenden" Formveränderungen in die Beobachtungen einzubeziehen, so dass die „elastischen" Formänderungen nicht ermittelt werden können.

II. Die Ergebnisse der Versuche im Besonderen.

Nach erfolgter Ausrüstung der Gewölbe, d. i. nach Senkung der Lehrgerüste, zeigten die vier Versuchsgewölbe verhältnismäßig nur sehr kleine verticale Senkungen.

Dieselben betrugen am Bogenscheitel:

beim Bruchsteingewölbe	0·5	mm
„ Ziegelgewölbe	5·25	„
„ Betonbogen	0·60	„
„ Monierbogen	1·25	„

Die Widerlager erwiesen sich als nahezu unnachgiebig im horizontalen und verticalen Sinne; das Maximum dieser Verschiebungen wurde bei dem Ziegelgewölbe mit 0·5 mm, beim Monierbogen mit 0·8 mm erhoben.

Die Kämpferquerschnitte des Ziegelgewölbes und des Monierbogens verhielten sich fast wie eingespannt; dies konnte namentlich an den Kämpfern der belasteten Seite wahrgenommen werden, während die Libellen-Ablesungen für die Kämpfer der unbelasteten Seite Querschnittsverdrehungen ergaben.

Hiezu ist jedoch zu bemerken, daß die Winkel der Verdrehungen nicht unmittelbar in den Kämpferquerschnitten gemessen wurden, indem die Libellen-Apparate auf der unbelasteten Seite in einem, beiläufig 0·7 m von diesem Kämpfer entfernten Querschnitte, dagegen auf der belasteten Seite in größerer Nähe — etwa 0·1 m — vom eigentlichen Kämpferquerschnitte angebracht waren. Hiedurch wird es erklärlich, daß die Angaben der Ausschlagwinkel für den Kämpfer der belasteten Seite beim Ziegelgewölbe überhaupt und beim Monierbogen für die ersten Belastungsstufen Null aufwiesen, während die Angaben für den Kämpfer — oder richtiger gesagt — für einen etwa 0·7 m vom Kämpfer entfernten Querschnitt der unbelasteten Seite die gemessenen Verdrehungswinkel ergaben. Die Größe derselben an der Messungsstelle ist jedoch nicht unvereinbar mit der Annahme, daß auch auf dieser Seite die Kämpferquerschnitte sich nahezu als eingespannt verhielten.

Der Betonbogen ruhte in den Kämpfern auf zwischengelegten Asphaltfilzplatten auf. Sein Verhalten entsprach daher auch hinsichtlich der Verdrehungen der Kämpferquerschnitte einem Zustande, der zwischen dem eines Bogens mit Kämpfer-

gelenken und dem eines solchen mit eingespannten Kämpfern in der Mitte lag.

Die Gestaltänderungen der Gewölbeachsen unter den Versuchsbelastungen entsprechen im Allgemeinen den Formveränderungen der „elastischen Bogenträger" bei diesen Belastungen.

Die Diagramme der Verschiebungen einzelner Punkte der Bogenachse zeigen im Allgemeinen für die ersten Belastungs-

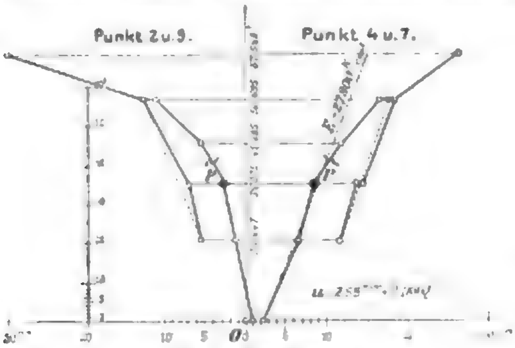


Fig. 1. Ziegelgewölbe.

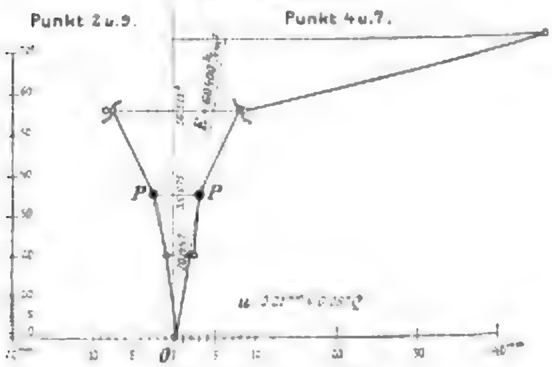


Fig. 2. Bruchsteingewölbe.

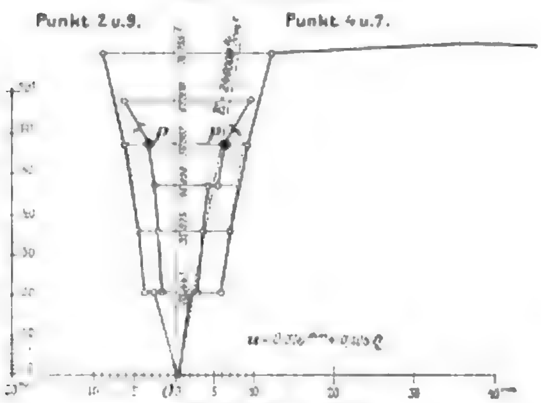


Fig. 3. Betongewölbe.

stufen eine von den Geraden wenig abweichende Gestaltung, welche auch im weiteren Verlaufe an die Diagramme von Metallconstructionen erinnert. Abweichend hievon ist jedoch der bei den Gewölbeconstructionen deutlich zum Ausdrucke kommende Einfluss der Zeitdauer der Belastung, so zwar, daß die Stetigkeit der Diagramm-Curven an jenen Stellen, wo die constant erhaltene Belastung während längerer Zeit einwirkte, stufenweise Unterbrechungen aufweist.

Die dargestellten Diagramme lassen meist ziemlich deutlich die Grenzen erkennen, von welchen an die anfängliche Richtung der Curven sich zu ändern beginnt: es ist beachtenswerth, daß die diese Grenzen bezeichnenden Punkte in den Diagrammen der verticalen und horizontalen Verschiebungen, sowie in den Diagrammen der Verdrehungswinkel für alle ein und demselben Gewölbe angehörenden und beobachteten Orte unter der gleichen Belastung zum Vorscheine kamen.

Zur näheren Bestimmung dieser für die Theorie der Gewölbe wichtigen Verhältnisse hat der Berichterstatter außer den dem Cap. III. beigegebenen Diagrammen noch insbesondere die Diagramme der vertikalen Verschiebungen des Punktes (4—7) näher in Untersuchung gezogen. In den nachstehend dargestellten Diagrammen der vier Versuchsgewölbe stellen die Ordinaten die

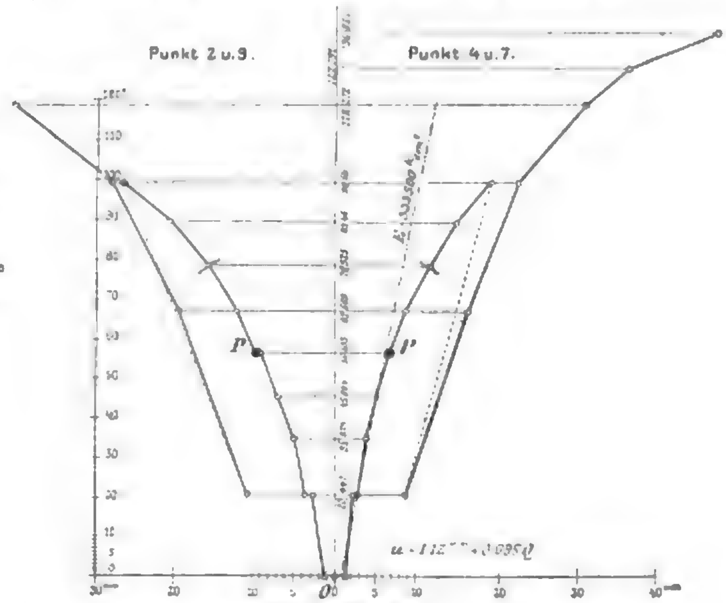


Fig. 4. Moniergewölbe.

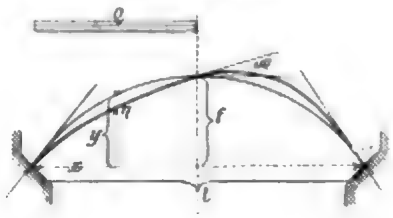


Fig. 5.

totalen Belastungen der einen Bogenhälfte, die zugehörigen Abscissen die verticalen Verschiebungen dar. Des Vergleiches halber wurden auch die verticalen Verschiebungen des symmetrisch zu (4—7) gelegenen Bogenpunktes (2—9) zur Darstellung gebracht.

Die Diagramme beginnen für die Versuchsbelastung Null mit der durch das Eigengewicht des Bogens hervorgebrachten, bzw. nach der Ausrüstung der Gewölbe erhobenen Einsenkung der Punkte (4—7) bzw. (2—9). Als Proportionalitätsgrenze nehmen wir jenen Punkt P im Diagramme an, von wo aus die Aenderung der anfänglichen Richtung der Diagramm-Curve merklich in's Auge fällt.

Indem wir nun für die zwischen Null und P befindlichen Belastungsintervalle einen geradlinigen Verlauf der Diagramme annehmen, bestimmen wir die Constanten der Gleichung dieser Geraden nach der Methode der kleinsten Quadrate und erhalten

hiemit einen wahrscheinlichen Ausdruck für das innerhalb jener Grenzen giltige Gesetz der Verschiebungen.

Die Gleichung dieser ausmittelnden Geraden sei:

$$u = a + k \cdot Q; \text{ wobei}$$

a und k die zu suchenden Constanten und Q die Belastung einer Bogenhälfte bedeuten.

Für die Bestimmung der Constanten a und k dienen die bekannten Gleichungen:

$$a = \frac{\Sigma(Q)^2 \cdot \Sigma(\delta) - \Sigma(Q) \cdot \Sigma(Q\delta)}{n\Sigma(Q)^2 - [\Sigma Q]^2}$$

$$k = \frac{n\Sigma(Q\delta) - \Sigma(Q) \cdot \Sigma(\delta)}{n\Sigma(Q)^2 - [\Sigma(Q)]^2}, \text{ wo}$$

δ die durch Q hervorgerufenen verticalen Verschiebungen des Punktes (4—7) und n die Anzahl der Beobachtungen.

Hiernach ist:

a) **Für das Bruchsteingewölbe.**

Q Tonnen	δ mm	$Q\delta$	Q^2	u mm	$(u-\delta)$ mm
0	0·10	0	0	0·21	+ 0·11
20·447	2·45	50·095	418·08	2·19	− 0·26
35·075	3·45	121·009	1230·26	3·16	+ 0·16
$\Sigma Q = 55·522$	$\Sigma(\delta) = 6·00$	$\Sigma(Q\delta) = 171·104$	$\Sigma(Q)^2 = 1648·84$		

$$u = 0·21\,mm + 0·097\,Q.$$

b) **Für das Ziegelgewölbe.**

Q Tonnen	δ mm	$Q\delta$	Q^2	u mm	$(u-\delta)$ mm
0	2·35	0	0	2·58	+ 0·23
20·447	7·00	143·13	418·08	6·42	− 0·58
35·075	8·85	310·41	1230·26	9·17	+ 0·32
$\Sigma(Q) = 55·522$	$\Sigma(\delta) = 18·20$	$\Sigma(Q\delta) = 453·54$	$\Sigma(Q)^2 = 1648·34$		

$$u = 2·58\,mm + 0·188\,Q.$$

c) **Für den Betonbogen.**

Q Tonnen	δ mm	$Q\delta$	Q^2	u mm	$(u-\delta)$ mm
0	0·25	0	0	0·32	+ 0·07
20·447	2·78	56·84	418·080	2·46	− 0·32
35·075	3·70	129·78	1230·256	4·00	− 0·30
46·098	5·08	234·18	2125·026	5·16	+ 0·08
56·907	6·45	367·05	3238·407	6·29	− 0·16
$\Sigma(Q) = 158·527$	$\Sigma(\delta) = 18·26$	$\Sigma(Q\delta) = 787·85$	$\Sigma(Q)^2 = 7011·769$		

$$u = 0·316\,mm + 0·105\,Q.$$

d) **Für den Monierbogen.**

Q Tonnen	δ mm	$Q\delta$	Q^2	u mm	$(u-\delta)$ mm
0	1·40	0	0	1·12	− 0·28
20·477	2·95	60·407	419·308	3·06	+ 0·11
35·075	4·00	140·300	1230·256	4·45	+ 0·45
45·884	5·35	245·479	2105·341	5·48	+ 0·13
56·693	6·95	394·016	3214·096	6·51	− 0·44
$\Sigma(Q) = 158·129$	$\Sigma(\delta) = 20·65$	$\Sigma(Q\delta) = 840·202$	$\Sigma(Q)^2 = 6969·001$		

$$u = 1·12\,mm + 0·095\,Q.$$

Die Kleinheit der Differenzen $(u-\delta)$ lässt erkennen, daß im Hinblicke auf die vorliegenden Verhältnisse und die hiebei erzielbare Genauigkeit der Beobachtungen das durch die Gleichungen u ausgedrückte Gesetz nahezu ganz zutrifft und die erprobten Gewölbe bei Belastungen innerhalb der Proportionalitäts-Grenzen thatsächlich — und für die vorliegenden Verhältnisse genau genug — das gesetzmäßige Verhalten der Proportionalität von Belastung und Einsenkung gezeigt haben.

Obwohl die durch die Natur der Versuchsobjecte bedingte Methode der Messung der Formänderungen nicht jenen Grad von Genauigkeit geben konnte, welcher für die Berechnung der Größe des Elasticitäts-Coëfficienten nothwendig ist, so ist es doch wünschenswerth, hiefür zum mindesten einen rohen Näherungswerth kennen zu lernen, um damit eine das Verhalten der verschiedenen Constructionsarten der Versuchsgewölbe charakterisirende Ziffer zu gewinnen. Es ist jedoch zunächst zu bemerken, daß die für einzelne Belastungsfälle unmittelbar erhaltenen Messungsergebnisse nicht ohne Weiteres in den Calcül zur Ermittlung eines Werthes, der das Gesetz der Formänderungen zum Ausdrucke bringen soll, eingeführt werden dürfen, weil die denselben anhaftenden unvermeidlichen Beobachtungsfehler, bei den schon an und für sich sehr kleinen Formänderungen, die Resultate der Berechnung zu stark beeinflussen und das gesuchte Gesetz mehr oder weniger verdecken könnten. Deshalb erscheint es angemessen, zur Berechnung des Elasticitäts-Coëfficienten die das Gesetz der verticalen Verschiebungen ausdrückenden Gleichungen „u" zu benützen. Doch ist zu erinnern, daß diese Gleichungen nur auf die totalen Verschiebungen innerhalb der Proportionalitäts-Grenzen Bezug haben und daß daher auch die mit Hilfe derselben berechneten Elasticitäts-Coëfficienten keinen Aufschluss über das elastische Verhalten der betreffenden Gewölbe zu geben vermögen.

In Anbetracht der Sachlage, insbesondere jedoch hinsichtlich des zu erreichenden Zieles scheint es angemessen, zur Berechnung dieser Coëfficienten eine Methode anzuwenden, die in einfacher und durchsichtiger Weise diese Näherungswerthe zu ermitteln gestattet. Für den Bogenträger mit eingespannten Kämpfern bei flachparabolischer Bogenachse und constantem Rechteck-Querschnitte ist die verticale Verschiebung η eines Punktes $x\,y$ der Bogenachse für die halbseitig gleichmäßig vertheilte Totalbelastung Q:

$$\eta = -\frac{1}{2}\frac{Ql}{Ebd} \cdot \frac{x}{l}\left\{1 - \left(\frac{x}{l}\right) + \frac{1}{8}\left(\frac{l}{d}\right)^2\left(\frac{x}{l}\right)\left[3 - 10\left(\frac{x}{l}\right) + 8\left(\frac{x}{l}\right)^2\right] - 2\left(\frac{f}{l}\right)^2\left[3 - 6\left(\frac{x}{l}\right) + 4\left(\frac{x}{l}\right)^2\right]\right\} \text{ wobei}$$

Q die gleichmäßig vertheilte Belastung einer Gewölbehälfte,
l die Sehne der Bogenachse,
f die Pfeilhöhe der Bogenachse,
b die Breite des Gewölbes,
d ein der Bogenstärke entsprechender Mittelwerth,
E der Elasticitäts-Coëfficient der Bogenconstruction.

Für $\left(\frac{x}{l}\right) = \frac{1}{4}$ wird insbesondere

$$\eta = -\frac{1}{256}\frac{Ql}{Ebd}\left[24 + \left(\frac{l}{d}\right)^2 - 112\left(\frac{f}{l}\right)^2\right]$$

und hieraus der absolute Zahlenwerth

$$E = \frac{1}{256}\frac{Ql}{b.d.\eta}\left[24 + \left(\frac{l}{d}\right)^2 - 112\left(\frac{f}{l}\right)^2\right]$$

Nachdem nun η die durch die bloße Versuchsbelastung Q erzeugte vertikale Verschiebung ist, so hat man aus der Gleichung u hiefür den Werth:

$\eta = u - a = k\,Q$ zu setzen*).

Hiernach wird:

$$E = \frac{1}{256}\frac{l}{b.d.k}\left[24 + \left(\frac{l}{d}\right)^2 - 112\left(\frac{f}{l}\right)^2\right]$$

*) Ueber die Bedeutung von a und k siehe vorige Seite.

Für d führen wir den Mittelwerth ein:

$$d = \frac{2\,d_o + d_k}{3}, \text{ wobei}$$

d_o die Stärke am Scheitel
d_k die Stärke am Kämpfer bedeuten.

In Anwendung auf die Gewölbe der Versuche ergibt sich:

a) Für das Bruchsteingewölbe:

$$l = 23{\cdot}76\ m$$
$$f = 4{\cdot}5\ m$$
$$b = 2{\cdot}0\ m$$

$$d = \frac{2 \times 0{\cdot}6 + 1{\cdot}1}{3} = 0{\cdot}77\ m$$

$$\left(\frac{l}{d}\right) = 30{\cdot}85;\ \left(\frac{l}{d}\right)^2 = 951{\cdot}7\ m$$

$$\left(\frac{f}{l}\right) = 0{\cdot}189;\ \left(\frac{f}{l}\right)^2 = 0{\cdot}0357\ m$$

$k = 0{\cdot}097$ und auf Meter bezogen:

$$k = \frac{0{\cdot}097}{1000}, \text{ womit}$$

$$E = 60400\ kg/cm^2.$$

b) Für das Ziegelgewölbe:

$$l = 23{\cdot}76\ m$$
$$f = 4{\cdot}5\ m$$
$$b = 2{\cdot}0\ m$$

$$d = \frac{2 \times 0{\cdot}6 + 1{\cdot}2}{3} = 0{\cdot}8\ m$$

$$\left(\frac{l}{d}\right) = 29{\cdot}7;\ \left(\frac{l}{d}\right)^2 = 882{\cdot}1$$

$$\left(\frac{f}{l}\right) = 0{\cdot}189;\ \left(\frac{f}{l}\right)^2 = 0{\cdot}0357$$

$$k = \frac{0{\cdot}188}{1000}$$

$$E \doteq 27800\ kg/cm^2.$$

c) Für den Betonbogen.

$$l = 23{\cdot}46\ m$$
$$f = 4{\cdot}7\ m$$
$$b = 2{\cdot}0\ m$$
$$d = 0{\cdot}7\ m$$

$$\left(\frac{l}{d}\right) = 33{\cdot}5;\ \left(\frac{l}{d}\right)^2 = 1122{\cdot}3$$

$$\left(\frac{f}{l}\right) = 0{\cdot}2;\ \left(\frac{f}{l}\right)^2 = 0{\cdot}04$$

$$k = \frac{0{\cdot}105}{1000};\ \text{womit}$$

$E = 71200\ kg/cm^2$ sich ergibt.

d) Für den Monierbogen:

$$l = 23{\cdot}4\ m$$
$$f = 4{\cdot}56\ m$$
$$b = 2{\cdot}0\ m$$

$$d = \frac{2 \times 0{\cdot}35 + 0{\cdot}6}{3} = 0{\cdot}43\ m$$

$$\left(\frac{l}{d}\right) = 54{\cdot}4;\ \left(\frac{l}{d}\right)^2 = 2959{\cdot}4$$

$$\left(\frac{f}{l}\right) = 0{\cdot}195;\ \left(\frac{f}{l}\right)^2 = 0{\cdot}038$$

$$k = \frac{0{\cdot}095}{1000};\ \text{womit}$$

$$E = 333500\ kg/cm^2.$$

Berechnet man E noch für den Bogenträger mit Kämpfergelenken unter sonst gleich bleibenden Verhältnissen, so ergibt sich für $\left(\frac{x}{l}\right) = \frac{1}{4}$:

$$E = \frac{3 + 4\left(\frac{d}{l}\right)^2\left[3 - \frac{55}{4}\left(\frac{f}{l}\right)^2\right]}{128\,b\,.\,k} \cdot \left(\frac{l}{d}\right)^3$$

und mit Bezug auf den Betonbogen:

$$E = 420800\ kg/cm^2$$

Der Betonbogen, dessen Kämpfer mit ebenen Flächen gegen die Widerlager gestützt waren, kann eigentlich weder als Bogen mit reibungslosen Kämpfergelenken noch als solcher mit eingespannten Kämpfern behandelt werden. Sein Verhalten wird einem Zustande entsprechen, der zwischen diesen beiden Annahmen gelegen ist. Das arithmetische Mittel der für diese beiden Grenzfälle berechneten Elasticitäts-Coëfficienten würde ergeben:

$$E = 246000\ kg/cm^2.$$

Es ist dies ein Werth, der hinsichtlich der direct ermittelten Elasticitäts-Coëfficienten für die bei diesem Objecte verwendeten Betonarten ziemlich wahrscheinlich erscheint.

Zur weiteren Prüfung des Grades der Uebereinstimmung der beobachteten Deformationen mit jenen der theoretischen Berechnung, mögen noch die Verdrehungswinkel der Scheitel-Querschnitte unter der Wirkung der halbseitigen Belastungen Q ins Auge gefasst werden.

Für den elastischen Bogenträger mit eingespannten Kämpfern, constantem Rechteck-Querschnitte und flachparabolischer Bogenachse beträgt die Größe des Verdrehungswinkels im Scheitel-Querschnitte: $\Delta\varphi = +\frac{1}{32}\ \frac{Q\,l^2}{Eb\,d^3}$ wobei die früheren Bezeichnungen ihre Geltung behalten.

Man erhält insbesondere für das zweite Belastungs-Intervall:

$$Q = 35.075 - 20.447 = 14.628\ t$$

a) Für das Bruchsteingewölbe:
mit $E = 604000\ t/m^2$:
$$\Delta\varphi = +\,0{\cdot}00046 = +\,0^0\,1'\,34{\cdot}8''.$$

b) für das Ziegelgewölbe:
mit $E = 278000\ t/m^2$:
$$\Delta\varphi = +\,0{\cdot}000578$$
$$= +\,0^0\,1'\,59{\cdot}2'',$$

c) für den Betonbogen:
mit $E = 2460000\ t/m^2$:
$$\Delta\varphi = +\,0{\cdot}000149$$
$$= +\,0^0\,0'\,30{\cdot}7'';$$

d) für den Monierbogen:
mit $E = 3335000\ t/m^2$
$$\Delta\varphi = +\,0{,}00047$$
$$= +\,0^0\,1'\,37{\cdot}2''.$$

Der Betonbogen, als Bogenträger mit Kämpfergelenken betrachtet, wird beim gleichen Belastungsintervalle für den Verdrehungswinkel des Scheitel-Querschnittes den doppelten Werth, wie bei eingespannten Kämpfern, d. i.

$$\Delta\varphi = +\,0^0\,1'\,1{\cdot}4''$$

ergeben. Das arithmetische Mittel aus beiden gibt:

$$\Delta\varphi = +\,0^0\,0'\,46''.$$

In folgender Tabelle sind die beobachteten und berechneten Verdrehungswinkel der Scheitel-Querschnitte der Versuchsgewölbe für das Belastungsintervall $Q = 14{\cdot}63\ t$ eingetragen.

Gewölbeconstruction	$\Delta\varphi$		Differenz
	beobachtet	berechnet	
Bruchsteingewölbe . . .	0⁰ 1′ 30″	0⁰ 1′ 34″	+ 0⁰ 0′ 4·8″
Ziegelgewölbe	0⁰ 2′ 22″	0⁰ 1′ 59·2″	— 0⁰ 0′ 22·8″
Betonbogen	0⁰ 0′ 35″	0⁰ 0′ 46″	+ 0⁰ 0′ 11″
Monierbogen	0⁰ 1′ 58″	0⁰ 1′ 37·2″	— 0⁰ 0′ 20·8″

Wenn auch diese Differenzen an und für sich außerordentlich klein sind, so betragen doch die relativen Abweichungen 5—24 % und durchschnittlich 17 %. In Anbetracht der obwaltenden Umstände können jedoch die erhaltenen Resultate immerhin als befriedigend angesehen werden.

Aus den Diagrammen ergeben sich die Proportionalitäts-Grenzen für die folgenden Belastungen:

a) Beim Bruchsteingewölbe:

$$Q = 35{\cdot}075\ t, \text{ d. i. } 1{\cdot}53\ t/m^2;$$

b) beim Ziegelgewölbe:

$$Q = 35{\cdot}075\ t, \text{ d. i. } 1{\cdot}53\ t/m^2;$$

c) beim Betonbogen:

$$Q = 56{\cdot}907\ t, \text{ d. i. } 2{\cdot}47\ t/m^2;$$

d) beim Monierbogen:

$$Q = 56{\cdot}693\ t, \text{ d. i. } 2{\cdot}46\ t/m^2.$$

Nach Ueberschreitung dieser Belastungen traten bald die ersten Rissbildungen in Erscheinung. Die Größe dieser, als „kritische Belastung" bezeichneten Grenze betrug:

a) Beim Bruchsteingewölbe:

$$Q = 56{\cdot}511\ t, \text{ d. i. } 2{\cdot}45\ t/m^2;$$

b) beim Ziegelgewölbe:

$$Q = 42{\cdot}2\ t, \text{ d. i. } 1{\cdot}83\ t/m^2;$$

c) beim Betonbogen:

$$Q = 63{\cdot}25\ t, \text{ d. i. } 2{\cdot}75\ t/m^2;$$

d) beim Monierbogen:

$$Q = 78{\cdot}53\ t, \text{ d. i. } 3{\cdot}41\ t/m^2.$$

Auffallend erscheint, daß die verticalen Verschiebungen der symmetrisch gelegenen Punkte (4—7) und (2—9) bei derselben Belastung nicht von gleicher Größe sind, wie dies der Theorie nach der Fall sein sollte. Die Ursache hievon kann in dem Einflusse der verschiedenen Größe der „bleibenden" Verschiebungen beider Punkte liegen.

Bezeichnet man nämlich mit:

δ_e die verticale Senkung des Punktes (4 u. 7) in Folge des Eigengewichtes;

δ_v die verticale elastische Senkung desselben Punktes in Folge der Versuchslast,

δ_p die verticale bleibende Senkung dieses Punktes durch die Versuchslast;

so ist die totale verticale Verschiebung dieses Punktes:

$$\delta_t = \delta_e + \delta_v + \delta_p \text{ und diesem analog für den Punkt } (2, 9)$$
$$\delta_t' = \delta_e' + \delta_v' + \delta_p'.$$

Die elastische Verschiebung ist demnach:

$$\delta_v = \delta_t - \delta_e - \delta_p, \text{ bzw.}$$
$$\delta_v' = \delta_t' - \delta_e' - \delta_p'.$$

Die Differenz der elastischen Verschiebungen beider Punkte ist alsdann, absolut genommen:

$$(\delta_v - \delta_v') = (\delta_t - \delta_t') - (\delta_e + \delta_p) + (\delta_e' + \delta_p').$$

Bei dem Ziegelgewölbe, dem Beton- und dem Monierbogen wurden diese Gewölbe nach der erreichten Belastung 56·695 *t*, bezw. 67·93 *t* und 99·56 *t* bis auf die erste Belastungsstufe von 20·447 *t* entlastet, wobei die bleibenden Verschiebungen gemessen wurden. Ohne große Fehler zu begehen, können diese gemessenen bleibenden verticalen Verschiebungen in die obige Berechnung eingeführt werden und wir erhalten dann mit Berücksichtigung des Sinnes der vom Eigengewichte erzeugten Verschiebung:

Für das Ziegelgewölbe:

$$\delta_t = 17{\cdot}95\ mm;\ \delta_e = 2{\cdot}35\ mm;\ \delta_e + \delta_p = 12{\cdot}05\ mm$$
$$\delta_t' = 12{\cdot}75\ mm;\ \delta_e' = -0{\cdot}90\ mm;\ \delta_p' = 5{\cdot}45\ mm$$
$$(\delta_v - \delta_v') = 5{\cdot}20 - 12{\cdot}05 + 6{\cdot}35 = 0{\cdot}50\ mm.$$

Für den Betonbogen:

$$\delta_t = 9{\cdot}55\ mm;\ \delta_e = 0{\cdot}25\ mm;\ \delta_e + \delta_p = 5{\cdot}85\ mm$$
$$\delta_t' = 6{\cdot}50\ mm;\ \delta_e' = -0{\cdot}10\ mm;\ \delta_p' = 3{\cdot}40\ mm$$
$$(\delta_v - \delta_v') = 3{\cdot}05 - 5{\cdot}85 + 3{\cdot}5 = +0{\cdot}7\ mm.$$

Für den Monierbogen:

$$\delta_t = 19{\cdot}45\ mm;\ \delta_e = 1{\cdot}40\ mm;\ \delta_e + \delta_p = 8{\cdot}95\ mm$$
$$\delta_t' = 26{\cdot}15\ mm;\ \delta_e' = +1{\cdot}3\ mm;\ \delta_e' + \delta_p' = 11{\cdot}20\ mm$$
$$(\delta_v - \delta_v') = -6{\cdot}70 - 8{\cdot}95 + 11{\cdot}20 = -4{\cdot}45\ mm.$$

Beim Monierbogen, dessen Punkt (2—9) schon in Folge des Eigengewichtes eine Hebung von 1·3 *mm* zeigte, betrug die elastische Hebung dieses Punktes durch die Belastung von 99·56 *t* um 4·45 *mm* mehr als die Senkung des symmetrisch gelegenen Punktes (4—7).

Bei dem Ziegelgewölbe und dem Betonbogen dagegen ergab die Differenz der elastischen Verschiebungen dieser beiden Punkte nur 0·5, bezw. 0·7 *mm*. Mit Ausnahme des Monierbogens, dessen statische und elastische Verhältnisse überhaupt noch nicht völlig klar liegen, und bei welchem offenbar auch noch andere Umstände — die Sonnenbestrahlung der unbelasteten Seite — mitwirkten, kann für die beiden anderen Gewölbe der vorwiegende Einfluss der bleibenden Verschiebungen auf die Verschiedenheit der verticalen Verschiebungen der symmetrischen Punkte (4—7) und (2—9) als nachgewiesen angesehen werden.

Eine andere interessante Erscheinung besteht darin, daß nach wiederholter Belastung bei allen drei letztgenannten Gewölben nicht nur die „bleibenden" Verschiebungen eine deutliche Zunahme erkennen lassen, sondern daß auch die Diagramme der neuen Belastungen eine gestrecktere Gestalt zeigen, welcher eine Hebung der Proportionalitäts-Grenze bis zur Höhe der vorherigen Endbelastung entspricht. Dieses Verhalten ist jenem ähnlich, das wiederholt beanspruchte Metallstäbe aufweisen. (Bauschinger's Versuche.)

Die Zeitdauer der Belastung ist von Einfluss auf die Größe der Verschiebungen; bei längerer Einwirkung der Versuchsbelastung konnte die Zunahme der Verschiebungs-Größe beobachtet und gemessen werden. Insbesondere bei dem Beton- und Monierbogen machte sich dieses Verhalten auffallend bemerkbar. Es kann nicht zweifelhaft sein, daß diesem Zuwachse der Verschiebungen die Bedeutung bleibender Formänderung zukommt.

Die ersten Risse traten auf beim Bruchsteingewölbe nahe dem neunten Meterstriche in beiden Gewölbehälften, sodann am Kämpfer der belasteten und endlich auf jenem der unbelasteten Seite; beim Ziegelgewölbe zwischen dem neunten und zehnten Meter beider Gewölbehälften, sodann nächst dem Kämpfer der belasteten Seite, schließlich auch am Kämpfer der unbelasteten Seite; beim Betonbogen zwischen dem siebenten und achten Meter der belasteten Seite, später auch am Kämpfer der unbelasteten Seite; beim Monierbogen zunächst am Kämpfer, dann zwischen dem achten und neunten Meter der unbelasteten Seite und zwischen dem achten und neunten Meter der belasteten Seite. Das Erscheinen der Risse erfolgte in allen Fällen ganz unmerklich, sanft, ohne Geräusch; die Diagramme zeigen trotz der Rissbildungen einen stetigen Verlauf. Bei den mit Fugen gemauerten Gewölben entstand die Rissebildung durch Ueberwindung des Widerstandes der Adhäsion der Mörtelbänder an den Wölbsteinen; bei dem Beton- und Monierbogen durch Ueberwindung des Zugwiderstandes des Betons.

Nach vorgenommener Entlastung bis zur ersten Belastungsstufe hoben sich die Gewölbe und schlossen sich die Risse. Bei erneuerter Belastung erschienen die Risse jedoch wieder, vergrößerten sich und es kamen auch neue hinzu.

Bei den mit Fugen gemauerten Gewölben entwickelten sich die Risse längs der Lager-Fugen, während bei dem Beton- und Monierbogen die Risse unregelmäßig gestaltet waren, und bei zunehmender Belastung Verästelungen bildeten. Bei dem endlichen Zusammenbruche der Gewölbe legten sich unter allmälig zu

nehmender Senkung und bei fortwährend größer werdenden Bruchfugen das Bruchstein-, das Ziegelgewölbe und der Monierbogen ruhig auf das unten befindliche Sicherheitsgerüste; der Betonbogen brach jedoch bei erreichter Bruchlast plötzlich zusammen.

Während des Zusammenbruches der Gewölbe traten zu den früher erwähnten Zerstörungen durch Ueberwindung des Adhäsions- bzw. Zugwiderstandes auch noch in Folge von Druck- bzw. Schubwirkungen weitere Zerstörungen des Materials in Gestalt von Faltungen, schalenförmigen Ablösungen und Abblätterungen hinzu.

Beim Entfernen der Belastung hob sich das Bruchstein- und Ziegelgewölbe wieder vom Sicherheitsgerüste ab, ohne jedoch die ursprüngliche Gestalt wieder vollständig zu gewinnen.

Hinsichtlich der bei Abräumung der Gewölbe gemachten Wahrnehmungen wird auf Capitel II. hingewiesen.

Die Ergebnisse der Versuche (Cap. IV.) über die Elasticität und Festigkeit von Betonkörpern von den Mischungsverhältnissen des Beton- und des Monierbogens sind die folgenden:

α) Stampfbeton des Betonbogens:

Mischungsverhältnis (Raumtheile) : 1 Portland-Cement : 3 Sand : 5 Schotter.

Zugfestigkeit = 9·1 kg/cm^2
Druckfestigkeit = 107·5 „
für Zug : E = 98000 „
für Druck : E = 74100 „

Mischungsverhältnis : 1 Portland-Cement : 2 Sand : 3 Schotter

Zugfestigkeit 24·9 kg/cm^2
Druckfestigkeit 256 „
für Zug : E = 280000 kg/cm^2

Mischungsverhältnis : 1 Portland-Cement : 1 Sand : 1 Schotter

Zugfestigkeit : 18·1 kg/cm^2
Druckfestigkeit : 152 „
für Zug : E = 250.500 „

β) Beton des Monierbogens:

Mischungsverhältnis : 1 Portland-Cement : 3 Sand

Zugfestigkeit im Mittel = 17·5 kg/cm^2
Druckfestigkeit „ „ = 229 „
für Zug : E = 418500 kg/cm^2
für Druck : E = 347000 „

Das Verhalten dieser Materialien wird in dem angezogenen Capitel, wie folgt, charakterisirt:

„Aus den mit Betonprismen durchgeführten Elasticitätsversuchen geht hervor, daß schon bei verhältnismäßig geringen Belastungen bleibende Längenänderungen eintreten.

Die Gesammt-Längenänderungen sind sowohl bei Zug- als auch bei Druckbeanspruchungen den Belastungen nahezu proportional; die Versuchsergebnisse lassen aber nicht mit Bestimmtheit erkennen, ob diese Aenderungen gesetzmäßig vor sich gehen oder nicht. Ebenso lässt sich aus den Versuchsergebnissen nicht nachweisen, daß der Elasticitätsmodul für Zug von jenem für Druck verschieden sei."

γ) Das Ziegelmateriale ergab für Druck den Mittelwerth der Druckfestigkeit mit 203 kg/cm^2 und den Elasticitäts-Coëfficienten für Druck mit 111000 kg/cm^2.

δ) Würfel aus Mörtelstücken des Bruchsteingewölbes ergaben die Druckfestigkeit von 78 kg/cm^2 im Mittel.

ε) Sandsteinwürfel vom Materiale des Bruchsteingewölbes wiesen die Druckfestigkeit von 798 kg/cm^2 und den Elasticitäts-Coëfficienten für Druck mit 173.600 kg/cm^2 im Mittel auf.

III. Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen.

1. Die Formveränderungen der Bogenachse der Versuchsgewölbe während der ersten Belastungsstufen wuchsen mit der Belastung nahezu im proportionalen Verhältnisse.

2. Nach Ueberschreitung gewisser Belastungsgrenzen, welche für die vier verschiedenen Gewölbeconstructionen verschieden hoch lagen, entstanden meist an mehreren Orten der Gewölbe Risse, welche bei den mit Fugen gemauerten Gewölben durch Ueberwindung des Adhäsions-Widerstandes der Mörtelbänder, bei dem Beton- und Monierbogen durch Ueberwindung der Zugfestigkeit des Betons hervorgebracht worden sind.

Nach Berechnungen der Prof. Melan und Neumann für das Bruchstein-, bzw. das Ziegelgewölbe entsprach der Adhäsions-Widerstand einer zwischen 6—9 kg/cm^2 betragenden Randspannung in den Bruchfugen und der Zugfestigkeit des Betons im Betonbogen einer solchen von etwa 17 kg/cm^2. Für den Monierbogen wurde vom Referenten unter Annahme eines ideellen gleichartigen Materiales, die der Zugfestigkeit entsprechende Randspannung mit 40—64 kg/cm^2 gefunden.

3. Das Entstehen der ersten Risse erfolgte unmerklich, sanft und ohne Begleitung von plötzlichen Formveränderungen der Bogenachse. Die Diagramme der Verschiebungen zeigen vor und nach den ersten Rissebildungen in der Regel keine Unterbrechung ihres stetigen Verlaufes.

Die Risse in den mit Fugen gemauerten Gewölben folgten dem Verlaufe der Lagerfugen und bildeten wirkliche „Bruchfugen"; in dem Beton- und Monierbogen war die Gestalt und Lage der Risse unregelmäßig und zweigte in Verästelungen aus. Nach Entlastung der Gewölbe schlossen sich die Risse mehr oder weniger vollständig; nach erneuter Belastung kamen dieselben jedoch sogleich wieder zum Vorschein, erweiterten sich, auch kamen neue hinzu. Erst während des Zusammenbruches der Gewölbe traten auch örtliche Zerstörungen des Materials durch Druck und Schubwirkung auf.

4. Die Orte der Rissebildungen befanden sich in den Strecken zwischen $^1/_4$ und $^1/_3$ bzw. $^2/_3$ und $^3/_4$ der Stützweite und an den Kämpfern. Sie entsprachen im Allgemeinen den Orten der nach theoretischen Untersuchungen ermittelten „gefährlichen" Querschnitte.

5. Durch das Entstehen der ersten Risse war jedoch der volle Widerstand der Gewölbe noch nicht erschöpft; die Belastungen konnten mitunter noch sehr erheblich erhöht, bzw. nach Entlastung wiederholt und beträchtlich über jene „kritische" Belastung gesteigert werden, bevor der vollständige Zusammenbruch erzielt wurde.

Nach Eintritt der Rissebildung ist nämlich in den betreffenden Querschnitten der Zugwiderstand bereits überwunden und es gelangt in deren zusammenhängendem Theile nunmehr blos Druckwiderstand zur Wirkung. Bei weiteren Erhöhungen der Belastung wachsen die Deformationen rascher und die Drucklinie nähert sich mehr und mehr den gedrückten Kanten, wodurch die specifischen Pressungen daselbst immer mehr gesteigert werden und so lange anwachsen bis der Druck- bezw. Schub-Widerstand des Wölbmauerwerks erschöpft ist und in Folge der dadurch bewirkten örtlichen Zerstörungen der Zusammenbruch des ganzen Gewölbes erfolgt.

Nachtehende Tabelle enthält für die verschiedenen Versuchsgewölbe die Zusammenstellung der Belastungen für die Proportionalitäts-Grenzen, die „kritischen" und die Bruchbelastungen.

Gewölbeconstruction	Belastung f. d. Proportion. Grenze	Kritische Belastung (erste Rissbildungen)	Bruchbelastung
Bruchsteingewölbe	35·075 t (1·53 t/m²)	56·31 t (2·457 t/m²)	74·022 t (3·218 t/m²)
Ziegelgewölbe	35·075 t (1·53 t/m²)	42·2 t (1·83 t/m²)	67·548 t (2·937 t/m²)
Betonbogen	56·907 t (2·474 t/m²)	63·25 t (2·75 t/m²)	83·275 t (3·619 t/m²)
Monierbogen	56·693 t (2·465 t/m²)	78·53 t (3·414 t/m²)	146·12 t (6·353 t/m²)

Man ersieht hieraus, daß die Bruchbelastung höher lag als die kritische Belastung, und zwar

beim Bruchsteingewölbe um 30%
„ Ziegelgewölbe . . „ 59%
„ Betonbogen . . . . „ 31%
„ Monierbogen . . . „ 86%

6. Aus der Gestalt der Diagramme der Verschiebungen, insbesondere jedoch auf Grund der angestellten Untersuchungen ergibt sich, daß für die ersten Belastungsstufen das Gesetz der Proportionalität von Belastung und Verschiebung nahe zutreffend ist.

Die Grenze, bis zu welcher dieses Gesetz Geltung hat, die „Proportionalitäts-Grenze“, konnte aus den Diagrammen ziemlich leicht bestimmt werden.

7. Für die mit Hilfe der verticalen Verschiebungen der Punkte (4—7) berechneten Elasticitäts-Coëfficienten der verschiedenen Versuchsgewölbe ergaben sich die folgenden Näherungswerthe:

Für das Bruchsteingewölbe:
$E = 60400\ kg/cm^2$.

Für das Ziegelgewölbe:
$E = 27800\ kg/cm^2$.

Für den Betonbogen:
$E = 246000\ kg/cm^2$.

Für den Monierbogen:
$E = 333500\ kg/cm^2$.

Inwieferne durch diese Ziffern auch das Gesetz des „elastischen“ Verhaltens dieser Gewölbe zum Ausdrucke kommt, entzieht sich der Beurtheilung, weil nur die totalen Verschiebungen erhoben und in Rechnung gezogen wurden.

Die Anwendung dieser Elasticitäts-Coëfficienten auf die angenäherte Berechnung der Verdrehungswinkel der Scheitelquerschnitte aller Versuchsgewölbe für ein und dasselbe Belastungsintervall ergab eine befriedigende Uebereinstimmung mit den gemessenen Ausschlagwinkeln.

8. Auf Grundlage der „Theorie des elastischen Bogenträgers mit eingespannten Kämpfern“ wurden die Randspannungen der Kämpferquerschnitte und außerdem in den gefährlichen Querschnitten der Gewölbeschenkel für die Belastungen der Proportionalitäts-Grenze und für die kritischen Belastungen berechnet und sind die erhaltenen Resultate in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt.

9. Alle Ergebnisse, insbesondere jedoch das nachgewiesene Gesetz der Proportionalität von Belastung und Formveränderung, führen zu dem Schlusse, daß die erprobten Gewölbe sich im Allgemeinen wie elastische Bogenträger verhalten haben. Es wird daher zutreffend sein, Gewölbe mit ähnlicher Gestalt und gleicher Ausführung wie die Versuchsgewölbe auf Grund der Theorie der „elastischen Bogenträger ohne Gelenken“ zu berechnen.

10. Die ausgeführten Versuche haben gezeigt, daß die ersten Rissebildungen immer durch Ueberwindung des Adhäsionswiderstandes des Mörtels, bzw. durch Ueberwindung des Zugwiderstandes des Betons, also im Allgemeinen durch Zugspannungen entstanden sind.

Die Schwäche der gewöhnlichen Gewölbeconstructionen liegt daher in dem geringen Widerstande gegen Zugwirkungen. Dennoch beruht gerade in dieser Eigenschaft der hohe Grad der Sicherheit, den diese Gewölbebauten bieten. Durch dieselbe werden die Gewölbe vor plötzlichen, gefahrdrohenden Ueberanstrengungen bewahrt, indem bei ungünstigster Wirkung äußerer Kräfte, der Temperatur und anderer schädlicher Einflüsse zunächst und allmälig der Adhäsionswiderstand in den gefährlichen Querschnitten der Gewölbe überwunden wird und daselbst nunmehr der diesen Widerstand — je nach Qualität des Mörtels — 12 bis 30 mal überwiegende Druckwiderstand allein zur Wirkung gelangt. Es ist ja bekannt, daß Gewölbeconstructionen auch ohne Anwendung kittender Mörtelbänder Bestand haben.

Mittelst dieser Eigenschaft vermögen sich die Gewölbe gewissermaßen selbst zu reguliren, indem bei gefährlichen Anlässen die schwächste Seite ihres Widerstandes aufgegeben und dafür ihr größter Widerstand entfaltet und dem Angriffe wirksam entgegengesetzt werden kann.

Würden beispielsweise Zug- und Druckfestigkeit von gleicher Größe sein, so müsste beim Eintreten der ersten Brucherscheinung sofort der Einsturz des Bauwerkes erfolgen, denn es würde in demselben Augenblicke der Widerstand in dem Bruchquerschnitte gleichzeitig gänzlich überwunden werden. Jener wichtigen Eigenschaft ist es zu danken, daß die Gewölbebauten, welche zu den ältesten und bewährtesten Constructionen gehören, den Einwirkungen der äußeren Kräfte und der Zeit Stand zu halten vermochten, obschon deren Erbauung oft noch aus einer Zeit stammt, wo entweder noch keine oder doch nur eine sehr fragwürdige Theorie das Entwerfen solcher Bauwerke erleichterte.

11. Obwohl die Versuche gezeigt haben, daß die Gewölbe in ihren gefährlichen Querschnitten auch Zugspannungen auf-

Tabelle der berechneten Randspannungen.

Gewölbeconstruction	Belastungen und Randspannungen für die Proportionalitäts Grenze					Kritische Belastungen und Randspannungen					Bruchbelastung	Anmerkung
	Belastung	Randspannung in kg/cm^2				Belastung	Randspannung in kg/cm^2					
		unbelastete Seite		belastete Seite			unbelastete Seite		belastete Seite			
	Tonnen	Kämpfer	Gef. Querschn.	Gef. Querschn.	Kämpfer	Tonnen	Kämpfer	Gef. Querschn.	Gef. Querschn.	Kämpfer	Tonnen	
Bruchsteingewölbe	35·075	+11·2	—3·4	+14·2	—5·4	56·511	+17·0	—7·5	+20·8	—9·4	74·022	Berechnet von Prof. Melan
	(1·53 t/m^2)	—2·7	+15·8	—2·8	+15·6	(2·45 t/m^2)	—7·4	+21·9	—6·7	+21·4	(3·218 t/m^2)	
Ziegelgewölbe	35·075	+9·1	—2·5	+15·8	—4·7	42·2	+10·9	—3.55	+18·0	—5·8	67·540	Nach Berechnung des Prof. Neumann und durch Interpolation für die Zwischenbelastungen
	(1·53 t/m^2)	—3·0	+11·0	—5·6	+12·1	(1·83 t/m^2)	—4·4	+12·8	—7·0	+18·8	(2·937 t/m^2)	
Betonbogen	56·907	—	—13·6	+28·8	—	63·25	—	—15·4	+31·5	—	83·275	Nach Berechnung des Prof. Melan als Mittelwerthe d. Resultate für den Bogentr. mit Kämpfergel. und einem solchen mit eingespannten Kämpfern. Interpolirt für Zwischenbelastungen.
	(2·47 t/m^2)		+26·2	—15·0		(2·75 t/m^2)		+28·4	—17·0		(3·619 t/m^2)	
Monierbogen	56·693	+36·8	—37·0	+58·4	—30·4	78·525	+51·2	—52·0	+78·0	—41·7	146·12	Berechnet unter Annahme gleichartigen Materials u. als ideelle Spannungen v. Beton.
	(2·46 t/m^2)	—27·7	+49·8	—45·5	+43·4	(3·41 t/m^2)	—40·0	+68·4	—63·8	+58·6	(6·353 t/m^2)	

zunehmen vermochten und gegen die Zulassung einer gewissen Größe solcher Spannungen wohl kein Einwand zu erheben ist, so ist es doch im Einklange mit den bisherigen Anschauungen rathsam, die Querschnitts-Abmessungen so zu treffen, daß bei den mit Fugen gemauerten Gewölben Zugspannungen überhaupt nicht oder nur in geringem Maße auftreten.

Die zulässige Inanspruchnahme auf Druck ist naturgemäß sowohl von der Qualität der Wölbsteine, als von jener des Mörtels abhängig. Es ist klar, daß von diesen Materialien hiebei jenes maßgebend sein wird, dessen Druckfestigkeit den kleineren Werth besitzt. Zuverlässige Anhaltspunkte können jedoch nur Druckversuche mit gemauerten Versuchskörpern von der Zusammensetzung und Beschaffenheit der auszuführenden Gewölbe bieten. Die Ziffer der zulässigen Inanspruchnahme wird dann nach Maßgabe der besonderen Verhältnisse unter Berücksichtigung aller zur Geltung kommenden schädlichen Einflüsse zu bestimmen sein.

Bei Brückengewölben größerer Spannweiten überwiegt der Einfluss des Eigengewichtes jenen der Verkehrsbelastung. Die dynamischen Wirkungen der Verkehrslasten überhaupt, insbesondere jedoch die horizontalen Seitenstösse, welche normal zur Bahnachse bei Eisenbahnbrücken die Gewölbe gerade in der Richtung ihres geringsten statischen Widerstandes treffen, finden in der großen Körpermasse weitgespannter Gewölbe den wirksamsten Widerstand. Fehler im Materiale und der Ausführung werden unter sonst gleichen Umständen bei großen Gewölben sich weniger schädlich als bei kleinen fühlbar machen, abgesehen davon, daß bei ersteren schon an und für sich eine größere Sorgfalt in der Auswahl des Materials und der Ausführung Platz zu greifen pflegt. Es werden daher unter sonst gleichen Umständen höhere Inanspruchnahmen des Materials bei großen Gewölben zulässig sein, als bei kleinen derartigen Objecten.

Hinsichtlich der Betonbogen unterliegt es keiner Frage, daß die Zugfestigkeit des Materials bei den Abmessungen des Querschnittes ausgenützt werden kann. Da die Festigkeit des Betons jedoch von der Qualität und dem Mischungsverhältnisse seiner Bestandtheile abhängig ist, so können nur die von Fall zu Fall auszuführenden Festigkeitsproben maßgebende Anhaltspunkte für die Inanspruchnahme desselben bieten.

Bei den Monierbogen, deren Eisen-Netze hauptsächlich zur Widerstandsäußerung gelangen, sind wohl die Verhältnisse noch nicht so weit geklärt, um die Vertheilung der inneren Spannungen in den Bogenquerschnitten durch eine zuverlässige Rechnung ermitteln zu können; doch haben die zur Anwendung gebrachten Berechnungsmethoden brauchbare und durch die Erfahrung erprobte Resultate ergeben.

12. Die Anwendung der Elasticitäts-Theorie ermöglicht es Brückengewölbe ohne Zuhilfenahme willkürlicher Annahmen zu berechnen. Zutreffend wird diese Anwendung allerdings nur dann sein können, wenn die Voraussetzungen der Theorie auch durch die Ausführung des Bauwerkes erfüllt werden. Es wird daher zu beachten sein, daß

1. die Widerlager im horizontalen und verticalen Sinne unnachgiebig sein müssen;

2. daß die Lehrgerüste ihre Form während des Gewölbebaues möglichst unverändert erhalten;

3. daß gutes Wölbungsmaterial, insbesondere vorzüglicher Mörtel, zur Verwendung gelange;

4. daß die Ausführung der Wölbung eine sorgfältige sei;

5. daß das geschlossene Gewölbe nicht früher gelüftet werde, bevor der Mörtel die genügende Festigkeit erreicht hat und endlich

6. daß die Senkung des Lehrgerüstes vorsichtig, gleichmäßig und langsam erfolge.

B. Die Ergebnisse des Versuches mit dem eisernen Bogenträger von 23·0 *m* Stützweite.

Dieser Versuch hatte den Zweck, die Uebereinstimmung der theoretisch gewonnenen Resultate mit dem Verhalten von Bogenträgern bei halbseitigen, gleichmäßig vertheilten und stufenweise bis zum Bruche der Träger gesteigerten Belastungen zu erproben.

Die zu diesem Versuche bestimmten zwei, mittelst Quer- und Längsverbänden zu einem Trägerpaare vereinigten Bogenträger waren als steife, symmetrisch gestaltete Parabel-Polygonal-Sprengwerke mit Kämpfergelenken construirt. Diese Anordnung, anstatt einer solchen mit continuirlich gekrümmter Bogenachse, wurde mit Rücksicht auf die einfachere Ausführung gewählt; doch mag nicht unerwähnt bleiben, daß die hierbei erforderlichen Knickungen der Gurtlamellen und Gurtwinkel an den Polygon-Ecken constructiv unvortheilhaft sind und daß in Folge der starren Ausbildung dieser Ecken bei den durch die Belastungen hervorgebrachten Deformationen secundäre Biegungsspannungen entstehen.

Entsprechend den Abmessungen der großen Versuchs-Gewölbe wurde die Stützweite der Bogenträger mit 23·0 *m* und die Pfeilhöhe mit 4·556 *m* angeordnet.

Die Querschnitte der Bogenträger wurden so bemessen, daß die Tragfähigkeit des Trägerpaares bei einer Inanspruchnahme von 700 kg/cm^2 etwa 3·0 *t* pro lfd. Meter betrug; doch musste die Trägerhöhe so eingeschränkt werden, daß das für die Erprobung der Gewölbe verwendete eiserne Belastungsgerüste auch hier benutzt werden konnte. Das Tragvermögen des letzteren war daher auch maßgebend für die Bemessung der Größe der Bruchbelastung des Trägerpaares.

In Folge dieser Bedingungen erhielten die Bogenträger die geringe Höhe von 360 *mm*, d. i. $\frac{1}{63 \cdot 9}$ der Stützweite.

Der Materialaufwand zur Herstellung dieser Bogenträger war daher verhältnismäßig groß und es ist mit Rücksicht auf die ungünstigen Constructions-Verhältnisse nicht statthaft, den wirthschaftlichen Werth von Bogenträgern im Allgemeinen nach dem Gewichtsaufwande dieser Versuchsträger zu beurtheilen.

I. Die Formveränderung der Träger.

So wie bei den vorhergehend behandelten Versuchen stützen sich auch die Ergebnisse dieses Versuches auf die Messungen der verticalen und horizontalen Verschiebungen einzelner Punkte der Bogenachse und der Widerlager und auf die Messung der Verdrehungswinkel der in diesen Punkten gelegenen Querschnitte unter dem Einflusse der verschiedenen Belastungsstufen.

Die Tabelle 15 (S. 37) enthält die Zusammenstellung dieser Messungsergebnisse, welche überdies auf Tafel XVII in graphischer Darstellung zur Anschauung gebracht sind.

Nachstehend mögen noch besonders die Diagramme (Fig. 6) der verticalen und horizontalen Verschiebungen der Punkte (4—7) herausgegriffen werden, um mit Hilfe derselben das gesetzmäßige Verhältnis zwischen Belastung und Größe der Verschiebungen, so wie die Grenze der Giltigkeit desselben, die Proportinalitäts-Grenze, zu bestimmen.

Unter Beibehaltung der im Vorhergehenden gebrauchten Bezeichnungen gilt für den geradlinigen Verlauf der Diagramm-Curven während der unteren Belastungsstufen die Gleichung $u = a + k\,Q$, deren Constanten a und k auf Grundlage der aus Tabelle Nr. 15 entnommenen Werthe nach der Methode der kleinsten Quadrate, wie im Vorhergehenden, berechnet werden sollen.

Für die verticalen Verschiebungen der Punkte (4—7) sind die bezüglichen Werthe in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

e) **Tabelle zur Berechnung der Constanten a und k für die verticalen Verschiebungen der Punkte (4—7).**

Q Tonnen	δ_v mm	$Q \cdot \delta_v$	Q^2	u_v mm	$(u_v - \delta_v)$ mm
36·225	9·40	340·52	1312·25	9·25	− 0·15
56·454	26·60	1388·77	3187·05	26·62	+ 0·02
67·367	32·48	2184·71	4538·31	32·92	+ 0·49
78·281	41·60	3256·45	6127·76	41·21	− 0·39
Sa. = 238·327	108·08	7170·45	15165·37		

Hiermit berechnet sich

$$a = -18 \cdot 28$$
$$k = 0 \cdot 76$$

anderseits:

$$\frac{d\,u_v}{d\,Q} = k$$

so daß sich ergibt:

$$k \cdot E = \frac{5}{6144} \cdot \frac{l^3}{J}$$

Im vorliegenden Falle ist:

$$l = 23 \cdot 0\ m$$
$$J = 2 \times 0 \cdot 00035\ m^4 = 0 \cdot 0007\ m^4$$

daher

$$k \cdot E = 14142 \cdot 8;$$

mit

$$k = \frac{0 \cdot 76}{1000}$$

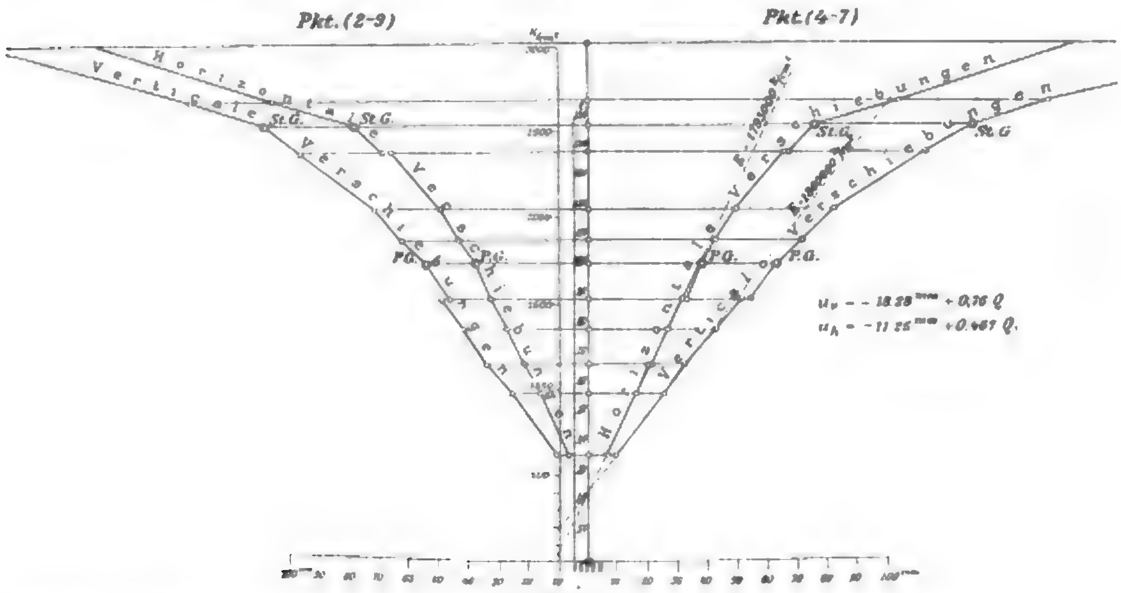


Fig. 6.

Die Gleichung der Geraden der totalen verticalen Verschiebungen der Punkte (4—7) ist somit:

$$u_v = -18 \cdot 28\ mm + 0 \cdot 76\ Q_{(ton)}$$

Für einen Bogenträger mit Kämpfergelenken von flach parabelförmiger Achse und constantem Querschnitte ist bei halbseitiger, gleichmäßig vertheilter Belastung Q die verticale Verschiebung (Δy) eines auf der belasteten Seite befindlichen Punktes ($x\,y$) der Bogenachse:

$$\Delta y = \frac{Q\,l^3}{192\,E \cdot J} \cdot \left(\frac{x}{l}\right)\left[-1 + 8\left(\frac{x}{l}\right)^2 - 8\left(\frac{x}{l}\right)^3\right]$$

wobei der im vorliegenden Falle belanglose Einfluss der Achsialkräfte außer Acht gelassen ist.

Für

$$\left(\frac{x}{l}\right) = \frac{1}{4}$$

wird:

$$\Delta y = u_v = \frac{5}{6144} \frac{Q\,l^3}{E \cdot J}$$

Innerhalb der Proportionalitäts-Grenze ist:

$$\frac{d\,u_v}{d\,Q} = \frac{5}{6144} \frac{l^3}{E \cdot J}$$

erhält man $E = 1860000\ kg/cm^2$.

Für die horizontalen Verschiebungen der Punkte (4—7) sei innerhalb der Proportionalitäts-Grenze

$$u_h = a_1 + k_1\,Q.$$

Die Constanten a_1 und k_1 dieser Gleichung werden auf Grundlage der Werthe aus Tabelle 15, wie vorher, berechnet.

f) **Tabelle zur Berechnung der Constanten a_1 und k_1 für die horizontalen Verschiebungen der Punkte (4—7).**

Q Tonnen	δ_h mm	$Q\,\delta_h$	Q^2	u_h mm	$u_h - \delta_h$ mm
36·225	5·80	210·11	1312·25	5·67	− 0·08
56·454	15·05	849·68	3187·05	15·11	+ 0·08
67·367	19·90	1340·60	4538·31	20·21	+ 0·31
78·281	25·60	2003·99	6127·76	25·30	− 0·30
Sa. = 238·327	66·35	4404·23	15165·37		

Es ergibt sich:

$$a_1 = -11 \cdot 25$$
$$k_1 = 0 \cdot 467 \text{ und}$$
$$u_h = -11 \cdot 25\ mm + 0 \cdot 467\ Q_{(ton)}$$

Die horizontale Verschiebung eines auf der belasteten Seite befindlichen Punktes $(x\,y)$ der Achse eines Bogenträgers, wie vorher, berechnet sich aus:

$$\Delta x = \frac{Q f l^2}{240\, E\,.\,J}\left(\frac{x}{l}\right)\left[5 - 5\left(\frac{x}{l}\right) - 40\left(\frac{x}{l}\right)^2 + 100\left(\frac{x}{l}\right)^3 - \right.$$

$$\left. - 64\left(\frac{x}{l}\right)^4\right]$$

Für

$$\left(\frac{x}{l}\right) = \frac{1}{4} \text{ sei } \Delta x = u_h; \text{ daher:}$$

$$u_h = \frac{37}{15360}\,\frac{Q f l^2}{E\,.\,J}.$$

Innerhalb der Proportionalitäts-Grenzen ist:

$$\frac{d\,u_h}{d\,Q} = \frac{37}{15360}\,\frac{f\,l^2}{E\,J}$$

und andererseits:

$$\frac{d\,u_h}{d\,Q} = k_1;$$

so daß sich ergibt:

$$E\,k_1 = \frac{37}{15360}\,\frac{f\,l^2}{J}.$$

Mit

$$l = 23{\cdot}0\ m;\ f = 4{\cdot}6\ m;$$

$$J = 0{\cdot}0007\ m^4$$

berechnet sich

$$E\,k_1 = 8373{\cdot}8.$$

Mit

$$k_1 = \frac{0{\cdot}467}{1000} \text{ wird}$$

$$E = 1793000\ kg/cm^2.$$

Die Differenz zwischen diesem und dem aus den verticalen Verschiebungen berechneten Werthe E beträgt nur $3{\cdot}6\%$ des letzteren. Diese Uebereinstimmung kann daher als eine sehr befriedigende bezeichnet werden.

Die Untersuchung von sechs, aus verschiedenen Orten dieser Bogenträger entnommenen Probestäben auf Elasticität und Festigkeit durch Herrn Prof. R. Böck ergab für den Elasticitäts-Coëfficienten Werthe von 2,080.000 bis 2,200.000 kg/cm^2 und durchschnittlich $E = 2{,}145.000\ kg/cm^2$.

Der Unterschied dieser Ergebnisse kann leicht mit dem Hinweise auf den Umstand erklärt werden, daß die unseren Berechnungen zu Grunde gelegten Verschiebungen die totale Größe derselben, also auch den Antheil der bleibenden Verschiebungen in sich enthalten. Letzterer ist jedoch, wie die nach der Belastung von 67·367 t bis zur ersten Belastungsstufe vorgenommene Entlastung zeigte, bedeutend genug, das Rechnungsresultat für E in dem genannten Sinne zu beeinflussen.

Die Größe des Verdrehungswinkels der Kämpfer-Querschnitte berechnet sich unter den gemachten Voraussetzungen für das Belastungs-Intervall $\Delta\,Q$ mit:

$$\Delta\,z_0 = \frac{\Delta\,Q\,.\,l^2}{192\,E\,.\,J}.$$

Für das Belastungs-Intervall von der ersten zur zweiten Stufe, d. i.

$$\Delta\,Q = 56{\cdot}454 - 36{\cdot}225 = 20{\cdot}23\ t$$

und mit

$$E = 18{,}000.000\ t/m^2$$

wird

$$\Delta\,z_0 = 0{\cdot}0044;$$

$$= 15'\,13{\cdot}2''.$$

Die Messung ergab:

Am Kämpfer der belasteten Seite $22'\,0'' - 8'\,45'' = 13'\,15''$

" " " unbelasteten " $29'\,0'' - 12'\,0'' = 17'\,0''$

Das arithmetische Mittel daher:

$$\Delta\,z_0 = 15'\,7{\cdot}5''.$$

II. Die Inanspruchnahme des Materials in den gefährlichen Querschnitten.

Unter der Wirkung der halbseitigen, gleichmäßig vertheilten Versuchsbelastung Q liegen die Orte der gefährlichen Querschnitte in $^1/_4$ bezw. $^3/_4$ der Stutzweite.

Für diese Querschnitte sind die maximalen Momente

$$M = \pm\frac{1}{32}\,Q\,l;$$

und die Achsialkraft:

$$N = \frac{Q}{4}\sqrt{1 + \left(\frac{l}{2f}\right)^2}.$$

Von der geringfügigen Wirkung des Eigengewichtes auf die Inanspruchnahme des Materials abgesehen, erhält man für die Randspannungen des gefährlichen Querschnittes auf der belasteten Seite:

$$\sigma_0 = \frac{Q}{4F}\left[\sqrt{1 + \left(\frac{l}{2f}\right)^2} + \frac{1}{16}\,\frac{l\,h}{\varsigma^2}\right]$$

$$\sigma_u = \frac{Q}{4F}\left[\sqrt{1 + \left(\frac{l}{2f}\right)^2} - \frac{1}{16}\,\frac{l\,h}{\varsigma^2}\right]$$

und auf der unbelasteten Seite dagegen:

$$\sigma_0' = \frac{Q}{4F}\left[\sqrt{1 + \left(\frac{l}{2f}\right)^2} - \frac{1}{16}\,\frac{l\,h}{\varsigma^2}\right]$$

$$\sigma_u' = \frac{Q}{4F}\left[\sqrt{1 + \left(\frac{l}{2f}\right)^2} + \frac{1}{16}\,\frac{l\,h}{\varsigma^2}\right]$$

wobei F die Querschnittsfläche, h die Trägerhöhe, ς der Trägheitsradius des Querschnittes ist.

Im vorliegenden Falle ist:

$$\left(\frac{l}{f}\right) = 5;\ l = 23{\cdot}0\ m;\ h = 0{\cdot}368;$$

$$\left.\begin{aligned} F &= 0{\cdot}0188\ m^2 \\ J &= 0{\cdot}000427\ m^4 \end{aligned}\right\} \text{ (für den vollen Querschnitt)}$$

$$\varsigma^2 = \frac{J}{F} = 0{\cdot}0227\ m^2 \text{ und damit}$$

$$\sigma_0 = +\,345{\cdot}6\ Q = \sigma'_u$$

$$\sigma_u = -\,274{\cdot}0\ Q = \sigma'_0.$$

$$\text{Für } Q = \frac{89{\cdot}217}{2} = 44{\cdot}6\ t \text{ wird}$$

$$\sigma_0 = \sigma'_u = +\,1540\ kg/cm^2$$

$$\sigma_u = \sigma'_0 = -\,1220\ kg/cm^2$$

$$\text{Für } f.\ Q = \frac{100{\cdot}13}{2} = 50{\cdot}06\ t:$$

$$\sigma_0 = \sigma'_u = +\,1730\ kg/cm^2$$

$$\sigma_u = \sigma'_0 = -\,1370\ kg/cm^2$$

$$\text{Für } Q = \frac{147{\cdot}51}{2} = 73{\cdot}75\ t:$$

$$\sigma_0 = \sigma'_u = +\,2550\ kg/cm^2$$

$$\sigma_u = \sigma'_0 = -\,2020\ kg/cm^2$$

$$\text{Für } Q = \frac{175{\cdot}48}{2} = 87{\cdot}74\ t$$

$$\sigma_0 = \sigma'_u = +\,3030\ kg/cm^2$$

$$\sigma_u = \sigma'_0 = -\,2400\ kg/cm^2$$

Die Proportionalitäts-Grenze wurde, wie 13 dem Diagramme ersichtlich, durch eine Belastung von $Q = 100$ aus

erreicht und entspricht dieser Belastung eine Anstrengung des Materials in der obersten, beziehungsweise untersten Schichte der gefährlichen Querschnitte von $\sigma_0 = \sigma'_u = + 1730\ kg/cm^2$.

Die **Stauch-Grenze**, hervorgebracht durch die Belastung von

$$Q = 147{\cdot}5\ t$$

entspricht der Maximal-Spannung von

$$\sigma_0 = \sigma'_u = 2550\ kg/cm^2.$$

Bei der Belastung von $Q = 175{\cdot}785\ t$ knickte der **Untergurt** der **unbelasteten** Seite seitlich aus; in der dem gefährlichen Querschnitte zunächst gelegenen Polygon-Ecke dieses Gurtes trat Falten- und Rissbildung der Gurtlamellen auf und deuteten diese Erscheinungen auf die vollständige Erschöpfung des Widerstandes dieses Trägers. Die Untersuchung des Trägermaterials auf seine Elasticität und Festigkeit ergab für die Elasticitäts-Grenze durchschnittlich den Werth von $1770\ kg/cm^2$, für die Zugfestigkeit 3760 bis $4210\ kg/cm^2$ durchschnittlich $4040\ kg/cm^2$ und für die Bruchdehnung: $24{\cdot}2\%$.

III. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen.

1. Die durch unmittelbare Messungen erhobenen Verschiebungen einzelner Punkte der Bogenachse erwiesen für die ersten Belastungsstufen die Giltigkeit des Proportionalitäts-Gesetzes zwischen Belastung und Verschiebung und bestätigen die auf Grund der Theorie des „elastischen Bogenträgers mit Kämpfergelenken" berechneten diesbezüglichen Ergebnisse.
2. Die aus den Diagrammen der Verschiebungen entnommenen Belastungen für die Proportionalitäts-Grenze ergaben für die berechneten größten Randspannungen in den gefährlichen Querschnitten Werthe, welche mit den Ergebnissen der Festigkeits-Untersuchung an Probestäben aus dem Materiale der Träger in guter Uebereinstimmung stehen.
3. Das Widerstandsvermögen der Versuchsträger wurde durch eine Belastung erschöpft, für welche die berechneten größten Randspannungen der gefährlichen Querschnitte rund $3000\ kg/cm^2$ betrugen. Hierbei gaben die Untergurte der **unbelasteten** Seite durch **seitliches Ausknicken** nach; die Gurtlamellen daselbst zeigten insbesondere zwischen den Nieten an den einspringenden Polygon-Ecken, zunächst dem gefährlichen Querschnitte, starke Faltenbildung.

Durch diese Ergebnisse finden die auf Grund der Theorie des „**elastischen Bogenträgers mit Kämpfergelenken**" berechneten Resultate eine praktische Bestätigung, womit der beabsichtigte Zweck des Versuches erreicht worden ist.

VII. Vorschläge in Betreff der Ausführung großer Gewölbe.

(Antragsteller: General-Directionsrath **Ludwig Huss**.)

a) Statische Rechnung, Abmessungen, Inanspruchnahme und Sicherheits-Coëfficient.

Die Berechnung großer Gewölbe hat nach der Theorie der elastischen Bogenträger zu erfolgen, wobei es genügt, wenn zwei Belastungsfälle als die ungünstigsten angenommen werden, nämlich die Belastung der ganzen, und die Belastung der halben Spannweite. Die Vertheilung der Wirkungen großer centrirter Verkehrslasten sowie der durch dieselben hervorgerufenen Stoßwirkungen auf die ganze Breite des Gewölbes ist durch die Einschaltung einer möglichst hohen Schotterschichte (bei Eisenbahnbrücken mindestens $1{\cdot}0\ m$ stark) zwischen dem Gewölbescheitel und der Fahrbahn-Oberfläche anzustreben.

Bei richtig ausgestalteten Gewölben (ausschließlich der Beton-Eisen-Constructionen), bei welchen das Verhältnis der Pfeilhöhe h zur Spannweite l zwischen $1:2$ und $1:5$ liegt, empfiehlt es sich, bezüglich der Gewölbestärke d im Scheitel bei Eisenbahnbrücken und Straßenbrücken für schwere Lasten von den folgenden Annahmen auszugehen, und zwar bei $l = 30\ m$ $d = 1{\cdot}10$, $l = 40\ m$ $d = 1{\cdot}40$, $l = 65\ m$ $d = 2{\cdot}20$, $l = 80\ m$ $d = 2{\cdot}70$, $l = 100\ m$ $d = 3{\cdot}40$ und bei $l = 120\ m$ $d = 4{\cdot}10\ m$. Die Stärke der Gewölbe am Kämpfer kann bei Segmentgewölben mit ungefähr 1·5, bei Halbkreisgewölben mit 1·7 der Scheitelstärke angenommen werden.

Die geringste noch zulässige Breite der Gewölbe im Scheitel kann angenommen werden bei $l = 30\ m$ mit 2·4, bei $40\ m$ mit 3·0, bei $65\ m$ mit 4·5, bei $80\ m$ mit 5·6, bei $100\ m$ mit 7·0 und bei $120\ m$ mit $8{\cdot}6\ m$; es ist rathsam, bei geringer Brückenbreite die Gewölbebreite am Kämpfer entsprechend einem beiderseitigen Anzuge der Gewölbestirne von etwa $1:20$, größer zu wählen.

Die zulässige Inanspruchnahme des Wölbmateriales auf Zug kann bei gefugtem Mauerwerke mit 1 bis $2\ kg$ pro Quadrat-Centimeter, jene auf Druck kann bei Gewölben von 30 bis $120\ m$ Spannweite, wachsend mit dieser, mit $^1/_{10}$ bis $^1/_4$ der Druckfestigkeit des Wölbmauerwerkes angenommen werden. Als Druckfestigkeit ist hiebei die Inanspruchnahme beim Eintritte der ersten Brüche an den Probekörpern verstanden.

Die bei den Brücken der Arlbergbahn *) und der Linie Stanislau-Woronienka **) auftretenden, aus der nebenstehenden Skizze (Fig. 1) ersichtlichen größten Druckspannungen stehen hiemit im Einklange.

Anbelangend die Druckfestigkeit von Mauerwerkskörpern ist zu bemerken, daß zu deren Beurtheilung bisher nur die Ergebnisse von Versuchen mit kleinen Mauerwerkskörpern (kurzen Prismen von 10 bis $20\ cm$ Seitenlänge des rechteckigen Querschnittes) vorliegen. Diese Lücke auszufüllen, beabsichtigte der Gewölbe-Ausschuss des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, flache Gewölbe von $12\ m$ Spannweite, $2\ m$ Breite und gegen $0{\cdot}3\ m$ Scheitelstärke mit einer Pfeilhöhe von ungefähr $1{\cdot}0\ m$ auszuführen, und selbe durch gleichmäßig über das ganze Gewölbe aufgebrachte Lasten zum Bruche zu bringen. Leider

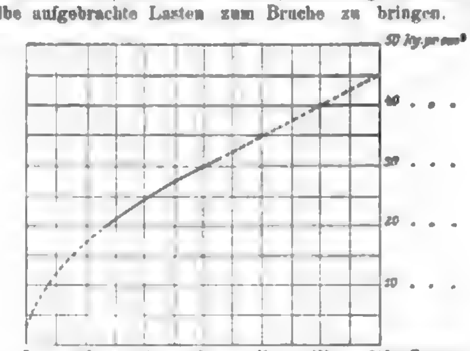


Fig. 1.

konnten diese Versuche nicht durchgeführt werden und besitzen wir auch noch immer keine Prüfungsanstalt, welche im Stande wäre, Mauerwerksprismen von etwa $^1/_4\ m^2$ Querschnitt zu zerbrechen, wie es nothwendig erscheint, um verlässliche Anhalte zu gewinnen. Wir sind sonach angewiesen, auf die anlässlich des Baues der Arlbergbahn vorgenommenen Druckversuche mit Mauerwerkskörpern (Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines 1882, Seite 5), dann auf die Versuche Professor **Bauschinger's** und die eingangs beschriebenen Proben des Gewölbe-Ausschusses zurückzugreifen.

Bei Anwendung von breiförmigem Mörtel aus einem Raumtheil Portland-Cement und $3^1/_2$ Theilen Sand ergibt sich hienach die Druckfestigkeit bei dem ersten Anzeichen eingetretener Ueberanstrengung

---

*) Zeitschr. d. Oesterr. Ing. u. Arch.-Ver. Jahrg. 1882, Heft I.
**) Zeitschr. d. Oesterr. Ing. u. Arch.-Ver. Jahrg. 1893, Nr. 42.

von Bruchstein-Mauerwerk, Mauerwerk aus hartgebrannten Ziegeln, Quadermauerwerk und bei Stampf-Beton vom Mischungsverhältnisse $1:3^1/_2:3$ ziemlich gleich 200 *kg* pro Quadrat-Centimeter. Das Maß der Anhaftungsfestigkeit des Mörtels am Stein ist mit ungefähr 7 *kg* anzunehmen. Wird Mörtel oder Beton blos erdfeucht in Fugen oder Formen eingestampft, so wird sowohl die Zugals auch die Druckfestigkeit des Mauerwerkes hiedurch um etwa ein Drittel erhöht.

Bei sehr flachen Gewölben, d. i. wenn h kleiner als $^1/_5\,l$ ist, wird es nothwendig, größere Ansprüchnahmen zu gestatten, was erfahrungsgemäß auch keinem Anstande unterliegt. Die Anwendung großer Quadern aus zähem und druckfestem Stein und das Ausstampfen der Fugen wird hiebei zur Erhöhung der Sicherheit wesentlich beitragen.

b) Baumaterial.

Als Baumateriale für Gewölbe mit mehr als 40 *m* Spannweite werden Blöcke von mindestens 0·7 m^3 Inhalt empfohlen, und zwar hauptsächlich deshalb, weil die an der Baustelle selbst (über dem Lehrgerüste) auszuführenden Arbeiten schwierig, kostspielig und nicht leicht zu überwachen sind, daher es rathsam ist, einen Theil der Arbeiten auf den mit den nöthigen Einrichtungen ausgestatteten Werkplatz zu verlegen.

Wo Quader aus geeignetem Stein in den erforderlichen Größen vorhanden sind, kommen diese zunächst in Betracht, und ist diesfalls nur zu bemerken, daß es zwecklos und keineswegs wünschenswerth erscheint, deren Lagerflächen und Stoßfugen glatt anzuarbeiten. Fehlen natürliche Quader, so wird es sich empfehlen, künstliche Steinblöcke anzuwenden. Diese können aus mehr oder weniger lagerhaften, harten, aber nicht spröden Bruchsteinen, hart gebrannten Ziegeln oder aus Stampf-Beton angefertigt werden, müssen aber der Bedingung entsprechen, daß sie zur Zeit der Aufbringung auf das Lehrgerüst eine Druckfestigkeit von etwa 200 *kg* und eine Zugfestigkeit von 7 *kg* pro Quadrat-Centimeter nachweisen.

Für die Ausführung der Mauerblöcke aus Bruchstein oder Ziegeln empfiehlt es sich, breiartigen Mörtel im Mischungsverhältnisse von 1 Raumtheil Portland-Cement zu etwa $3^1/_2$ Theilen Sand, ferner für die Ausführung der Stampf-Betonblöcke das Mischungsverhältnis von 1 Raumtheil Portland-Cement zu beiläufig 6 Raumtheilen Sand und Schotter — welch' letzterer aus Kies oder aus geschlägelten Steinen bestehen kann — anzuwenden. Zur Erhöhung der Bruchfestigkeit der Betonblöcke wird es angezeigt sein, Eisenstäbe in dieselben einzubetten.

Endlich empfiehlt es sich auch, jene Flächen der Bruchstein- und Beton-Mauerblöcke, welche in die Gewölbestirne zu liegen kommen, mit einer Haustein- oder einer anderen Verkleidung zu versehen.

c) Bau-Ausführung.

Um die Lehrgerüste nicht der Einwirkung übermäßig großer Lasten auszusetzen, empfiehlt es sich, Gewölbe von mehr als 40 *m* Spannweite ihrer Dicke nach nicht auf einmal, sondern in Schichten (Ringen) aus großen Blöcken, die dann durch Uebergreifungen (Schmatzen) miteinander in Verband zu bringen sind, auszuführen. Hiebei sind die Blöcke der ersten Schichte vorerst nur in ihrer richtigen Lage auf dem Lehrgerüste zu versetzen und trocken daselbst durch das Einlegen von etwa $1^1/_2$ *cm* starken Holzleisten in die Fugen, getrennt in dieser Lage zu erhalten, bis der ganze Gewölbring aufgelegt wird. Ist dies geschehen, dann wird an vielen Stellen gleichzeitig — bei sorgfältigster Ueberwachung — erdfeuchter Mörtel, wofür das im Vorstehenden unter *a*) angeführte Mischungsverhältnis empfohlen wird, in kleinen Mengen mittelst eiserner Flachschienen in die Fugen so lange eingestampft, bis dieselben vollständig ausgefüllt sind.

Nach wenigen Tagen ist dann der Stampfmörtel erhärtet, worauf der erste Gewölbring sich mit dem Lehrgerüste, das nun seine Hauptaufgabe bereits erfüllt hat, in die weitere Aufgabe desselben, neue Lasten aufzunehmen, theilen wird.

Um eine Formänderung des Lehrgerüstes während der Aufbringung der Blöcke der ersten Schichte hintanzuhalten, ist diese Aufbringung von mehreren (4, 6, 8) Stellen der Gewölbleibung aus gleichzeitig zu bewirken, ein Vorgang, der auch für die Aufbringung der Blöcke der nächsten Schichten noch erforderlich, für die folgenden Schichten aber empfehlenswerth erscheint.

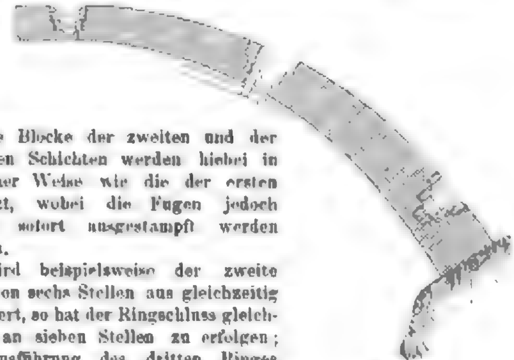


Fig. 2.

Die Blöcke der zweiten und der nächsten Schichten werden hiebei in ähnlicher Weise wie die der ersten versetzt, wobei die Fugen jedoch immer sofort ausgestampft werden müssen.

Wird beispielsweise der zweite Ring von sechs Stellen aus gleichzeitig gemauert, so hat der Ringschluss gleichzeitig an sieben Stellen zu erfolgen; die Ausführung des dritten Ringes beginnt erst nach Schluss des zweiten. Das Lehrgerüste bleibt bis zur Vollendung des Gewölbes unberührt stehen und es tritt ein Lüften desselben erst bei dem Abbruche des Gerüstes ein.

Es empfiehlt sich, Gewölbe mittlerer Größe mit Spannweiten bis zu 40 *m* aus Mauerwerk von rauh im Fugenschnitte bearbeiteten Steinen auszuführen und die Einwölbung — im Sinne der Fig. 2 — in 4 bis 6 über die Leibung symmetrisch vertheilten Partien in ihrer ganzen Stärke gleichzeitig vorzunehmen, wobei das Gewölbe an fünf, bezw. sieben Stellen gleichzeitig zu schließen ist.

Post-Nummer	Constructionsart	Einseitig aufgebrachte gleichförmig vertheilte Verkehrslast beim Auftreten der ersten Risse (Bleibende Deformation) kg pro m²	Kosten in Gulden für Gerüst	Bögen	Uebermauerung, bezw. oberer Aufbau	Summe	Baukosten in Gulden pro 100 kg einseitig aufgebrachter, gleichförmig vertheilter Nutzlast
	a) Thatsächlich ausgeführte Versuche:						
1	Bruchsteingewölbe	2457	500	610	680	1490	73
2	Gewölbe aus sehr guten Ziegeln ...	1930	500	740	680	1920	106
3	Stampf-Beton-gewölbe	2750	500	610	680	1790	65
4	Moniergewölbe ...	3414	500	1040	680	2220	65
5	Eiserner Bogen ...	6815	500	5540	1220	7260	107*)

*) Die sehr geringe Höhe dieses Bogenträgers, welche durch die localen Verhältnisse bedingt war, hatte einen verhältnismäßig großen Aufwand an Material zufolge, so dass eine allgemeine Schlussfolgerung über den wirthschaftlichen Werth dieser Construction aus dieser Ziffer eigentlich nicht gezogen werden kann.

Post-Nummer	Constructionsart	Verkehrslast	Gerüst	Bögen	Uebermauerung	Summe	Baukosten
	b) Wahrscheinliches Ergebnis nicht ausgeführter Versuche.						
6	Gewölbe aus vorzüglichen Klinkern	2000	500	1310	680	2490	125
7	Quadergewölbe in breiförmig. Mörtel	2500	500	2185	680	3365	135
8	Quadergewölbe in Stampfmörtel	3300	500	2185	680	3365	102

Anmerkung. Die Ansätze für Post 6, 7 und 8 sind nicht das Ergebnis von Versuchen, sondern beruhen auf der Annahme, daß das Gewölbe Post 6 bei der Erprobung nahezu die gleiche Zugfestigkeit wie Post 2, das Gewölbe Post 7 nahezu dieselbe wie Post 1 ergeben haben würde und daß die Anwendung von Stampfmörtel auch die Zugfestigkeit der Quadermauerwerke namhaft erhöht.

d) Kostenfrage.

Die Ausführung von Gewölben setzt die geeigneten örtlichen Verhältnisse, überdies aber das Vorhandensein oder die Schaffung ganz zuverlässlich unnachgiebiger Widerlager voraus. Können diese Bedingungen nicht oder nur mit sehr großen Kosten erfüllt werden, so sind Gewölbe (und auch eiserne Bögen) überhaupt nicht am Platze und müssen Eisenconstructionen anderer Bauweisen angewendet werden.

In den meisten übrigen Fällen aber werden gewölbte Brücken, welche auf Grund der vorstehenden Vorschläge ausgeführt werden, billiger zu stehen kommen, als Brücken mit eisernen Tragwerken, und nur bei Brücken mit mehr als 80 *m* Spannweite ergiebt sich diesbezüglich der Nachtheil, daß eiserne Brücken mit bis zu etwa 140 *m* Spannweite anstandslos mit geringer Breite, Eisenbahnbrücken in der für nur e i n Bahngeleise nöthigen Breite ausgeführt werden können, während z. B. eine gewölbte Brücke von 120 *m* Spannweite schon aus Stabilitätsgründen die Breite für zwei Geleise erhalten muss.

Für die vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine ausgeführten Probegewölbe von 23 *m* Spannweite und den Eisenbogen zeigt die umstehende Tabelle, welche auf Wiener Preisen basirt, einen Kostenvergleich.

liegenden Belastungsfalle, in welchem das Anhaftvermögen des Mörtels am Stein ausschlaggebend ist, eben gar nicht zur Geltung kommen konnten, was auch Mitveranlassung war, daß der Ausschuss von der Vornahme von Zugversuchen mit diesem Materiale abging.

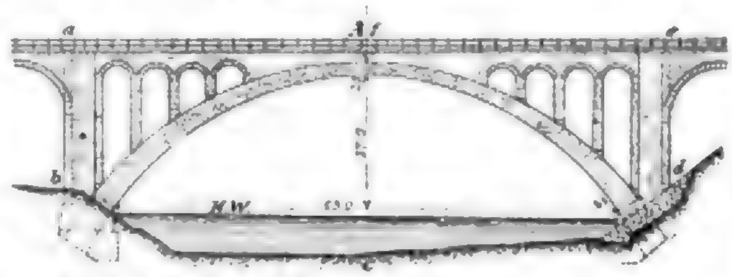
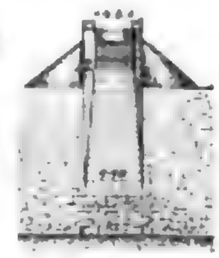


Fig. 3. Pruthbrücke bei Jaremcze, eingeleisig, 65·0 *m* Spw.



Querschnitt *A*.

Von einigem Interesse dürfte bezüglich der Kostenfrage ferner auch sein, daß die in Fig. 3 dargestellte 65 *m* weite eingeleisige Eisenbahnbrücke bei Jaremcze in Galizien*) pro Quadratmeter der verbauten Thalprofilsfläche *a b c d e f* 41·3 fl. kostet und billiger ist, als ein eiserner Bogenträger sein würde. Als weiteres Beispiel in Betreff der Kostenfrage kann endlich die in Fig. 4 dargestellte doppelgeleisige Eisenbahnbrücke von 120 *m* Spannweite gelten, deren Project genau nach den vorstehend gemachten Vorschlägen verfasst wurde, bezüglich welcher sich unter der Annahme der Preise der Brücke bei Jaremcze, die Kosten pro Quadratmeter der verbauten Thalprofilsfläche *g h i k l m* mit 81·6 fl. ergeben, wenn der große Bogen in Quadermauerwerk ausgeführt würde, bezw. mit 70·6 fl., wenn hiezu künstliche Blöcke aus Bruchstein zur Anwendung gelangen. Wie bereits erwähnt wurde, könnte die mit letzterem Entwurfe behandelte Aufgabe auch als Eisenbogen für e i n Geleise gelöst werden. Die Kosten würden dann nur 48·6 fl. pro Quadratmeter sein; für eine zweigeleisige Bogenbrücke aber würden dieselben 81·3 fl. betragen.

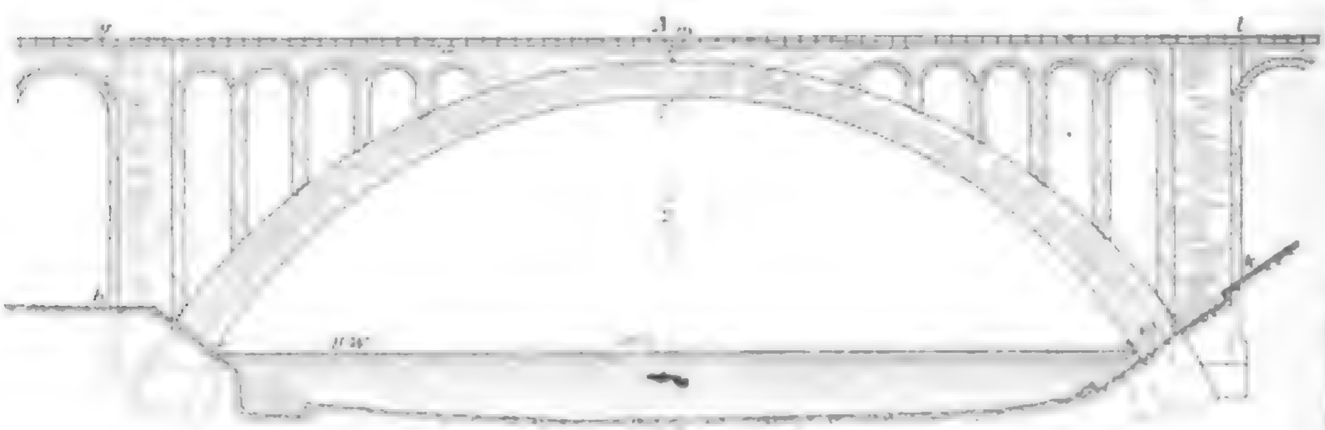
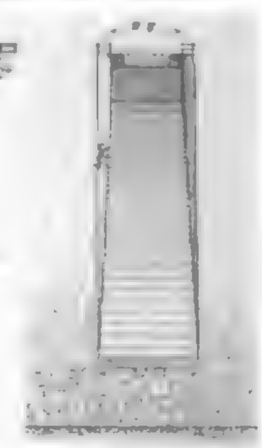


Fig. 4. Project einer zweigleisigen Eisenbahnbrücke von 120·0 *m* Spw.



Querschnitt *A*.

Im vorliegenden Falle sind hiernach die Ausführungen in Bruchstein, in Beton und in Monier-Bauweise die billigsten Lösungen, wobei jedoch darauf hingewiesen werden muss, dass der Bruch der Gewölbe durch einseitige Belastung und die ersten Rißbildungen jedesmal durch Ueberwindung der Zugfestigkeit des Wölbmateriales erfolgten.

Bei Beurtheilung der in den vorstehenden Tabellen angegebenen Zahlen ist jedoch zu beachten, dass die Vorzüge des Klinker- und Quader-Materiales, welche im Wesentlichen in der größeren Druckfestigkeit, der größeren Bruchfestigkeit, bezw. der Unempfindlichkeit gegen äußere Angriffe bestehen, im vor-

VIII. Finanzielle Gebahrung.

Referent: Baurath Franz Böck.

Wie bereits in der Einleitung des Berichtes erwähnt, sind dem Gewölbe-Ausschusse in Folge Aufrufes des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines seitens der hohen Behörden, Eisenbahnverwaltungen, Bauunternehmungen und von Privaten in munificenter Weise die Mittel zur Verfügung gestellt worden, um die geplanten Versuche durchführen zu können.

Diese Beiträge wurden theils durch Baar-Einzahlungen, welche die bedeutende Summe von 19.712 fl. ausweisen, geleistet, theils haben in ausgiebigster Weise die vereinigten österr. Eisenwerke durch unentgeltliche Lieferung des zur Herstellung des 23·0 *m* weiten eisernen Bogens und des eisernen Belastungsgerüstes erforderlichen Eisenmateriales, theils durch kostenfreie Herstellungen, durch unentgeltliche oder zu bedeutend ermäßigten Preisen erfolgte Beistellung von Baumaterialien, leihweise Ueberlassung von Belastungsmateriale verschiedene Bahnverwaltungen, Firmen und sonstige Interessenten die Ausführung ermöglicht, wie dies im beiliegenden Verzeichnisse angeführt ist. Diese Leistungen entsprechen, geringe geschätzt, einen weiteren Beitrage von 21.000 fl.

Außer den Auslagen bei den Versuchen für die Hochbaugewölbe, welche in Folge unentgeltlicher Herstellung der Widerlager und Belastungsproben und der Ausführung der verschiedenen Gewölbsysteme durch die betreffenden Firmen nur geringe Kosten

*) Zeitschr. des Oesterr. Ing. und Arch.-Vereines 1893 Nr. 42 und 1894 Nr. 46.

verursachten, entfällt der größte Theil der Auslagen auf unter bedeutenden Schwierigkeiten hergestellte Sicherungsanlagen und die Ausführung der Versuche mit den 23·0 *m* weiten Probe-Objekten in Purkersdorf.

Widmungen
durch Lieferung von Materialien und bewirkte Leistungen.

1. K. u. k. technisches Militär-Comité.

Kostenfreie Ueberlassung des Grundes auf die ganze Versuchsdauer für die Durchführung der Hochbauversuche und Herstellung der photographischen Aufnahme der Versuche im Hochbau und Unterbau zu ermäßigtem Preise.

2. K. k. priv. Südbahn-Gesellschaft.

Kostenfreie Ueberlassung der Versuchsstelle am Matzleinsdorfer Frachtenbahnhofe, Ueberlassung und Adaptirung der Widerlager für das 10·0 *m* weite Stampfbetongewölbe (bzw. Moniergewölbe) und unentgeltliche Beistellung des für die Erprobung der beiden Gewölbe erforderlichen Belastungsmateriales (circa 100 *t* Altschienen) auf Versuchsdauer.

3. K. k. Forst- und Domänen-Direction in Wien.

Kostenfreie Ueberlassung des Grundes für die Durchführung der Purkersdorfer Versuchsbauten für die ganze Versuchsdauer.

4. K. k. General-Direction der österreichischen Staatsbahnen.

a) Gewährung des gebührenfreien Transportes für sämmtliche zu den Purkersdorfer Versuchsbauten bestimmten Materialsendungen auf den k. k. Staatsbahnlinien.

b) Kostenfreie Beistellung des für die Erprobung der Purkersdorfer Versuchsobjecte erforderlichen Belastungsmateriales (255 *t* Altschienen) für die ganze Versuchsdauer.

5. Stadtbauamt der Commune Wien.

Kostenfreie Durchführung der Cementproben (Normenproben) der bei den Versuchsbauten zur Verwendung gelangten Cemente und Anfertigung der Betonproben (Würfel und Prismen) bei dem 23·0 *m* weiten Stampfbeton und Moniergewölbe.

6. Rupert Böck, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Kostenfreie Durchführung der Festigkeitsversuche mit Stein, Ziegel und Beton, desgleichen mit Eisen aus den 23·0 *m* weiten Bögen.

7. Vereinigte österreichische Eisenwerke, und zwar:

a) Oesterreichische Alpine Montan-Gesellschaft;
b) erzherzogliche Industrial-Verwaltung Teschen;
c) Witkowitzer Gewerkschaft und
d) Prager Eisenindustrie-Gesellschaft.

Kostenfreie Beistellung des für das Belastungsgerüste und den eisernen Bogen erforderlichen Flusseisenmateriales zu den Purkersdorfer Versuchsbauten und zwar:

a) für das Belastungsgerüst (Flusseisen) .... 14.475 *kg*
b) für den 23·0 *m* weiten eisernen Bogen:
Flusseisen .... 15.627 „
Flussstahl .... 3.940 „
zusammen 34.042 *kg*

incl. Tragung der aus der Zustellung erwachsenen Transportspesen.

8. K. k. Hof-Eisenconstructions-Werkstätte und Brückenbau-Anstalt Ig. Gridl in Wien.

Kostenfreie Anarbeitung und wiederholte Aufstellung und Abtragung des für die Purkersdorfer Versuchsbauten bestimmten eisernen Belastungsgerüstes, desgleichen kostenfreie Anarbeitung, Aufstellung und Abtragung der 23·0 *m* weiten eisernen Bogenbrücke gegen Ueberlassung des Altmateriales per circa 34 *t*. Kostenfreie Beistellung diverser gewalzter Träger, Unterlagsplatten, Rundschließen etc. für die Hochbauversuche, circa 5·4 *t*.

Kostenfreie Beistellung gewalzter Träger, Ketten, sowie eines Laufkrahnes und anderweitiger Behelfe für die Purkersdorfer Versuchsbauten etc. gegen seinerzeitige Rückstellung (leihweise zur Verfügung gestellt auf die ganze Versuchsdauer, circa zwei Jahre).

9. Union-Baugesellschaft in Wien.

Kostenfreie Herstellung der Widerlager und der Ziegelgewölbe für die Hochbauversuche und Nachsicht der Kosten für die bei der Durchführung der Belastungsversuche aufgewendeten Arbeitslöhne und Gerüstbeistellungen.

10. Sigmund Figdor, beh. aut. und beeid. Civil-Ingenieur und Bauunternehmer in Wien.

Und zwar für die Purkersdorfer Versuchsbauten:

a) Nachlass der Platzmiethe für den Versuchsplatz, und zwar für die Zeit vom 13. October 1890 bis 24. December 1892;
b) kostenfreie Beistellung der Werkzeuge und des anderweitigen Inventars während der ganzen Bauperiode;
c) kostenfreie Beistellung von 60 m^3 Bruchsteinen für das 23·0 *m* weite Bruchsteingewölbe gegen seinerzeitige Rückstellung des Abbruchmateriales;
d) Lieferung von 828 m^3 Bruchsteinen zum Selbstkostenpreise, und zwar für die Widerlager der Probegewölbe und die Sicherungsanlage;
e) Nachsicht des Ersatzes des Materialwerthes des bei den Purkersdorfer Versuchsbauten in Verwendung genommenen Bausandes und Rieselschotters zusammen 288 m^3.

11. Alois Fr. Pfeiffer, Ober-Ingenieur der k. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen,

welcher sich als Mitglied des Gewölbe-Ausschusses neben seinen Berufsgeschäften der mühevollen Aufgabe unterzogen hatte, die gesammte Bauleitung und Versuchsdurchführung bei den 23·0 *m* weiten Probe-Objecten in Purkersdorf nach Maßgabe der ihm hiefür zur Verfügung gestandenen dienstfreien Zeit zu besorgen — hat in Anbetracht des gemeinnützigen Zweckes dieser Arbeiten auf jede Vergütung der ihm während der Dauer der Versuche hiedurch erwachsenen bedeutenden Auslagen für Wohnungsmiethe und für den Aufenthalt in dem genannten Orte in selbstloser Weise vollständig Verzicht geleistet.

12. Betonbau-Unternehmung Pittel & Brausewetter in Wien.

a) Kostenfreie Herstellung des 10·0 *m* weiten Stampfbetongewölbes am Matzleinsdorfer Frachtenbahnhofe sammt Materialbeistellung und Tragung der Kosten für die Durchführung der Belastungsprobe;
b) kostenfreie Herstellung der Hochbaugewölbe aus Stampfbeton sammt Materialbeistellung, und
c) kostenfreie Herstellung des 23·0 *m* weiten Stampfbetongewölbes incl. Materialbeistellung und Tragung der Kosten für die Durchführung der Belastungsprobe bei diesem Gewölbe in Purkersdorf.

13. Betonbau-Unternehmung G. A. Wayß & Co. in Wien.

a) Kostenfreie Herstellung des 10·0 *m* weiten Moniergewölbes am Matzleinsdorfer Frachtenbahnhofe sammt Materialbeistellung und Tragung der Kosten für die Durchführung der Belastungprobe;
b) kostenfreie Herstellung des 23·0 *m* weiten Moniergewölbes sammt Materialbeistellung und Tragung der Kosten für die Durchführung der Belastungsprobe in Purkersdorf und der Betongewölbe für die Hochbauversuche.

14. Anton Poschacher, Architekt und Steinbruchbesitzer in Wien.

Lieferung von zusammen ca. 34 m^3 Mauthhausner Granit-Quadern zu sehr ermäßigten Preisen.

15. Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft in Wien.

Kostenfreie Beistellung von 15.500 Stück Handschlagziegeln für die Hochbauversuche;

Beistellung zu ermäßigten Preisen

a) von 15.000 Stück Pfeilerziegeln für das 23·0 *m* weite Ziegelgewölbe, und
b) 1400 Stück Pfeilerziegeln für das 23·0 *m* weite Probegewölbe.

16. Cementwerk Hofmann & Co., Kirchdorf in Oberösterreich.

a) Kostenfreie Beistellung von 3 Waggons à 10.000 *kg* Portland-Cement, und zwar 1 Waggon für die Hochbauversuche, 2 Waggons für die Purkersdorfer Versuche, und
b) $2^1/_2$ Waggons à 10.000 *kg* für die Purkersdorfer Versuche zu ermäßigten Preisen.

17. Perlmooser Actien-Ges. vorm. A. Saullich in Wien.
Kostenfreie Beistellung von $4^1/_2$ Waggons = 45.173 *kg* Kufsteiner Roman-Cement für die Sicherungsanlage in Purkersdorf.

18. Hermann Otte, Stadtzimmermeister in Wien.
Beistellung des gesammten Holzmateriales für die Purkersdorfer Versuchsbauten zum Selbstkostenpreise gegen Rücknahme des erübrigten Holzmateriales mit 70% des Anschaffungspreises, Nachsicht der Zuschläge für Aufsicht und Regie.

19. R. Ph. Waagner, Eisengießerei und Brückenbau-Anstalt in Wien.
Kostenfreie Beistellung des Belastungsmateriales für die Durchführung der Erprobung der Hochbau-Versuchsobjecte (circa 50 *t* Roheisenflossen) für die Versuchsdauer, leihweise Beistellung zweier Hebkrahne für die Dauer von circa drei Wochen für die Purkersdorfer Versuchsbauten. Lieferung der Eisenformen für die Betonprobestücke.

20. Richard Fernau, Maschinenfabrik in Wien.
Kostenfreie Herstellung und Lieferung der eisernen Einspann-Vorrichtungen für die Zugversuche.

21. Alois Kolb, k. k. Hofanstreicher in Wien.
Kostenfreie Ausführung einer großen Aufschrifttafel für den Purkersdorfer Versuchsplatz.

Zusammenstellung der Einnahmen und Ausgaben bei Ausführung der Probegewölbe.

Post Nr.	Einnahmen	Betrag Einzeln fl	kr.	Betrag Zusammen fl	kr.
	A. Widmungen in baarem Gelde.				
1	K. u. k. gemeinsames (Reichs-) Finanz-Ministerium	700			
2	K. u. k. Reichs-Kriegs-Ministerium	800			
3	K. k. Ministerium des Innern	500			
4	K. k. Ackerbau-Ministerium	700			
5	K. k. Handels-Ministerium (k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen)	500			
6	K. k. General-Direction der österr. Staatsbahnen	800			
7	K. u. k. Bosnabahn	700			
8	Commission der Wiener Verkehrsanlagen	500			
9	Reichshaupt- und Residenzstadt Wien	3000			
10	Donau-Regulirungs-Commission in Wien	300			
11	Niederösterreichischer Landes-Ausschuss	600			
12	Oberösterreichischer Landes-Ausschuss	150			
13	K. k. priv. österr. Credit-Anstalt für Handel und Gewerbe in Wien	100			
14	K. k. priv. Südbahn-Gesellschaft	1500			
15	K. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn	1200			
16	K. k. priv. Oesterr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft	1300			
17	K. k. priv. Oesterr. Nordwestbahn	800			
18	K. k. priv. Lemberg-Czernowitz-Jassy Eisenbahn-Gesellschaft	100			
19	K. k. priv. Galizische Carl Ludwigbahn	300			
20	Ausschl. priv. Buschtěhrader Eisenbahn	200			
21	K. k. priv. Außig-Teplitzer Bahn	500			
22	Fürst Adolf Schwarzenberg	200			
23	Prager Eisenindustrie-Gesellschaft	200			
24	Wiener Baugesellschaft	250			
25	Oberösterreichische Baugesellschaft in Linz	50			
26	Union-Baumaterialien-Gesellschaft	[illegible]			
27	Redlich & Berger, Bauunternehmer	200			
28	Ziwotski Oswald, Bauunternehmer in Wien	100			
29	v. Ceconi, Bauunternehmer in Triest	100			
30	Kiss, Gall & Prokopowicz, Bauunternehmer	200			
31	Gaertner Ernst, Ingenieur in Wien	200			
32	Gross E. & Co., Bauunternehmer in Wien	200			
33	Lapp Jacob, Bauunternehmer	25			
	Transport	17 [illegible]			

Post Nr.	Ausgaben	Betrag Einzeln fl.	kr.	Betrag Zusammen fl.	kr.
1	Figdor Sigmund, behördl. autor. Civil-Ingenieur, Bauunternehmer und Besitzer des Steinbruches in Purkersdorf.				
	Bestrittene Auslagen für sämmtliche Vorarbeiten für die Anlage des Versuchsplatzes in Purkersdorf, für die Herstellung der Widerlager für die Probegewölbe und der gesammten Sicherungsanlage, für das 23 m weite Bruchstein- und Ziegelgewölbe endlich sämmtliche Auslagen, Arbeitslöhne bei Herstellung des 23 m weiten „Monier"-Stampfbeton-Gewölbes und des eisernen Bogens, sowie auch die Kosten für die Arbeitslöhne bei den Belastungsproben und Honorar für Bauaufsicht an Herrn Stadtbaumeister Tauche für die Zeit vom 15. April bis Ende Juli 1892 laut gepflogener Detailabrechnung	12.010	81		
2	Otte Hermann, Stadtzimmermeister und Architekt in Wien.				
	Arbeitslöhne für Zimmermannsarbeiten und für Lieferung der Hölzer für die Gerüstungen bei den Probegewölben in Purkersdorf laut gepflogener Detailabrechnung (der von Herrn Otte für das rückgenommene Holz vergütete Betrag von 1137·92 fl. ist hiebei schon in Abrechnung gebracht worden)	5.264	20		
3	K. k. österr. Staatsbahnen, Bahnerhaltungs-Section Wien I.				
	Rückersatz an Arbeitslöhnen für beigestellte Oberbau-Arbeiter bei den Belastungsproben in Purkersdorf	389	08		
4	Poschacher A., Ingenieur und Architekt und Besitzer der Mauthausner Granitwerke.				
	Lieferung der großen Kämpfer- und sonstigen Quadern aus Granit zu ermäßigten Preisen	825	50		
5	Hofmann & Co., Portland-Cementwerk in Kirchdorf in Oberösterreich (Vertreter Herr Josef J. Buchmayer in Wien).				
	Lieferung von Portland-Cement zu ermäßigten Preisen für die Probegewölbe in Purkersdorf	448	50		
	Transport	18.938	09		

Post Nr.	Einnahmen	Betrag Einzeln fl.	kr.	Betrag Zusammen fl.	kr.
	Transport . . .	17.180	—		
34	Gottschleber, Schmalz & Reichenberg, Bauunternehmer	15	—		
35	Siemens & Halske, Fabrik für elektrische Beleuchtung	100	—		
36	Ganz & Co., Fabrik für elektrische Beleuchtung in Budapest	50	—		
37	Dehm & Olbricht, Stadtbaumeister in Wien	50			
38	Steiner Alex., Stadtbaumeister in Wien .	10	—		
39	Kimmel, Stadtbaumeister in Graz . .	50			
40	Hofbauer A., Stadtbaumeister in Wien .	5			
41	Abt Roman, Ingenieur in Luzern	50	—		
42	Hornbostel, Carl Ritter von, k. k. Regierungsrath	25	—		
43	Kern Franz, Cementfabrikant in Wien .	100			
44	Poschacher, Johann von, General-Directionsrath	10	—		
45	Goldschmidt, Theodor Ritter von, k. k. Baurath (Sekordl. autor. Civil-Ingenieur	50	—		
46	Fischer A.	2	—		
47	Rarz Johann, Ingenieur und Bauunternehmer	10	—		
48	Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein, Beitrag pro 1890, 1891, 1892, 1893	2000			
	Summe der Einnahmen an baaren Gelde			19.712	—
	B. Diverse Einnahmen.				
49	Erlös für bei den Versuchen mit den Hochbaugewölben rückgewonnene und verkaufte Baumaterialien	16	60		
50	Erlös für von den Unterbaugewölben rückgewonnene und an die k. k. österr. Staatsbahnen verkaufte Baumaterialien	201	46		
51	Rückersatz der k. k. Staatsbahnen für aufgerechneten 5%ige Regiezuschlag	45	06		
52	Rückersatz der k. k. Staatsbahnen für Frachten	74	05		
53	Rückersatz der Firma Pittel & Brausewetter für ausgelegte Arbeitslöhne und ausgefolgtes Material	286	80		
54	Rückersatz der Firma G. A. Wayß & Co. für ausgelegte Arbeitslöhne	159	61		
55	Rückersatz von der Abrechnung der Firma Figdor	100			
56	Conto-Corrent-Zinsen pro 1890, 1891, 1892 eingebracht vom Oesterr. Ingenieur- u. Architekten-Verein	396	67		
57	Baare Einnahme durch Verkauf von rückgewonnenen Baumaterialien und Requisiten in Purkersdorf	295	12		
	Summe der diversen Einnahmen			1.567	87
58	Saldo			20	52
	Summe der Einnahmen . . .			21.249	39

Post Nr.	Ausgaben	Betrag Einzeln fl.	kr.	Betrag Zusammen fl.	kr.
	Transport . . .	18.998	10		
6	Kraft & Sohn, Mechaniker.				
	Für gelieferte Messapparate	760	55		
7	K. u. k. technisches und administratives Militär-Comité.				
	Für photographische Aufnahmen bei den Versuchen mit den Hochbau- und Unterbaugewölben	173	71		
8	Buček A.				
	Lieferung von Matritzen für die Vervielfältigung der Zeichnungen für den eisernen Bogen und das eiserne Belastungsgerüst	68	—		
9	Riehl Heinrich, Besitzer einer Lichtpause-Anstalt.				
	Für gelieferte Lichtpausen	24	77		
10	Jost Friedrich, Lithographie und Steindruckerei.				
	Für gelieferte Lithographien	4	60		
11	Mandl E., Buchdruckerei.				
	Für gelieferte Drucksorten zu Kostenanschlägen	9	10		
12	Garvens W., Pumpen- und Maschinenfabrik.				
	Lieferung von Pumpen und Inventar-Gegenständen	37	25		
13	Wischeropp E. & T. u. C., Maschinenfabrik.				
	Lieferung eines Differenzial-Flaschenzuges	108	38		
14	Hutter & Schrantz, k. k. Hoflieferanten.				
	Lieferung von Sandwurfgittern	9	50		
15	Neubold Leopold, Bauschlosser.				
	Lieferung von Schrauben und Gerüstklammern.	20	82		
16	Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft. .				
	Lieferung von Pfeilerziegeln zu ermäßigten Preisen für das 23 m weite Ziegelgewölbe in Purkersdorf	25	20		
17	Firma Ig. Gridl, k. k. Hof-Schlosser und Eisenconstructions-Werkstätte.				
	Vergütung für Abladegebühren . . .	15	40		
18	Hauser Eduard, k. k. Hof-Steinmetzmeister.				
	Herstellung von Würfeln für Druckversuche	8	40		
19	Tauche J., Stadtbaumeister.				
	Honorar für die Bauaufsicht für die Monate August bis December 1892 . . .	500	—		
20	Diverse Ausgaben für schriftliche Vervielfältigungs-Arbeiten bei den Versuchsarbeiten in Purkersdorf	160			
21	Desgleichen für Räumungsarbeiten des Versuchsplatzes in Purkersdorf . . .	295	72		
	Summe der Ausgaben . .			21.249	39

Anhang.

A. Statische Berechnung des eisernen Bogenträgers mit Kämpfergelenken.

Von Inspector **Oskar Meltzer.**

Hiezu Tafel XXV.

Der Berechnung liegen folgende Voraussetzungen zu Grunde: Die Achse des Bogenträgers ist ein Polygonzug, dessen Ecken auf einer Parabel liegen, deren Parameter $p = \frac{11{\cdot}5^2}{4{\cdot}556} = 29{\cdot}0276$ *m* beträgt. Hiebei ist die Stützweite des Bogenträgers $l = 23$ *m* und der Pfeil des Bogens in der Achse $f = 4{\cdot}556$ *m*; dieser Pfeil ist derart bestimmt, daß die programmgemäße lichte Pfeilhöhe f^1 im Scheitel mit $4{\cdot}60$ *m* eingehalten ist. Die geometrische Anlage des Bogenträgers, sowie die für die Rechnung nothwendigen Abmessungen desselben sind auf Tafel Nr. IX dargestellt. Die Entfernung der beiden Bogenträger beträgt in den Mitteln 1·800 *m*.

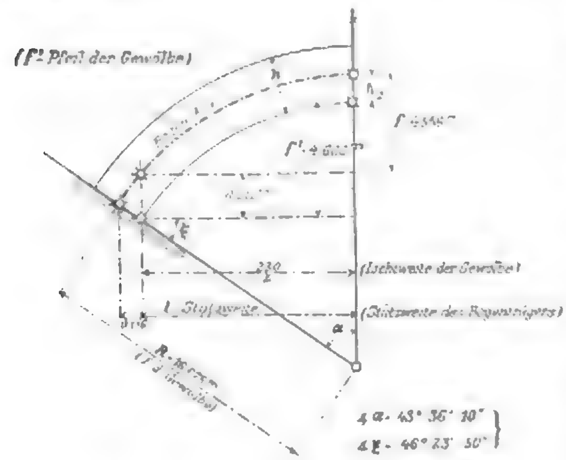


Fig. 1.

Belastungs-Annahmen.

a) **Eigengewicht.**

Das Eigengewicht des Bogenträgers ist incl. der zwei Hauptträger, des Windverbandes und Querverbindungen nach Gewichtsausweis 12.131 *kg* (exclus. der in den Knoten + 1 bis ± 6 aufgestellten Aufsätze, deren Gewichte in die einseitige Nutzlast einbezogen werden). Es beträgt daher das Eigengewicht per Meter und per Bogenträger

$$g = \frac{12131}{2 \times 23{\cdot}0} = 263\,kg, \text{ rund } g = 0{\cdot}270\ ton$$

Es wird hiezu noch bemerkt, daß das Gewicht des für alle Versuche dienenden Belastungsgerüstes, sowie die Gewichte der Aufsätze in die einseitige Nutzlast einbezogen werden.

b) **Einseitige Nutzlast** (Schienengewichte).

Es werden die Untersuchungen durchgeführt für:

$p_1 = \frac{3{\cdot}0}{2}$ Tonnen per Meter und „einen" Träger

$p_2 = \frac{6{\cdot}0}{2}$ „ „ „ „ „ „

$p_3 = \frac{9{\cdot}0}{2}$ „ „ „ „ „ „

$p_4 = \frac{12{\cdot}0}{2}$ „ „ „ „ „ „

$p_5 = \frac{15{\cdot}0}{2}$ „ „ „ „ „ „

$p_6 = \frac{17{\cdot}0}{2}$ Tonnen per Meter und „einen" Träger

$p_7 = \frac{18{\cdot}0}{2}$ „ „ „ „ „ „

Einheiten: Länge = Meter *m*
Kräfte = Tonnen *t*
Momente = Tonnen-Meter *t/m*
Achsialkräfte = Tonnen
Specifische Spannungen = *kg* per *cm*²

Bestimmungen des Horizontalschubes „*H*".

Allgemein ist (ohne Rücksicht auf Temperatur-Aenderungen) für eine Einzellast $P = 1$ der Horizontalschub (nach Prof. Melan und Müller-Breslau)

$$H = \frac{\int_0^l M^1 \frac{y \,.\, dx}{J}}{\int_0^l y^2 \frac{dx}{J} + \frac{s}{F_0}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 1)$$

wobei M^1 = Biegungsmoment für den einfachen Träger, u. zw. für $P = 1$, also für $H = 0$; J = das mit $\cos\varphi$ multiplicirte Trägheitsmoment des Bogenquerschnittes, bezogen auf die wagrechte Schwerachse; F_0 = mittlere Querschnittsfläche des ganzen Bogens; s = Länge der Bogenachse bedeutet.

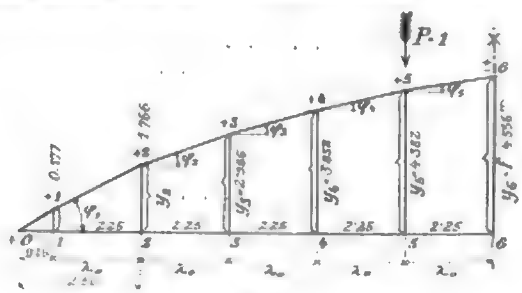


Fig. 2.

Ist das Trägheitsmoment des Bogenquerschnittes innerhalb der Feldlängen „λ" constant, so können die bestimmten Integrale in vorstehender Formel 1) in Summengrößen verwandelt werden.

Es ist $J = J^1 . \cos\varphi$ und wenn „λ_0" eine mittlere Feldlänge und „J_0" ein mittleres J bezeichnet:

$$\left.\begin{aligned} \int_0^l \frac{M^1 \,.\, y}{J} \,.\, dx &= \frac{\lambda_0}{J_0} \,.\, \sum_0^l M_m{}^1 \,.\, v_m \\ \int_0^l \frac{y^2}{J} \,.\, dx &= \frac{\lambda_0}{J_0} \,.\, \sum_0^l y_m \,.\, v_m \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad 2)$$

wobei

$$v_m = \frac{\lambda_m}{6\,\lambda_0} \,.\, \frac{J_0}{J_m} \left[2\,y_m + y_{(m-1)}\right] + \frac{\lambda_{(m+1)}}{6 \,.\, \lambda_0} \,.\, \frac{J_0}{J_{(m+1)}} \left[2\,y_m + y_{(m+1)}\right] \quad . \quad 3)$$

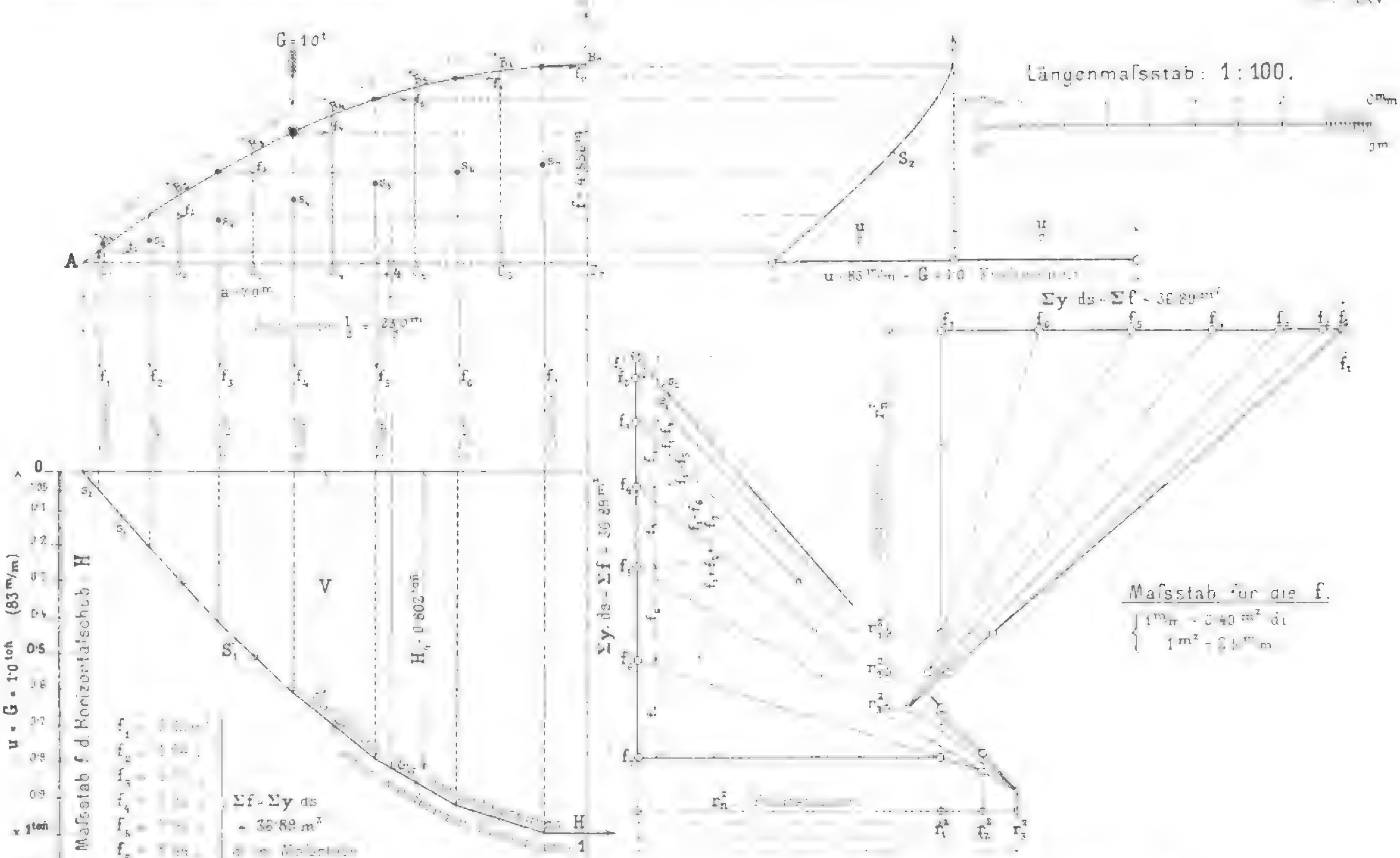
ist.

Für eine Einzellast (in einem Knoten) $P = 1$ folgt daraus:

$$H = \frac{\sum_0^l M_m{}^1 \,.\, v_m}{\sum_0^l y_m \,.\, v_m + \frac{J_0}{F} \,.\, \frac{s}{\lambda_0}} = \frac{M_v}{\sum_0^l y_m \,.\, v_m + \frac{J_0}{F} \,.\, \frac{s}{\lambda_0}} \quad . \quad . \quad 4)$$

Hiebei ist $\sum_0^l M_m{}^1 \,.\, v_m = M_v$.

ZUR BERECHNUNG DES EISERNEN BOGENS.



Maſsstab für die Trägheitsradien: „r_n^2".

$\begin{cases} 1\ m/m = 0{\cdot}00025\ m^2 & \text{oder} \\ 1\ m^2 = 4000\ m/m & \text{d. i. 1600 mal kleiner als} \end{cases}$

der Maſsstab f. d. f. da $\frac{0{\cdot}400\ m^2}{0{\cdot}00025} = 1600$ bzw. $\frac{4000\ m/m}{2{\cdot}5} = 1600$

Die Trägheitsradien $r_n^2 = \frac{J_n}{F_n}$ sind für den Grundquerschnitt mit

1 Lamelle	$r_1^2 = 174{\cdot}6\ cm^2 = 0{\cdot}01746\ m^2$	=	69·84 m/m
2 „	$r_2^2 = 198{\cdot}3$ „ $= 0{\cdot}01983$ „	=	79·32 „
3 „	$r_3^2 = 217{\cdot}8$ „ $= 0{\cdot}02178$ „	=	87·12 „

R. SPIES & Co ART. ANST. WIEN

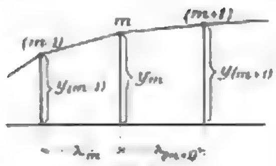


Fig. 3.

(Es bedeutet $M_m{}^1$ = Moment für den frei aufliegenden Träger für $P = 1$ und M_v = Moment für die als vertical wirkend gedachten Kräfte „v_m" eines auf zwei Stützen ruhenden Trägers.)

Die mittlere Querschnittsfläche F_0 berechnet sich aus

$$\frac{u}{F_0} = \int_0^u \frac{du}{dF} = \frac{u_1}{F_1} + \frac{u_2}{F_2} + \frac{u_3}{F_3} + \ldots \Big\} \quad . \quad . \quad . \quad 5)$$

worin u_1, u_2 etc. die Längen der einzelnen Bogenstücke; ferner F_1, F_2 etc. die mittleren Querschnitte der einzelnen Bogenstücke, und „u" die Gesammtbogenlänge bezeichnen.

In Formel 3) bedeutet J_m … das Trägheitsmoment des Bogentheiles $(m-1) . m$, ferner $J_{(m+1)}$ das Trägheitsmoment des Bogentheiles $m . (m+1)$.

Aus der Materialvertheilung (Tafel IX) ist folgende Querschnittsaustheilung zu entnehmen:

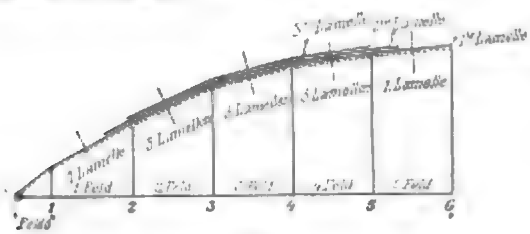
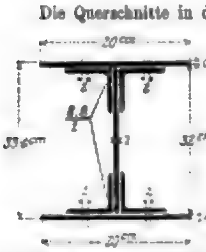


Fig. 4.

Die Querschnitte in den einzelnen Feldern sind folgende:



Grundquerschnitt in den Feldern 1 u. 5.

Fig. 5 *a*.

Der Bruttoquerschnitt $F_1 = 124 \cdot 0$ cm^2,
der Nettoquerschnitt $F_1{}^1 = 109 \cdot 6$ cm^2,
das Trägheitsmoment vom Bruttoquerschnitt bezogen auf die horizontale Schwerachse

$$J_1{}^1 = 22.847 \cdot 8 \ cm^4,$$

das Trägheitsmoment vom Nettoquerschnitt

$$(J_1{}^1) = 19.202 \cdot 8 \ cm^4.$$

Der Bruttoquerschnitt $F_2 = 156$ cm^2,
der Nettoquerschnitt $F_2{}^1 = 135 \cdot 2$ cm^2,
das Trägheitsmoment vom Bruttoquerschnitt

$$J_2{}^1 = 32.315 \cdot 7 \ cm^4$$

das Trägheitsmoment vom Nettoquerschnitt

$$(J_2{}^1) = 26.777 \cdot 7 \ cm^4.$$

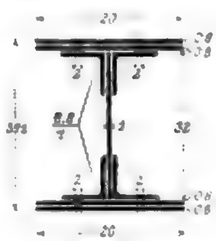


Fig. 5 *b*.

Der mittlere Querschnitt in den Feldern 2, 3, 4.

Der Bruttoquerschnitt $F_3 = 188$ cm^2,
der Nettoquerschnitt $F_3{}^1 = 160 \cdot 8$ cm^2,
das Trägheitsmoment vom Bruttoquerschnitt

$$J_3{}^1 = 42.705 \cdot 5 \ cm^4$$

das Trägheitsmoment vom Nettoquerschnitt

$$(J_3{}^1) = 35.073 \cdot 4 \ cm^4.$$

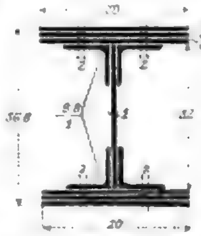


Fig. 5 *c*.

Die ganze Länge des Bogens beträgt (Summe der Längen der Polygonseiten) $u = 25.202$ *m*, daher die mittlere Querschnittsfläche des Bogens F_0 sich rechnet nach Gleichung 5)

$$\frac{u}{2 F_0} = \frac{3 \cdot 061 \ m}{0 \cdot 0124 \ m^2} + \frac{2 \cdot 560}{0 \cdot 0188} + \frac{2 \cdot 413}{0 \cdot 0188} + \frac{2 \cdot 310}{0 \cdot 0188} + \frac{2 \cdot 257}{0 \cdot 0124}.$$

(Bezogen auf den Bruttoquerschnitt.)

Hieraus ist $F_0 = 0 \cdot 0164$ m^2. (Die einzelnen Sehnenlängen sind aus Tafel IX entnommen.)

Das mittlere Trägheitsmoment „J_0" rechnet sich

$$\frac{u}{2 J_0} = \frac{u_1}{J_1{}^1 \cos \alpha_1} + \frac{u_2}{J_2{}^1 \cos \alpha_2} + \ldots$$

$$\frac{25 \cdot 2}{2 . J_0} = \frac{3 \cdot 061}{0 \cdot 000228 \times 0 \cdot 817} + \frac{2 \cdot 560}{0 \cdot 000427 \times 0 \cdot 879} + \frac{2 \cdot 413}{0 \cdot 000427 \times 0 \cdot 932} +$$

$$+ \frac{2 \cdot 310}{0 \cdot 000427 \times 0 \cdot 974} + \frac{2 \cdot 257}{\frac{0 \cdot 000228 + 0 \cdot 000323}{2} \times 0 \cdot 997}$$

Hieraus ist $J_0 = 0 \cdot 000350$ m^4.

Hiebei bedeutet der $\sphericalangle \varphi$ den Neigungswinkel der einzelnen Bogenstücke zum Horizonte.

Die Winkelwerthe φ_1 bis φ_5 sind auf Taf. IX zusammengestellt und beträgt darnach:

$\cos \varphi_1 = 0 \cdot 817$
$\cos \varphi_2 = 0 \cdot 879$
$\cos \varphi_3 = 0 \cdot 932$
$\cos \varphi_4 = 0 \cdot 974$
$\cos \varphi_5 = 0 \cdot 997$

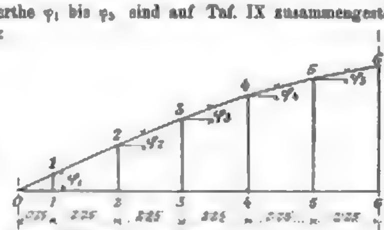


Fig. 6

Es ist dann für Feld 1 bis Feld 5: $J_n = (\cos \varphi_n . J_n{}^1)$

$$J_1 = \underbrace{0 \cdot 000228}_{J_1{}^1} \times 0 \cdot 817 = 0 \cdot 000186 \ m^4$$

$$J_2 = \underbrace{0 \cdot 000427}_{J_3{}^1} \times 0 \cdot 879 = 0 \cdot 000375 \ m^4$$

$$J_3 = \underbrace{0 \cdot 000427}_{J_3{}^1} \times 0 \cdot 932 = 0 \cdot 000398 \ m^4$$

$$J_4 = \underbrace{0 \cdot 000427}_{J_3{}^1} \times 0 \cdot 974 = 0 \cdot 000416 \ m^4$$

$$J_5 = \underbrace{0 \cdot 000228}_{J_1{}^1} \times 0 \cdot 997 = 0 \cdot 000227 \ m^4$$

Berechnung der Werthe für „V_m".

Es ist nach Gleichung 3) $v_m = \frac{\lambda_m}{6 \lambda_0} . \frac{J_0}{J_m} . (2 y_m + y_{m-1}) + \frac{\lambda_{m+1}}{6 \lambda_0} . \frac{J_0}{J_{(m+1)}} (2 y_m + y_{m+1})$, wobei λ_0 = mittl. Feldweite $= 2 \cdot 300$ $m = \left(\frac{11 \cdot 50}{5}\right)$

$$V_2 = \frac{2 \cdot 50}{6 \times 2 \cdot 30} . \frac{0 \cdot 000350}{0 \cdot 000186} (2 \times 1 \cdot 766) + \frac{2 \cdot 25}{6 \times 2 \cdot 30} . \frac{0 \cdot 000350}{0 \cdot 000375} (2 \times 1 \cdot 766 + 2 \cdot 986) = 2 \cdot 1159$$

$$V_3 = \frac{2 \cdot 25}{6 \times 2 \cdot 30} . \frac{0 \cdot 000350}{0 \cdot 000375} (2 \times 2 \cdot 986 + 1 \cdot 766) + \frac{2 \cdot 25}{6 \times 2 \cdot 30} . \frac{0 \cdot 000350}{0 \cdot 000398} (2 \times 2 \cdot 986 + 3 \cdot 858) = 2 \cdot 4929$$

$$V_4 = \frac{2 \cdot 25}{6 \times 2 \cdot 30} . \frac{0 \cdot 000350}{0 \cdot 000398} (2 \times 3 \cdot 858 + 2 \cdot 986) + \frac{2 \cdot 25}{6 \times 2 \cdot 30} . \frac{0 \cdot 000350}{0 \cdot 000416} (2 \times 3 \cdot 858 + 4 \cdot 382) = 3 \cdot 0780$$

$$V_5 = \frac{2 \cdot 25}{6 \times 2 \cdot 30} . \frac{0 \cdot 000350}{0 \cdot 000416} (2 \times 4 \cdot 382 + 3 \cdot 858) + \frac{2 \cdot 25}{6 \times 2 \cdot 30} . \frac{0 \cdot 000350}{0 \cdot 000227} (2 \times 4 \cdot 382 + 4 \cdot 556) = 4 \cdot 8718$$

$$V_6 = \left[\frac{2 \cdot 25}{6 \times 2 \cdot 30} . \frac{0 \cdot 000350}{0 \cdot 000227} (2 \times 4 \cdot 556 + 4 \cdot 382)\right] \times 2 = 2 \times 3 \cdot 2696 = 6 \cdot 5392;$$

ferner ist:

$$\left.\begin{aligned} v_2 \cdot y_2 &= 2{\cdot}1159 \times 1{\cdot}766 = 3{\cdot}7367 \\ v_3 \cdot y_3 &= 2{\cdot}4929 \times 2{\cdot}986 = 7{\cdot}4438 \\ v_4 \cdot y_4 &= 3{\cdot}0780 \times 3{\cdot}858 = 11{\cdot}8749 \\ v_5 \cdot y_5 &= 4{\cdot}8718 \times 4{\cdot}382 = 21{\cdot}3482 \end{aligned}\right\} +$$

$$\text{Summe} = 44{\cdot}4036$$

$$\Sigma\, v_m \cdot y_m = (2 \times 44{\cdot}4036) + (v_6 \times 4{\cdot}556) = 88{\cdot}8072 + \left(\frac{6{\cdot}5392 \times 4{\cdot}556}{29{\cdot}7926}\right)$$

$$\Sigma\, v_m \cdot y_m = 118{\cdot}5998.$$

Der zweite Werth des Nenners ist

$$\frac{J_0}{F_0} \cdot \frac{u}{\lambda_0} = \frac{0{\cdot}000281}{0{\cdot}0154} \cdot \frac{25{\cdot}200}{2{\cdot}30} = 0{\cdot}1999.$$

Es ist demnach

$$\Sigma\, v_m \cdot y_m + \frac{J_0}{F_0} \cdot \frac{u}{\lambda_0} = 118{\cdot}5998 + 0{\cdot}1999 = 118{\cdot}7997$$

und $H = \frac{M_v}{118{\cdot}7997}$, worin M_v die Ordinate der Momentencurve eines durch senkrechte Kräfte „v_m" belasteten Balkens bedeutet.

Momente „M_v", vorerst die Verticalkräfte:

Für Feld 5 $V_6 = \frac{1}{2} v_6 = 3{\cdot}2696$

„ „ 4 $V_5 = V_6 + v_5 = 8{\cdot}1414 \ldots\ldots (3{\cdot}2696 + 4{\cdot}8718)$

„ „ 3 $V_4 = V_5 + v_4 = 11{\cdot}2194 \ldots\ldots (8{\cdot}1414 + 3{\cdot}0780)$

„ „ 2 $V_3 = V_4 + v_3 = 13{\cdot}7123 \ldots\ldots (11{\cdot}2194 + 2{\cdot}4929)$

„ „ 1 $V_2 = V_3 + v_2 = 15{\cdot}8282 \ldots\ldots (13{\cdot}7123 + 2{\cdot}1159)$

$$\left[V = \Sigma\left(v_2 + v_3 + v_4 + v_5 + \frac{v_6}{2}\right) = 15{\cdot}8282\right].$$

Die Momente:

$M_v{}^2 = V_2 \times 2{\cdot}50 = 15{\cdot}8282 \times 2{\cdot}50 = 39{\cdot}5705\ [= V \times 2{\cdot}50]$

$M_v{}^3 = V_3 \times 2{\cdot}25 + M_v{}^2 = 70{\cdot}4232\ [= V \times 4{\cdot}75 - v_2 \times 2{\cdot}25]$

$M_v{}^4 = V_4 \times 2{\cdot}25 + M_v{}^3 = 95{\cdot}6669\ [= V \times 7{\cdot}00 - (v_3 \times 2{\cdot}25 + v_2 \times 4{\cdot}50)]$

$M_v{}^5 = V_5 \times 2{\cdot}25 + M_v{}^4 = 113{\cdot}9851\ [= V \times 9{\cdot}25 - (v_4 \times 2{\cdot}25 + v_3 \times 4{\cdot}50 + v_2 \times 6{\cdot}75)]$

$M_v{}^6 = V_6 \times 2{\cdot}25 + M_v{}^5 = 121{\cdot}3417\ [= V \times 11{\cdot}5 - (v_5 \times 2{\cdot}25 + v_4 \times 4{\cdot}50 + v_3 \times 6{\cdot}75 + v_2 \times 9{\cdot}00)].$

Die Ordinaten der Einflusslinie für „H" werden daher

$$\left.\begin{aligned} H_2 &= \frac{39{\cdot}5705}{118{\cdot}7997} = 0{\cdot}3331 \text{ Tonnen} \\ H_3 &= \frac{70{\cdot}4232}{118{\cdot}7997} = 0{\cdot}5844 \;\; „ \\ H_4 &= \frac{95{\cdot}6669}{118{\cdot}7997} = 0{\cdot}8053 \;\; „ \\ H_5 &= \frac{113{\cdot}9851}{118{\cdot}7997} = 0{\cdot}9594 \;\; „ \\ H_6 &= \frac{121{\cdot}3417}{118{\cdot}7997} = 1{\cdot}0214 \;\; „ \end{aligned}\right\}$$

Horizontalschübe für die Einzellast $P = 1$. (H_1 durch Interpolation von H_2 und 0 bestimmt, gibt $H_1 = 0{\cdot}0333$ *ton*.

Im Nachtrage zur statistischen Berechnung sind für die Berechnung des Horizontalschubes eines Bogens mit Kämpfergelenken verschiedene im Gebrauch stehende Formeln, sowie Methoden für die graphische Ermittlung desselben, enthalten.

Annähernd dieselben Resultate für „H" können erhalten werden wenn „J" constant, die Feldlänge $\lambda = 2{\cdot}30$ *m* constant, und für „v_m" die Werthe der Parabelordinaten „y_m" gesetzt werden, indem der Einfluss der Veränderlichkeit von J auf die Größe des Horizontalschubes bei Blechbogenträger gewöhnlich außerordentlich gering ist.

Für den vorliegenden Fall würde unter diesen Annahmen $\Sigma\, v_m \cdot y_m = \Sigma\, y_m{}^2 = 112{\cdot}9992$ der Werth des Nenners, ferner $\Sigma\, v_m \cdot y_m + \frac{J_0}{F_0} \cdot \frac{u}{\lambda_0} = 113{\cdot}1991$ und $H = \frac{M_m}{113{\cdot}1991}$.

Für den Scheitelpunkt 6 wäre $M_v{}^6 = 112{\cdot}335$ und $H_6 = 0{\cdot}992$ *ton*, somit ergibt sich gegen früher blos die geringe Differenz von 0·030 *ton*.

Einer Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur um $(t^1 - t_0)$ entspricht der Horizontalschub (ebenfalls nach Melan und Müller-Breslau)

$$H_t = \frac{\varepsilon \cdot E \cdot (t^1 - t) \cdot l}{\int_0^l y^2 \cdot \frac{d\,s}{J} + \frac{u}{F_0}} \quad \ldots\ldots\ldots\ 6)$$

Das Integral des Nenners, wie dies früher geschehen, in eine Summengröße verwandelt, liefert folgende Formel:

$$H_t = \frac{\varepsilon\, E \cdot (t^1 - t)^0 \cdot l \cdot \frac{J_0}{\lambda_0}}{\sum_0^l y_m \cdot v_m + \frac{J_0}{F_0} \cdot \frac{u}{\lambda_0}} \quad \ldots\ldots\ldots\ 7)$$

wobei

ε den Ausdehnungscoëfficienten für $t = 1^0 = 0{\cdot}000012$,

E den Elasticitätsmodul für Flusseisen $= 20000000$ *ton* per *m*²,

$\varepsilon \cdot E = 240$,

l = Stützweite des Bogens in Meter $= 23{\cdot}00$,

$(t^1 - t)^0$ eine angenommene Temperaturgröße bedeuten.

Ist t^0 die mittlere Temperatur, unter welcher die Montirung des Bogens vor sich geht, und $t^{1 0}$ der Grenzwerth jener Temperatur, welche nach der Montirung möglicherweise eintreten kann, so ist, wenn für die Aufstellungstemperatur $t^0 = +10^0$ und für $t^1 = \begin{Bmatrix} +30^0 \\ -10^0 \end{Bmatrix}$ angenommen wird $\begin{matrix} (t^1 - t)^0 = +30 - 10 = +20^0\ C \\ (t^1 - t)^0 = -10 - 10 = -20^0\ C \end{matrix}$

Da nicht beabsichtigt ist, die Probeversuche mit dem eisernen Bogen bei einer Temperatur von unter 0° C. vorzunehmen, so wird für die folgende Rechnung immer nur der Wärmezustand, u. zw. $(t^1 - t)^0 = +20^0$ in Betracht gezogen werden, wiewohl auch der Kältezustand des Bogens für die belastete Bogenhälfte den ungünstigsten Einfluss in Beziehung auf die Inanspruchnahme bedingt. Für die Folge wird daher sowohl für die belastete als für die unbelastete Bogenhälfte, für welch' letztere der Wärmezustand ohnehin die ungünstigsten Resultate liefert, $(t^1 - t) = +20^0$ angenommen.

Der Nenner der Formel 7) ist nach früher

$$\Sigma\, y_m \cdot v_m + \frac{J_0}{F_0} \cdot \frac{u}{\lambda_0} = 118{\cdot}7997, \text{ somit}$$

$$H_t = \frac{240 \times 20 \times 23 \cdot \frac{0{\cdot}000281}{2{\cdot}30}}{118{\cdot}7997} = 0{\cdot}141 \textit{ ton}$$

Berechnung der Horizontalschübe

aus der Einflusslinie für H, u. zw.:

a) Durch das Eigengewicht des Bogens erzeugt.

Es ist nach früher das Eigengewicht pro Träger und Meter $g = 0{\cdot}270$ *ton*.

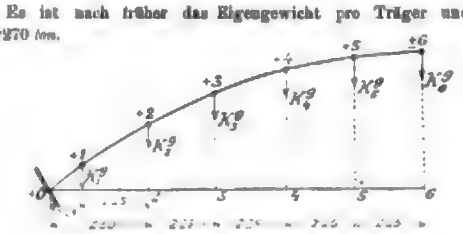


Fig. 7.

Die Knotenlasten sind

$$K_1{}^g = \left[\frac{0{\cdot}250 + 2{\cdot}25}{2} \times 0{\cdot}27\right] \ldots = 0{\cdot}348 \textit{ ton}$$

$$K_2{}^g = K_3{}^g = K_4{}^g = K_5{}^g = [2{\cdot}25 \times 0{\cdot}27] = 0{\cdot}608 \;\; „$$

$$K_{\frac{6}{2}}^g = \left[\frac{2{\cdot}25}{2} \times 0{\cdot}27\right] \ldots\ldots = 0{\cdot}304 \;\; „$$

$$K_1{}^g \times H_1 = (0{\cdot}338 \times 0{\cdot}0333) \times 2 = 0{\cdot}0225 \textit{ ton}$$

$$\left.\begin{aligned} &H_2\ 0{\cdot}3331 \\ &H_3\ 0{\cdot}5844 \\ &H_4\ 0{\cdot}8053 \\ &H_5\ 0{\cdot}9594 \end{aligned}\right\}$$

$$(2{\cdot}6822 \times 2) \times K^g_{2-5} = (5{\cdot}3644 \times 0{\cdot}608) = 3{\cdot}2616 \textit{ ton}$$

$$H_6 \times K_6{}^g = (1{\cdot}0214 \times 0{\cdot}608) \ldots = 0{\cdot}6210 \;\; „$$

Horizontalschub vom Eigengewichte $H_e = 3{\cdot}9051$ *ton*

Auf eine andere Weise erhält man „Hs":

Für totale Belastung flacher Parabelbögen ist der Horizontalschub:

$$H_g = \frac{1}{8} \cdot \frac{g \cdot l^2}{f_1}.$$

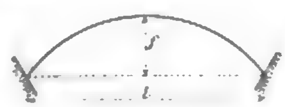
Mit Berücksichtigung der Achsialkraft ist für f^1 zu setzen

$$f_1 = f \cdot \left[1 + \frac{15}{8} \cdot \frac{J_0}{F_0\, f^2} \cdot \left(1 - \frac{16}{3} \cdot \frac{f^2}{l^2}\right)\right]$$

(Eiserne Bogen- und Hängebrücken von J. Melan 1888.)

Für den gegenständlichen Fall ist

$J_0 = 0·000850\ m^4$,
$F_0 = 0·0154\ m^2$,
$l = 23·0\ m$,



$g = 0·270\ ton$,
f = Pfeilhöhe = 4·556 m,

$$f_1 = 4·556 \cdot \left[1 + \frac{15}{8} \frac{0·000850}{0·0154 \times 4·556^2} \cdot \left(1 - \frac{16}{3} \cdot \frac{4·556^2}{23^2}\right)\right] = 4·5587\ m,$$

$$H_g = \frac{1}{8} \cdot \frac{0·27 \times 23^2}{4·5587} = 3·915\ ton,$$

also mit den früher, für Hs ermittelten Werth von $H_g = 3·905\ ton$ annähernd gleich.

b) **Horizontalschübe, erzeugt durch die einseitige Schienenbelastung** (Nutzlast), u. zw. für

p_1 = 1·5 Tonnen per Meter und einen Träger
p_2 = 3·0 „ „ „ „ „ „
p_3 = 4·5 „ „ „ „ „ „
p_4 = 6·0 „ „ „ „ „ „
p_5 = 7·5 „ „ „ „ „ „
p_6 = 8·5 „ „ „ „ „ „
p_7 = 9·0 „ „ „ „ „ „

Nach Fig. 7 sind die Knotenlasten von der Nutzlast

$$K_1 p_n = \frac{0·250 + 2·250}{2} \cdot p_n,$$

$$K_2 p_n = K_3 p_n = K_4 p_n = K_5 p_n = 2·25 \times p_n,$$

$$K_6 p_n = \frac{2·25}{2}\, p_n,$$

und der Horizontalschub für p_n

$$H p_n = \left\{ (H_1 \cdot K_1 p_n) + \left[(H_2 + H_3 + H_4 + H_5) \times K^{p_n}_{2\ \mathrm{bis}\ 5}\right] + \left(H_6 \times K^{p_n}_6\right)\right\}$$

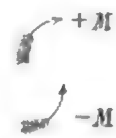
Nach dieser Formel sind in der folgenden Tabelle „a" die Horizontalschübe für p_1 bis p_7 berechnet.

TABELLE „a".

Belastung pro Träger und Meter	Knotenlasten			Horizontalschub H_p
	$K^{p_n}_1$	$K^{p_n}_{2-5}$	$K^{p_n}_6$	
in Tonnen				
p_1 = 1·5	1·875	3·375	1·688	10·839
p_2 = 3·0	3·750	6·750	3·376	21·678
p_3 = 4·5	5·625	10·125	5·064	32·517
p_4 = 6·0	7·500	13·500	6·750	43·356
p_5 = 7·5	9·375	16·875	8·438	54·195
p_6 = 8·5	10·313	18·563	9·282	61·125
p_7 = 9·0	11·250	20·250	10·125	65·034

Momente, herrührend vom Horizontalschub, bezogen auf die Bogenachspunkte.

Allgemein gilt für die Drehungsrichtung der Momente



a) vom Eigengewichte: $-M^g_n = y_n \cdot Hs$,

der Horizontalschub $Hs = 3·905\ ton$.

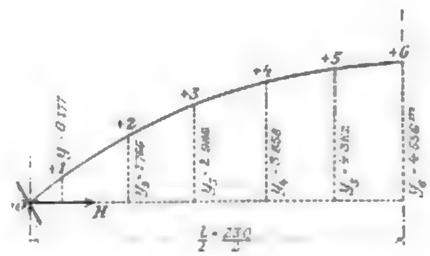


Fig. 8.

TABELLE „a_1".

$M^g_{\pm 1} = + 0·177 \times 3·905 = -\ 0·691\ t/m$
$M^g_{\pm 2} = 1·766 \times 3·905 = -\ 6·896$ „
$M^g_{\pm 3} = 2·986 \times 3·905 = -\ 11·660$ „
$M^g_{\pm 4} = 3·858 \times 3·905 = -\ 15·065$ „
$M^g_{\pm 5} = 4·382 \times 3·905 = -\ 17·112$ „
$M^g_{\pm 6} = 4·556 \times 3·905 = -\ 17·791$ „

b) Von der **Temperatur-Erhöhung**: $-M^t_n = y_n \cdot H_t$,

der Horizontalschub ist: $Ht = 0·141\ ton$.

$M^t_{\pm 1} = 0·177 \times 0·141 = -\ 0·090\ t/m$
$M^t_{\pm 2} = 1·766 \times 0·141 = -\ 0·201$ „
$M^t_{\pm 3} = 2·986 \times 0·141 = -\ 0·340$ „
$M^t_{\pm 4} = 3·858 \times 0·141 = -\ 0·440$ „
$M^t_{\pm 5} = 4·382 \times 0·141 = -\ 0·500$ „
$M^t_{\pm 6} = 4·556 \times 0·141 = -\ 0·519$ „

} Für die belastete und unbelastete Bogenhälfte giltig.

c) Von der **einseitigen Nutzlast**: $-M^p_n = y_n \cdot Hp$.

TABELLE „b".

Belastung für Tonnen	$-M^p_{\pm 1}$	$-M^p_{\pm 2}$	$-M^p_{\pm 3}$	$-M^p_{\pm 4}$	$-M^p_{\pm 5}$	$-M^p_{\pm 6}$
	in Tonnen-Meter					
tonn:	—	—	—	—	—	—
p_1 = 1·5	1·919	19·142	32·365	41·817	47·496	49·382
p_2 = 3·0	3·838	38·284	64·730	83·634	94·992	98·764
p_3 = 4·5	5·757	57·426	97·095	125·451	142·488	148·146
p_4 = 6·0	7·676	76·568	129·460	167·268	189·984	197·528
p_5 = 7·5	9·595	95·710	161·825	209·085	237·480	246·910
p_6 = 8·5	10·672	108·477	183·415	236·978	269·164	279·852
p_7 = 9·0	11·514	114·852	194·190	250·902	284·976	296·292

Die Momente für die Belastungen p_1 bis p_7, bezogen auf die Bogenachspunkte sind mit Benützung der Tabelle „a" in der vorhergehenden Tabelle „b" zusammengestellt.

Momente und Verticalkräfte, herrührend vom Eigengewicht des Bogenträgers + „$\mathfrak{M}^g$" „$\mathfrak{V}^g$". (Der Bogenträger als Balken mit zwei Stützen gedacht.)

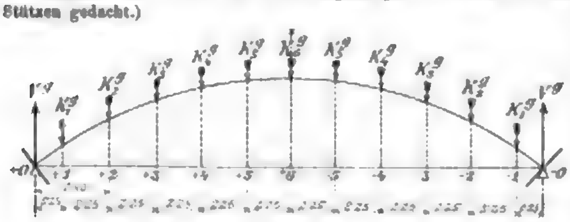


Fig. 9.

Von früher ist:

$K_1 g = 0.338$ *ton*,

$K_2 g = K_3 g = K_4 g = K_5 g = K_6 g = 0.608$ *ton*,

Reaction $V g = 3.074$ *ton*.

Verticalkräfte „$\mathfrak{V}^g$" vom Eigengewichte.

Die Verticalkräfte sollen an allen Knotenpunkten für zwei unendlich nahe, rechts und links vom Achspunkte gelegene Querschnitte $\overline{\alpha\beta}$ und $\overline{\gamma\delta}$ gesucht werden.

TABELLE „d".

$$\mathfrak{V}_1^g = V^g \ldots\ldots = 3.074 \text{ ton} \quad \overline{\alpha\beta}$$
$$(V^g - K_1^g) \ldots\ldots = 2.736 \text{ „} \quad \overline{\gamma\delta}$$
$$\mathfrak{V}_2^g = \begin{cases} 3.074 - 0.336 \ldots = 2.736 \text{ „} & \overline{\alpha\beta} \\ 3.074 - 0.338 - 0.608 \ldots = 2.128 \text{ „} & \overline{\gamma\delta} \end{cases}$$
$$\mathfrak{V}_3^g = \begin{cases} 3.074 - 0.336 - 0.608 \ldots = 2.128 \text{ „} & \overline{\alpha\beta} \\ 3.074 - 0.338 \times 2 \times 0.608 \ldots = 1.520 \text{ „} & \overline{\gamma\delta} \end{cases}$$
$$\mathfrak{V}_4^g = \begin{cases} 3.074 - 0.338 - 2 \times 0.608 \ldots = 1.520 \text{ „} & \overline{\alpha\beta} \\ 3.074 - 0.338 - 3 \times 0.608 \ldots = 0.912 \text{ „} & \overline{\gamma\delta} \end{cases}$$
$$\mathfrak{V}_5^g = \begin{cases} 3.074 - 0.338 - 3 \times 0.608 \ldots = 0.912 \text{ „} & \overline{\alpha\beta} \\ 3.074 - 0.338 - 4 \times 0.608 \ldots = 0.304 \text{ „} & \overline{\gamma\delta} \end{cases}$$
$$\mathfrak{V}_6^g = [3.074 - 0.338 - (4 \times 0.608)] = \pm 0.304 \text{ „} \quad \overline{\alpha\beta} +, \ \overline{\gamma\delta} -$$

Momente und Verticalkräfte von der einseitigen Nutzlast herrührend „$\mathfrak{M}_n^p$" und „$\mathfrak{V}_n^p$". (Berechnet für einen auf zwei Stützen lagernden Balkenträger.)

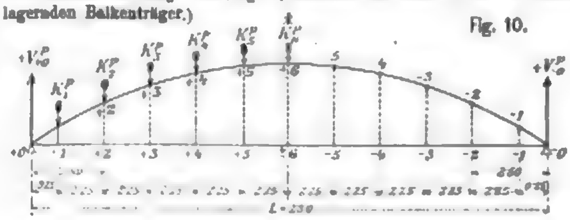


Fig. 10.

TABELLE „c".

$$\mathfrak{M}^g_{+1} = \mathfrak{M}^g_{-1} = V g \times 0.25 \ldots\ldots = + \ 0.769 \text{ m/ton}$$
$$\mathfrak{M}^g_{+2} = \mathfrak{M}^g_{-2} = 3.074 \times 2.5 - 0.338 \times 2.25 \ldots\ldots = + \ 6.924 \text{ „}$$
$$\mathfrak{M}^g_{+3} = \mathfrak{M}^g_{-3} = 3.074 \times 4.75 - 0.338 \times 4.50 - 0.608 \times 2.25 \ldots\ldots = + \ 11.719 \text{ „}$$
$$\mathfrak{M}^g_{+4} = \mathfrak{M}^g_{-4} = 3.074 \times 7.0 - 0.338 \times 6.75 - 0.608 \times 6.75 \ldots\ldots = + \ 15.188 \text{ „}$$
$$\mathfrak{M}^g_{+5} = \mathfrak{M}^g_{-5} = 3.074 \times 9.25 - 0.338 \times 9.0 - 0.608 \times 13.5 \ldots\ldots = + \ 17.184 \text{ „}$$
$$\mathfrak{M}^g_{+6} = \mathfrak{M}^g_{-6} = 3.074 \times 11.5 - 0.338 \times 11.25 - 0.608 \times 22.5 \ldots\ldots = + \ 17.869 \text{ „}$$

TABELLE „e".

Bei Belastung	V^p bei +0	V^p bei −0
	Tonnen	
$p_1 = 1.5$	12·750	4·318
$p_2 = 3.0$	25·500	8·626
$p_3 = 4.5$	38·250	12·939
$p_4 = 6.0$	51·000	17·252
$p_5 = 7.5$	63·750	21·565
$p_6 = 8.5$	72·254	24·442
$p_7 = 9.0$	76·500	25·878

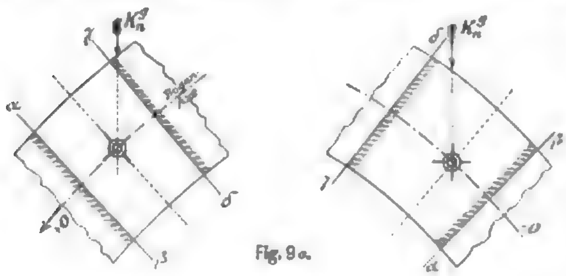


Fig. 9 a.

Reactionen: $\begin{cases} + V^p_{+0} = 12.750 \text{ ton} \\ + V^p_{-0} = 4.318 \text{ „} \end{cases}$

u. zw. bei $p = 1.5$ *ton*.

Die Reactionen in den Auflagerpunkten $+0$ und -0 für die verschiedenen Belastungsphasen sind in der Tabelle „e" zusammengestellt. (Die Knotenlasten K_n^p sind in der Tabelle „a" ersichtlich gemacht.)

$$\left.\begin{aligned} K_1^{p1} &= 1.875 \text{ ton} \\ K_{2-5}^{p1} &= 3.375 \text{ „} \\ K_6 &= 1.688 \text{ „} \end{aligned}\right\} \text{für } p_1 = 1.5 \text{ ton}$$

Momente + $\mathfrak{M}_n^p$.

TABELLE „f".

Für die Belastung *ton*	$+\mathfrak{M}^p_{+1}$	$+\mathfrak{M}^p_{+2}$	$+\mathfrak{M}^p_{+3}$	$+\mathfrak{M}^p_{+4}$	$+\mathfrak{M}^p_{+5}$	$+\mathfrak{M}^p_{+6}$	$+\mathfrak{M}^p_{-5}$	$+\mathfrak{M}^p_{-4}$	$+\mathfrak{M}^p_{-3}$	$+\mathfrak{M}^p_{-2}$	$+\mathfrak{M}^p_{-1}$
	in Meter-Tonnen										
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
$p_1 = 1.5$	3·188	27·656	44·531	53·813	55·500	49·594	39·895	30·191	20·487	10·783	1·078
$p_2 = 3.0$	6·376	55·312	89·062	107·626	111·000	99·188	79·790	60·382	40·974	21·566	2·156
$p_3 = 4.5$	9·564	82·968	133·593	161·439	166·500	148·782	119·685	90·573	61·461	32·349	3·234
$p_4 = 6.0$	12·752	110·624	178·124	215·252	222·000	198·376	159·580	120·764	81·948	43·132	4·312
$p_5 = 7.5$	15·940	138·280	222·655	269·065	277·500	247·970	199·475	150·955	102·435	53·915	5·390
$p_6 = 8.5$	18·066	156·727	252·357	304·958	314·518	281·049	226·085	171·092	116·100	61·107	6·109
$p_7 = 9.0$	19·128	165·936	267·186	322·878	333·000	297·564	239·370	181·146	122·922	64·698	6·468

Hiebei wurde beispielsweise für $p_1 = 1·5$ ton gerechnet:

$\mathfrak{M}^{p^1}_{+1} = 12·75 \times 0·25 = 3·188$ mt

$\mathfrak{M}^{p^1}_{+2} = 12·75 \times 2·50 - 1·875 \times 2·25 = 27·656$ mt

$\mathfrak{M}^{p^1}_{+3} = 12·75 \times 4·75 - 1·875 \times 4·50 - 3·375 \times 2·25 = 44·531$ mt

$\mathfrak{M}^{p^1}_{+4} = 12·75 \times 7·00 - 1·875 \times 6·75 - 3·375 \times 6·75 = 53·813$ „

$\mathfrak{M}^{p^1}_{+5} = 12·75 \times 9·25 - 1·875 \times 9·00 - 3·375 \times 13·50 = 55·500$ „

$\mathfrak{M}^{p^1}_{\pm 6} = 12·75 \times 11·50 - 1·875 \times 11·25 - 3·375 \times 22·50 = 49·594$ „

$\mathfrak{M}^{p^1}_{-5} = 4·313 \times 9·25 = 39·895$ mt

$\mathfrak{M}^{p^1}_{-4} = 4·313 \times 7·00 = 30·191$ „

$\mathfrak{M}^{p^1}_{-3} = 4·313 \times 4·75 = 20·487$ „

$\mathfrak{M}^{p^1}_{-2} = 4·313 \times 2·50 = 10·783$ „

$\mathfrak{M}^{p^1}_{-1} = 4·313 \times 0·25 = 1·078$ „

Verticalkräfte „$\mathfrak{V}^p$“ von der einseitigen Nutzlast:

Mit Hinweis auf die Fig 9a erhält man in jedem Knotenpunkte zwei Werthe für die Verticalkraft, und seien in Folgendem diese Verticalkräfte für $p_1 = 1·5$ ton gerechnet.

Nach Fig. 10 ist:

$\mathfrak{V}^{p^1}_{+1} = V^{p}_{+0}$ . . . . 12·75 ton . . . . für Schnitt $\overline{\alpha\beta}$

$= V^{p^1}_{+0} - K^{p^1}_1$ . . . (12·75 − 1·875) = 10·875 ton „ „ $\overline{\gamma\delta}$

$\mathfrak{V}^{p^1}_{+2} = V^{p^1}_{+0} - K^{p^1}_1$ . . . . . . 10·875 t für $\overline{\alpha\beta}$

$= V^{p^1}_{+0} - K^{p^1}_1 - K^{p^1}_2$ . . . 7·500 t „ $\overline{\gamma\delta}$

$\mathfrak{V}^{p^1}_{+3} = V^{p^1}_{+0} - K^{p^1}_1 - K^{p^1}_2$ . . 7·500 t „ $\overline{\alpha\beta}$

$= V^{p^1}_{+0} - K^{p^1}_1 - 2K^{p^1}_2$ . . 4·125 t „ $\overline{\gamma\delta}$

$\left(K^{p^1}_2 = K^{p^1}_3 = K^{p^1}_4 = K^{p^1}_5 = 3·375\ t\right)$

$\mathfrak{V}^{p^1}_{+4} = V^{p^1}_{+1} - K^{p^1}_1 - 2K^{p^1}_2$ . . 4·125 t „ $\overline{\alpha\beta}$

$= V^{p^1}_{+0} - K^{p^1}_1 - 3K^{p^1}_2$ . . 0·750 t „ $\overline{\gamma\delta}$

$\mathfrak{V}^{p^1}_{+5} = V^{p^1}_{+0} - K^{p^1}_1 - 3K^{p^1}_2$ . . 0·750 t „ $\overline{\alpha\beta}$

$= V^{p^1}_{+0} - K^{p^1}_1 - 4K^{p^1}_2$. −2·625 t „ $\overline{\gamma\delta}$

$\mathfrak{V}^{p^1}_{\pm 6} = V^{p^1}_{+0} - K_1 - 4K^{p^1}_2$. −2·625 t „ $\overline{\alpha\beta}$

$= V^{p^1}_{+0} - K_1 - 4K^{p^1}_2 - \frac{K^{p^1}_6}{2}$. 4·313 t „ $\overline{\gamma\delta}$

$\left(\frac{K^p_6}{2} = \frac{3·375}{2} = 1·687\ t\right)$

oder

$\mathfrak{V}^{p^1}_{+6} = V^{p^1}_{-0} - K^{p^1}_6 = -4·313 + 1·688 = -2·625\ t$

$= V^{p^1}_{-0}$ . . . . −4·313 t

$\mathfrak{V}^{p^1}_{-5} = \mathfrak{V}^{p^1}_{-4} = \mathfrak{V}^{p^1}_{-3} = \mathfrak{V}^{p^1}_{-2} = \mathfrak{V}^{p^1}_{-1} = V^{p^1}_{-0} = -4·313$ ton

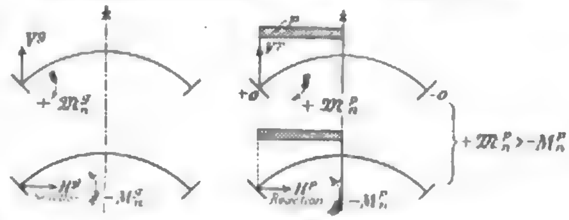
In der folgenden Tabelle „g“ sind die Verticalkräfte für die Belastungen p_1 bis p_7 in den einzelnen Knotenpunkten zusammengestellt:

Zusammenstellung der Gesammtmomente.

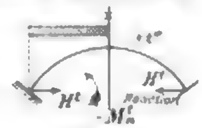
a) Für die belastete Seite:

1.) Vom Eigengewichte.

2.) Von der einseitigen Nutzlast.



3.) Von der Temperatur-Erhöhung, u. zw. um $(t^1 - t) = +20°$.



Figuren 11.

(Für die belastete Bogenhälfte würde der Kältezustand $(t^1 - t) = -20°$ als der ungünstigere Fall zu berücksichtigen sein, weil das für die Dimensionirung maßgebende Moment $+\mathfrak{M}^p_n$ positiv ist, während bei $+20°$ ein negatives M^t resultirt, daher von $+\mathfrak{M}^p_n$ in Abzug zu bringen ist. Auf Seite 100 wurde aber schon erwähnt, daß der Kältezustand diesfalls nicht berücksichtigt wird.

Es ist das Gesammtmoment für einen beliebigen Knotenpunkt

$$M_n = \left(+\mathfrak{M}^g_n - M^g_n\right) + \left(-M^p_n + \mathfrak{M}^p_n\right) - M^t_n \quad . \; . \; . \; . \quad 8)$$

Für $p^1 = 1·5$ ton ist:

$\mathfrak{M}_{+1}$ . . . . . . $M^g_{+1} = -0·691$ tm

$\mathfrak{M}^g_{+1} = \underline{+0·796}$ „

$\left(-M^g_{+1} + \mathfrak{M}^g_{+1}\right) =$ . . . . . . $+0·078$ mt

$M^p_{+1} = -1·919$ tm

$\mathfrak{M}^p_{+1} = \underline{+3·188}$ „

$\left(-M^p_{+1} + \mathfrak{M}^p_{+1}\right) =$ . . . . . . $+1·269$ „

$-M^t_{+1} =$ . . . . $\underline{-0·020}$ „

$\mathfrak{M}_{+1} = +1·327$ mt

Verticalkräfte „$\mathfrak{V}^p_n$“. TABELLE „g“.

Für die Belastung Tonnen	$\mathfrak{V}^p_{+1}$	$\mathfrak{V}^p_{+2}$	$\mathfrak{V}^p_{+3}$	$\mathfrak{V}^p_{+4}$	$\mathfrak{V}^p_{+5}$	$\mathfrak{V}^p_{\pm 6}$	$\mathfrak{V}^p_{-5} = \mathfrak{V}^p_{-4} = \mathfrak{V}^p_{-3} = \mathfrak{V}^p_{-2} = \mathfrak{V}^p_{-1}$
$p_1 = 1·5$	12·750 / 10·875	10·875 / 7·500	7·500 / 4·125	4·125 / 0·750	0·750 / −2·625	−2·625 / −4·313	−4·310
$p_2 = 3·0$	25·500 / 21·750	21·750 / 15·000	15·000 / 8·250	8·250 / 1·500	1·500 / −5·250	−5·250 / −8·626	−8·626
$p_3 = 4·5$	38·250 / 32·625	32·625 / 22·500	22·500 / 12·375	12·375 / 2·250	2·250 / −7·875	−7·875 / −12·939	−12·939
$p_4 = 6·0$	51·000 / 43·500	43·500 / 30·000	30·000 / 16·500	16·500 / 3·000	3·000 / −10·500	−10·500 / −17·252	−17·252
$p_5 = 7·5$	63·750 / 54·375	54·375 / 37·500	37·500 / 20·625	20·625 / 3·750	3·750 / −13·125	−13·125 / −21·565	−21·565
$p_6 = 8·5$	72·254 / 61·629	61·629 / 42·503	42·503 / 23·376	23·376 / 4·250	4·250 / −14·876	−14·826 / −24·442	−24·442
$p_7 = 9·0$	76·500 / 65·250	65·250 / 45·000	45·000 / 24·750	24·750 / 4·500	4·500 / −15·750	−15·750 / −25·878	−25·878

In gleicher Weise wurden berechnet:

$$\mathfrak{M}_{+2} = + 8{\cdot}341 \; mt$$

$$\mathfrak{M}_{+3} = + 11{\cdot}678 \; mt$$

$$\mathfrak{M}_{+4} = + 11{\cdot}624 \; mt$$

$$\mathfrak{M}_{+5} = + 7{\cdot}576 \; mt$$

$$\mathfrak{M}_{\pm 6} = - 0{\cdot}229 \; mt$$

$$\mathfrak{M}_{-5} = - 8{\cdot}029 \; mt$$

$$\mathfrak{M}_{-4} = - 11{\cdot}998 \; mt$$

$$\mathfrak{M}_{-3} = - 12{\cdot}166 \; mt$$

$$\mathfrak{M}_{-2} = - 8{\cdot}532 \; mt$$

$$\mathfrak{M}_{-1} = - 0{\cdot}783 \; mt$$

Die Gesammt-Momente für die übrigen einseitigen Nutzlasten p_2 bis p_7 finden sich für die einzelnen Knotenpunkte in der folgenden Tabelle „*h*" zusammengestellt.

Die Momente für die einseitigen Nutzlasten allein sind aus den betreffenden Tabellen „*b*" und „*f*" entnommen.

Berechnung der Achsialkräfte.

Hinsichtlich der Achsialkräfte wird angenommen, daß wenn dieselben Druck, positiv +, und wenn sie Zug bedeuten, negativ — bezeichnet werden. (Letzterer Fall kann vorkommen bei den Achsialkräften, herrührend von Temperatur-Aenderungen des Bogens.)

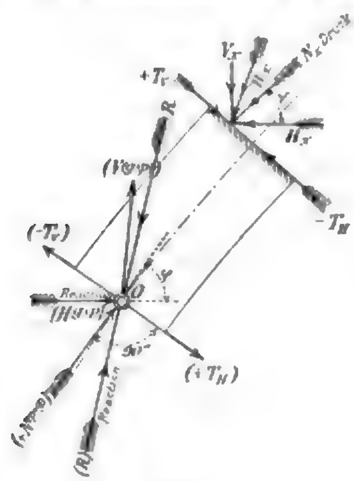


Fig. 12.

Die allgemeine Formel für die Achsialkraft lautet:

$$N_x = (H \cdot \cos \varphi + V_x \cdot \sin \varphi) \quad \ldots \ldots \ldots \quad 9)$$

u. zw. für beide Bogenhälften, wobei

H der Horizontalschub,

V_x die Verticalkraft, und

$\pm \sphericalangle \varphi$ der Winkel, welchen das Bogenstück mit dem Horizonte bildet, bedeutet, u. zw.

$+$ auf der belasteten, und

$-$ auf der unbelasteten Bogenhälfte.

Eigengewicht und die einseitige Verkehrslast erzeugen in allen Querschnitten positive Achsialkräfte:

R_x äußere Kraft,

R Kämpferdruck, (R) Reaction,

zerlegt R in Componenten $\begin{cases} R \ldots\ldots [V \text{ u. } H] \\ (R) \ldots [(V) \text{ u. } (H)] \end{cases}$

Eigengewicht und einseitige Nutzlast erzeugen einen Horizontalschub $H(g+p)$ . . . .

und die Reaction $(H(g+p))$ . . . .

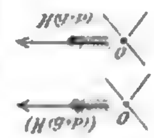


Fig. 12 *a*.

Zerlegt ferner V und H in Componenten:

$$V \ldots (N \text{ u. } T_V),$$

$$H \ldots (N \text{ u. } T_H),$$

wobei N die Achsialkraft (senkrecht zum Querschnitt gerichtet), T_V, T_H Transversalkraft (in der Ebene des Querschnittes gelegen) bedeuten.

Es ist dann die Achsialkraft:

$$N = H \cdot \cos \varphi + V \cdot \sin \varphi$$

und die Transversalkraft

$$T = V \cos \varphi - H \sin \varphi = (T_V - T_H).$$

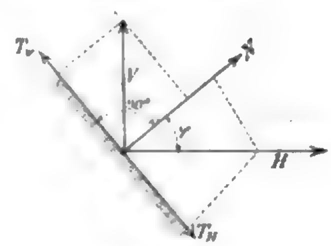


Fig. 13.

Die Winkel φ sind auf der linken belasteten Bogenseite positiv auf der rechten unbelasteten Seite negativ.

Gesammt-Momente $\pm \mathfrak{M}_x$. TABELLE „*h*".

Für die Belastung in Tonnen	$\mathfrak{M}_{+1}$	$\mathfrak{M}_{+2}$	$\mathfrak{M}_{+3}$	$\mathfrak{M}_{+4}$	$\mathfrak{M}_{+5}$	$\mathfrak{M}_{\pm 6}$	$\mathfrak{M}_{-5}$	$\mathfrak{M}_{-4}$	$\mathfrak{M}_{-3}$	$\mathfrak{M}_{-2}$	$\mathfrak{M}_{-1}$
	Tonnen-Meter										
$p_1 = 1{\cdot}5$	+ 1·327	+ 8·341	+ 11·678	+ 11·624	+ 7·576	— 0·229	— 8·029	— 11·998	— 12·166	— 8·532	— 0·783
$p_2 = 3{\cdot}0$	2·596	16·855	24·044	23·620	15·580	— 0·017	— 15·630	23·624	24·044	16·891	+ 1·624
$p_3 = 4{\cdot}5$	3·865	25·369	36·210	35·616	23·584	+ 0·195	— 23·231	35·250	35·922	25·250	+ 2·465
$p_4 = 6{\cdot}0$	5·134	33·883	48·376	47·612	31·588	+ 0·407	— 30·832	46·876	47·800	33·609	+ 3·306
$p_5 = 7{\cdot}5$	6·403	42·397	60·558	59·608	39·592	+ 0·619	— 38·433	58·502	59·678	41·968	+ 4·147
$p_6 = 8{\cdot}5$	7·136	48·077	68·654	67·608	44·926	+ 0·756	— 43·507	66·258	67·603	47·543	+ 4·821
$p_7 = 9{\cdot}0$	7·672	50·911	72·708	71·604	47·596	+ 0·831	— 46·084	70·128	71·556	50·327	+ 4·988

Einer Erhöhung der Temperatur $(t'-t) = + t^0$ (im Vergleiche zur Montirungs-Temperatur) entsprechen ebenfalls in beiden Bogenhälften (belastete und unbelastete) **positive** Achsialkräfte, nachdem der Horizontalschub, welcher durch den Wärmezustand des Bogens erzeugt wird, mit jenem, herrührend von der Verticalbelastung (Eigengewicht und einseitige Nutzlast) gleiche Richtung hat.

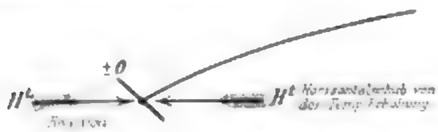


Fig. 14.

Der Einfluss der Temperatur-Erhöhung äußert sich bei der Achsialkraft durch:

$$\left.\begin{array}{l} N^t = H^t . \cos\varphi \\ \text{bei der Transversalkraft durch } T^t = - H^t \sin\varphi \end{array}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 10)$$

da durch Temperaturverhältnisse keine Verticalkräfte geweckt werden.

Es sind daher die **Achsialkräfte** von der Verticallast (Eigengewicht und einseitige Nutzlast) $N_{(g+p)}$, und jene herrührend, von der Temperatur-Erhöhung für beide Bogenhälften zu **addiren**. Dasselbe gilt für die Transversalkräfte

$$N = N_{(g+p)} + N^t$$
$$T = \pm T_{(g+p)} + T^t.$$

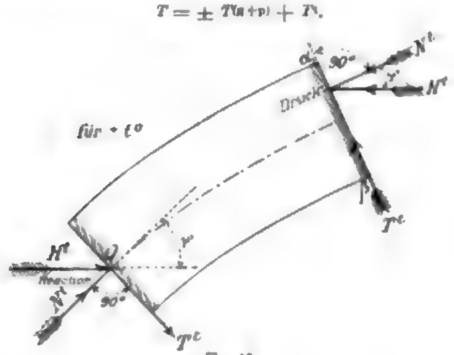


Fig. 15.

(Würde für die belastete Bogenhälfte der für dieselbe am ungünstigst wirkende Kältezustand (— Grade) eingeführt werden, so kämen die Achsialkräfte von der Verticalbelastung, die positiv sind, von denen der Temperatur-Erniedrigung, die negativ sind, in Abzug.)

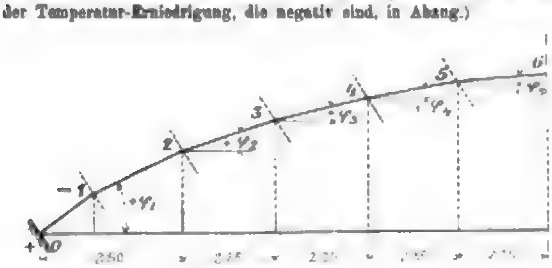


Fig. 15 *a*.

In der folgenden Tabelle „h" sind die trigonometrischen Functionen der Winkel φ_1 bis φ_5 zusammengestellt.

TABELLE „h".

Winkel	sin	cos	Winkel	sin	cos
φ_1	0·577	0·817	φ_4	0·227	0·974
φ_2	0·477	0·879	φ_5	0·077	0·997
φ_3	0·361	0·932			

Die Winkelwerthe selbst sind auf Tafel Nr. IX ersichtlich gemacht. Die Achsialkräfte sollen für die einzelnen Knotenpunkte je für einen Querschnitt **vor** und einen Querschnitt **nach** dem Bogenachspunkte der Figuren 9 *a* und 16 entsprechend berechnet werden.

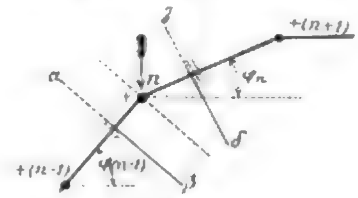


Fig. 16.

$\overline{\alpha\beta}$ und $\overline{\gamma\delta}$ sind unendlich nahe dem Achspunkte + *n* gelegene Querschnitte.

Berechnung der **Gesammt-Achsialkräfte** „N_n" unter Zugrundelegung der **einseitigen Nutzlast** $p_1 = 1·5$ *ton*.

Für den **Querschnitt** bei + 1:

Der Horizontalschub vom Eigengewichte ist . . . . $H_g = 3·905$ *ton*
„ „ von der einseitigen Nutzlast . . $H_p = 10·839$ „
„ „ „ „ Temperatur-Erhöhung . $H^t = 0·114$ „
$H = (H_g + H_p + H^t) = 14·858$ *ton*

Die Verticalkraft vom Eigengewichte ist für den Schnitt:

	$\overline{\alpha\beta}$	$\overline{\gamma\delta}$
nach Tabelle „c" (siehe Fig. 9 *a*)	3·074 *ton*	2·786 *ton*

Die Verticalkraft von der einseitigen Nutzlast

laut Tabelle „f"	12·750 „	10·875 „
$V_1 = (\mathfrak{B}_1{}^g + \mathfrak{B}_1{}^p) =$	15·824 *ton*,	13·611 *ton*

$$N^{\overline{\alpha\beta}}_{+1} = H . \cos\varphi_1 + V_1 \sin\varphi_1 = 14·858 \times 0·817 + (15·824 \times 0·577) = \\ = 21·269 \text{ ton}$$

$$N^{\overline{\gamma\delta}}_{+1} = H . \cos\varphi_1 + V_1 . \sin\varphi_1 = 14·858 \times 0·817 + (13·611 \times 0·577) = \\ = 19·993 \text{ ton.}$$

Für den **Querschnitt** + 2

	$\overline{\alpha\beta}$	$\overline{\gamma\delta}$
Verticalkraft $\mathfrak{B}_2{}^g$ = . . .	2·786	2·128
$\mathfrak{B}_2{}^p$ = . . .	10·875	7·500
$V_2 = (\mathfrak{B}_2{}^g + \mathfrak{B}_2{}^p) =$	13·611	9·628 *ton*

$$N^{\overline{\alpha\beta}}_{+2} = H \cos{}_1 + V_2 \sin\varphi_1 = 14·858 \times 0·817 + 13·611 \times 0·577 = \\ = 19·993 \text{ ton}$$

$$N^{\overline{\gamma\delta}}_{+2} = H . \cos\varphi_2 + V_2 . \sin\varphi_2 = 14·858 \times 0·879 + 9·628 \times 0·477 = \\ = 17·653 \text{ ton.}$$

In gleicher Weise wurden berechnet:

Für den **Querschnitt** + 3

$$N^{\overline{\alpha\beta}}_{+3} = 17·653 \text{ ton.}$$

$$N^{\overline{\gamma\delta}}_{+3} = 15·885 \text{ ton.}$$

Für den **Querschnitt** + 4

$$N^{\overline{\alpha\beta}}_{+4} = 15·885 \text{ ton.}$$

$$N^{\overline{\gamma\delta}}_{+4} = 14·849 \text{ ton.}$$

Für den Querschnitt + 5

$$N^{\overline{\alpha\,\beta}}_{+5} = 14{\cdot}849 \ ton.$$

$$N^{\overline{\gamma\,\delta}}_{+5} = 14{\cdot}635 \ ton.$$

Vertical-
kraft $\mathfrak{V}^g_{\pm 6} = 0{\cdot}304 \quad — 0{\cdot}304$

$\mathfrak{V}^p_{\pm 6} = 2{\cdot}025 \quad — 4{\cdot}313$

$V_{\pm 6} = 2{\cdot}321 \quad — 4{\cdot}617$ ton

Für den Querschnitt ± 6

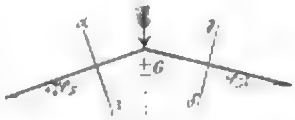


Fig. 17.

$$N^{\overline{\alpha\,\beta}}_{\pm 6} = H \,.\, \cos\varphi_5 + V_6 \,.\, \sin\varphi_5 = 14{\cdot}858 \times 0{\cdot}997 - 2{\cdot}321 \times 0{\cdot}077 = 14{\cdot}635 \ ton$$

$$N^{\gamma\,\delta}_{6} = H \cos\varphi_5 + V_6 \sin\varphi_5 = 14{\cdot}858 \times 0{\cdot}997 + 4{\cdot}617 \times 0{\cdot}077 = 15{\cdot}169 \ ton.$$

Für den Querschnitt — 5

	$\gamma\,\delta$	$\overline{\alpha\,\beta}$
Verticalkraft $\mathfrak{V}^g_{-5}$	= 0·304	0·916
$\mathfrak{V}^p_{-5}$	= 4·313	4·313
V_{-5}	= 4·617	5·225 ton


Fig. 18.

$$N^{\overline{\gamma\,\delta}}_{-5} = H \,.\, \cos\varphi_5 + V_{-5} \sin\varphi_5 = 14{\cdot}858 \times 0{\cdot}997 + 4{\cdot}617 \times 0{\cdot}077 = 15{\cdot}169 \ ton$$

$$N^{\overline{\alpha\,\beta}}_{-5} = H \,.\, \cos\varphi_4 + V_{-5} \sin\varphi_4 = 14{\cdot}858 \times 0{\cdot}974 + 5{\cdot}225 \times 0{\cdot}227 = 15{\cdot}658 \ ton.$$

Für den Querschnitt — 4

$$N^{\overline{\gamma\,\delta}}_{-4} = 15{\cdot}658 \ ton$$

$$N^{\overline{\alpha\,\beta}}_{-4} = 15{\cdot}953 \ ton.$$

Für den Querschnitt — 3

$$N^{\overline{\gamma\,\delta}}_{-3} = 15{\cdot}958 \ ton$$

$$N^{\overline{\alpha\,\beta}}_{-3} = 16{\cdot}133 \ ton.$$

Für den Querschnitt — 2

$$N^{\overline{\gamma\,\delta}}_{-2} = 16{\cdot}138 \ ton$$

$$N^{\overline{\alpha\,\beta}}_{-2} = 16{\cdot}206 \ ton.$$

Für den Querschnitt — 1

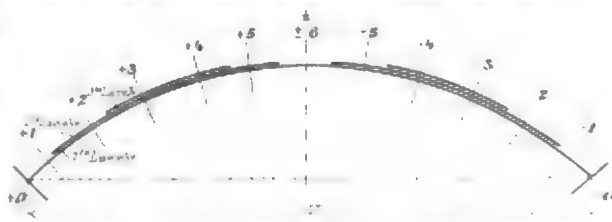
$$N^{\overline{\gamma\,\delta}}_{-1} = 16{\cdot}206 \ ton$$

$$N^{\overline{\alpha\,\beta}}_{-1} = 16{\cdot}401 \ ton$$

Die Achsialkräfte „N_n" für die restlichen einseitigen Nutzlasten p_2 bis p_7 sind in der folgenden Tabelle „i" mit Zuhilfenahme der Tabellen „a" und „g" zusammengestellt.

Berechnung der Inanspruchnahmen.

Unter der Voraussetzung, daß der Querschnitt zur Bogenachse symmetrisch, und der Krümmungsradius r im Verhältnis zur Höhe des



(Die Längen für die Lamellen-Endbefestigungen sind in dieser Skizze nicht dargestellt.)

Fig. 19.

Gesammt-Achsialkräfte + „N_n". TABELLE „i".

Für die Belastung in Tonnen	$N^{\alpha\beta}_{+1}$ / $N^{\gamma\delta}_{+1}$	$N^{\alpha\beta}_{+2}$ / $N^{\gamma\delta}_{+2}$	$N^{\alpha\beta}_{+3}$ / $N^{\gamma\delta}_{+3}$	$N^{\alpha\beta}_{+4}$ / $N^{\gamma\delta}_{+4}$	$N^{\alpha\beta}_{+5}$ / $N^{\gamma\delta}_{+5}$	$N^{\alpha\beta}_{\pm 6}$ / $N^{\gamma\delta}_{\pm 6}$	$N^{\gamma\delta}_{-5}$ / $N^{\alpha\beta}_{-5}$	$N^{\gamma\delta}_{-4}$ / $N^{\alpha\beta}_{-4}$	$N^{\gamma\delta}_{-3}$ / $N^{\alpha\beta}_{-3}$	$N^{\gamma\delta}_{-2}$ / $N^{\alpha\beta}_{-2}$	$N^{\gamma\delta}_{-1}$ / $N^{\alpha\beta}_{-1}$
	Tonnen										
$p_1 = 1{\cdot}5$	21·269 / 19·993	19·993 / 17·653	17·653 / 15·885	15·885 / 14·849	14·849 / 14·635	14·635 / 15·169	15·169 / 15·658	15·658 / 15·953	15·958 / 16·138	16·133 / 16·206	16·206 / 16·401
$p_2 = 3{\cdot}0$	37·481 / 35·122	35·122 / 30·758	30·758 / 27·477	27·477 / 25·577	25·577 / 25·239	25·239 / 26·308	26·308 / 27·194	27·194 / 27·613	27·613 / 27·718	27·718 / 27·550	27·550 / 27·745
$p_3 = 4{\cdot}5$	53·694 / 50·253	50·253 / 43·863	43·863 / 39·068	39·068 / 36·304	36·304 / 35·843	35·843 / 37·446	37·446 / 38·780	38·780 / 39·272	39·272 / 39·302	39·302 / 38·894	38·894 / 39·090
$p_4 = 6{\cdot}0$	69·906 / 65·383	65·383 / 56·968	56·968 / 50·659	50·659 / 47·031	47·031 / 46·448	46·448 / 48·795	48·795 / 50·266	50·266 / 50·931	50·931 / 50·887	50·887 / 50·238	50·238 / 50·433
$p_5 = 7{\cdot}5$	86·118 / 80·514	80·514 / 70·073	70·073 / 62·249	62·249 / 57·758	57·758 / 57·052	57·052 / 59·723	59·723 / 61·802	61·802 / 62·599	62·599 / 62·472	62·472 / 61·583	61·583 / 61·778
$p_6 = 8{\cdot}5$	96·932 / 90·607	90·607 / 78·818	78·818 / 69·978	69·978 / 64·914	64·914 / 64·126	64·126 / 67·153	67·153 / 69·497	69·497 / 70·366	70·366 / 70·199	70·199 / 69·150	69·150 / 69·345
$p_7 = 9{\cdot}0$	102·830 / 95·644	95·644 / 83·178	83·178 / 73·840	73·840 / 68·487	68·487 / 67·657	67·657 / 70·862	70·862 / 73·339	73·339 / 74·248	74·248 / 74·057	74·057 / 72·926	72·926 / 73·121

Querschnittes groß ist, können für die specifischen Spannungen folgende Formeln in Anwendung gelangen:

$$\left.\begin{aligned} \sigma_1 &= \frac{N_n}{F_n^1} + \frac{M_n \cdot e_1}{J} \\ \sigma_2 &= \frac{N_n}{F_n^1} + \frac{M_n \cdot e_2}{J} \end{aligned}\right\} \quad \ldots \ldots \quad 12)$$

Mit Hilfe der Formel 12) sollen nun für alle Bogenquerschnitte die Inanspruchnahmen u. zw. für p_1 bis p_7 berechnet werden.

Die Querschnitts-Austheilung des Bogenträgers ist in Fig. 19 derart dargestellt, daß hieraus der in Rechnung gestellte tragende Querschnitt (mit Auslassung des Grundquerschnittes: Stehblech mit vier Winkeleisen) in jedem Bogenpunkte ersichtlich ist.

(Die Querschnittsvertheilung ist auf beiden Bogenhälften symmetrisch angeordnet.)

(In der Formel 12) bedeutet das $J \ldots (J_n^1)$ vom Nutzquerschnitt.)

Nettoquerschnitte F_n^1 in cm^2	Trägheitsmoment (J_n^1) in cm^4	Werthe von $e_1 = e_2$ in cm
für eine Lamelle $F_1^1 = 109{\cdot}6$	$(J_1^1) = 19{,}203$	16·8
für zwei Lamellen $F_2^1 = 135{\cdot}2$	$(J_2^1) = 26{,}778$	17·6
für drei Lamellen $F_3^1 = 160{\cdot}8$	$(J_3^1) = 35{,}073$	18·4

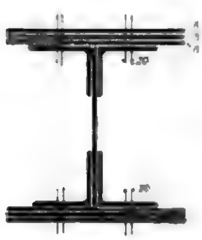


Fig. 20.

Die Achsialkräfte N_n sind aus der Tabelle „i", und die Momente „M_n" aus der Tabelle „h" zu entnehmen.

Die Inanspruchnahmen rechnen sich also nach Formel 12)

$$\sigma_1 = \frac{N_n}{F_n^1} + \frac{M_n \cdot e_1}{(J_n^1)}$$

für die oberste Faser in *kg* per cm^2,

$$\sigma_2 = \frac{N_n}{F_n} - \frac{M_n \cdot e_2}{(J_n^1)}$$

für die unterste Faser in *kg* per cm^2.

Für die **Nutzlast** $p_1 = 1{\cdot}5$ *ton*, u. zw.

Für + 2 (Grundquerschnitt mit zwei Lamellen)

$M_{+2} = +8{\cdot}341$ *t/m* $= +834{,}100$ *kg/cm*

$\dfrac{N^{\alpha\beta}_{+2}}{N^{\gamma\delta}_{+2}} = \dfrac{19{\cdot}993}{17{\cdot}658}$ *ton*

$F_2^1 = 135{\cdot}2\ cm^2$, $(J_2^1) = 26{\cdot}778\ cm^4$, $e_1 = e_2 = 17{\cdot}6\ cm$

$$\left.\begin{aligned} \sigma_1 &= \frac{19993\ kg}{135{\cdot}2\ cm^2} + \frac{834100\ kg/cm \times 17{\cdot}6\ cm}{26{\cdot}778\ cm^4} = +696 \\ \sigma_1 &= \frac{17653}{135{\cdot}2} + \frac{834100 \times 17{\cdot}6}{26778} = +679 \end{aligned}\right\} *)$$

$$\left.\begin{aligned} \sigma_2 &= \frac{19993}{135{\cdot}2} - \frac{834100 \times 17{\cdot}6}{26778} = -400 \\ \sigma_2 &= \frac{17653}{135{\cdot}2} - \frac{834100 \times 17{\cdot}6}{26778} = -417 \end{aligned}\right\} **)$$

Für + 3 (Grundquerschnitt mit drei Lamellen)

$M_{+3} = +11{\cdot}878$ *t/m* $= +1{,}187{,}800$ *kg/cm*

$\dfrac{N^{\alpha\beta}_{+3}}{N^{\gamma\delta}_{+3}} = \dfrac{17{\cdot}658}{15{\cdot}885}$ *ton*

$F_3^1 = 160{\cdot}8\ cm^2$, $(J_3^1) = 33{,}702\ cm^4$, $e_1 = e_2 = 18{\cdot}4\ cm$

$$\left.\begin{aligned} \sigma_1 &= \frac{17653}{160{\cdot}8} + \frac{1187800 \times 18{\cdot}4}{35073} = +733 \\ \sigma_1 &= \frac{15885}{160{\cdot}8} + \frac{1187800 \times 18{\cdot}4}{35073} = +722 \end{aligned}\right\} *)$$

$$\left.\begin{aligned} \sigma_2 &= \frac{17658}{160{\cdot}8} - \frac{1187800 \times 18{\cdot}4}{35073} = -513 \\ \sigma_2 &= \frac{15885}{160{\cdot}8} - \frac{1187800 \times 18{\cdot}4}{35073} = -524 \end{aligned}\right\} **)$$

*) Druck in *kg* pro cm^2 in der obersten Faser.

**) Zug in *kg* pro cm^2 in der untersten Faser.

Für + 4 (Grundquerschnitt mit drei Lamellen)

$M_{+4} = +11{\cdot}624$ *m/t*

$\dfrac{N^{\alpha\beta}_{+4}}{N^{\gamma\delta}_{+4}} = \dfrac{15{\cdot}885}{14{\cdot}849}$ *ton*

$F_3^1 = 160{\cdot}8\ cm^2$, $(J_3^1) = 33{,}702\ cm^4$, $e_1 = e_2 = 18{\cdot}4\ cm$

$$\left.\begin{aligned} \sigma_1 &= \frac{15885}{160{\cdot}8} + \frac{1162400 \times 18{\cdot}4}{35073} = +709 \\ \sigma_1 &= \frac{14849}{160{\cdot}8} + \frac{1162400 \times 18{\cdot}4}{35073} = +702 \end{aligned}\right\} *)$$

$$\left.\begin{aligned} \sigma_2 &= \frac{15885}{160{\cdot}8} - \frac{1162400 \times 18{\cdot}4}{35073} = -511 \\ \sigma_2 &= \frac{14849}{160{\cdot}8} - \frac{1162400 \times 18{\cdot}4}{35073} = -518 \end{aligned}\right\} **)$$

Für + 5 (Grundquerschnitt mit zwei Lamellen)

$M_{+5} = +7{\cdot}576$ *m/t*

$\dfrac{N^{\alpha\beta}_{+5}}{N^{\gamma\delta}_{+5}} = \dfrac{14{\cdot}849}{14{\cdot}635}$ *ton*

$F_2^1 = 135{\cdot}2\ cm^2$, $(J_2^1) = 26{,}778\ cm^4$, $e_1 = e_2 = 17{\cdot}6\ cm$

$$\left.\begin{aligned} \sigma_1 &= \frac{14849}{135{\cdot}2} + \frac{757600 \times 17{\cdot}6}{26778} = +608 \\ \sigma_1 &= \frac{14635}{135{\cdot}2} + \frac{757600 \times 17{\cdot}6}{26778} = +606 \end{aligned}\right\} *)$$

$$\left.\begin{aligned} \sigma_2 &= \frac{14849}{135{\cdot}2} - \frac{757600 \times 17{\cdot}6}{26778} = -388 \\ \sigma_2 &= \frac{14635}{135{\cdot}2} - \frac{757600 \times 17{\cdot}6}{26778} = -390 \end{aligned}\right\} **)$$

Für ± 6 (Grundquerschnitt mit einer Lamelle)

$M_{\pm 6} = -0{\cdot}229$ *m/t*

$\dfrac{N^{\alpha\beta}_{+6}}{N^{\gamma\delta}_{+6}} = \dfrac{14{\cdot}635}{15{\cdot}169}$ *ton*

$F_1^1 = 109{\cdot}6\ cm^2$, $(J_1^1) = 19{,}203\ cm^4$, $e_1 = e_2 = 16{\cdot}8\ cm$

$$\left.\begin{aligned} \sigma_1 &= \frac{14635\ kg}{109{\cdot}6\ cm^2} + \frac{-22900\ kg/cm \times 16{\cdot}8\ cm}{19203\ cm^4} = +113 \\ \sigma_1 &= \frac{15169}{109{\cdot}6} + \frac{-22900 \times 16{\cdot}8}{19203} = +118 \end{aligned}\right\} \text{Druck oben}$$

$$\left.\begin{aligned} \sigma_2 &= \frac{14635}{109{\cdot}6} - \frac{-22900 \times 16{\cdot}8}{19203} = +153 \\ \sigma_2 &= \frac{15169}{109{\cdot}6} - \frac{-22900 \times 16{\cdot}8}{19203} = +158 \end{aligned}\right\} \text{Druck unten}$$

Für − 5 (Grundquerschnitt mit zwei Lamellen)

$M_{-5} = -8{\cdot}029$ *m/t*

$\dfrac{N^{\gamma\delta}_{-5}}{N^{\alpha\beta}_{5}} = \dfrac{15{\cdot}169}{15{\cdot}658}$ *ton*

$F_2^1 = 135{\cdot}2\ cm^2$, $(J_2^1) = 26{,}778\ cm^4$, $e_1 = e_2 = 17{\cdot}6\ cm$

$$\left.\begin{aligned} \sigma_1 &= \frac{15169}{135{\cdot}2} - \frac{802900 \times 17{\cdot}6}{26778} = -416 \\ \sigma_1 &= \frac{15658}{135{\cdot}2} - \frac{802900 \times 17{\cdot}6}{26778} = -412 \end{aligned}\right\} *)$$

$$\left.\begin{aligned} \sigma_2 &= \frac{15169}{135{\cdot}2} + \frac{802900 \times 17{\cdot}6}{26778} = +640 \\ \sigma_2 &= \frac{15658}{135{\cdot}2} + \frac{802900 \times 17{\cdot}6}{26778} = +644 \end{aligned}\right\} **)$$

Für − 4 (Grundquerschnitt mit drei Lamellen)

$M_{-4} = -11{\cdot}998$ *m/t*

$\dfrac{N^{\gamma\delta}_{-4}}{N^{\alpha\beta}_{-4}} = \dfrac{15{\cdot}658}{15{\cdot}953}$ *ton*

$F_3^1 = 160{\cdot}8\ cm^2$, $(J_3^1) = 33{,}702\ cm^4$, $e_1 = e_2 = 18{\cdot}4\ cm$

$$\left.\begin{aligned} \sigma_1 &= \frac{15658}{160{\cdot}8} - \frac{1199800 \times 18{\cdot}4}{35{\cdot}073} = -532 \\ \sigma_1 &= \frac{15953}{160{\cdot}8} - \frac{1199800 \times 18{\cdot}4}{35073} = -530 \end{aligned}\right\} *)$$

$$\left.\begin{aligned} \sigma_2 &= \frac{15658}{160{\cdot}8} + \frac{1199800 \times 18{\cdot}4}{35073} = +726 \\ \sigma_2 &= \frac{15953}{160{\cdot}8} + \frac{1199800 \times 18{\cdot}4}{35073} = +728 \end{aligned}\right\} **)$$

*) Druck in *kg* pro cm^2 in der obersten Faser.

**) Zug in *kg* pro cm^2 in der untersten Faser.

Für — 3 (Grundquerschnitt mit drei Lamellen)

$M_{-3} = -12{\cdot}166\ m/t$

$\dfrac{N^{\overline{7\ \delta}}_{-3}}{N^{\overline{\alpha\ \beta}}_{-3}} = \dfrac{15{\cdot}953}{16{\cdot}133}\ t$

$F_3{}^1 = 160{\cdot}8\ cm^2$

$(J_3{}^1) = 33{,}702\ cm^4$

$e_1 = e_2 = 18{\cdot}4\ cm$

$$\left.\begin{aligned} s_1 &= \frac{15953}{160{\cdot}8} - \frac{1216600 \times 18{\cdot}4}{35073} = -539 \\ s_1 &= \frac{16133}{160{\cdot}8} - \frac{1216600 \times 18{\cdot}4}{35073} = -538 \end{aligned}\right\}{}^{*)}$$

$$\left.\begin{aligned} s_2 &= \frac{15953}{160{\cdot}8} + \frac{1216600 \times 18{\cdot}4}{35073} = +737 \\ s_2 &= \frac{16133}{160{\cdot}8} + \frac{1216600 \times 18{\cdot}4}{35073} = +738 \end{aligned}\right\}{}^{**)}$$

Für — 2 (Grundquerschnitt mit zwei Lamellen)

$M_{-2} = -8{\cdot}532\ m/t$

$\dfrac{N^{\overline{7\ \delta}}_{-2}}{N^{\overline{\alpha\ \beta}}_{-2}} = \dfrac{16{\cdot}133}{16{\cdot}206}\ t$

$F_2{}^1 = 135{\cdot}2\ cm^2$

$(J_2{}^1) = 26{,}778\ cm^4$

$e_1 = e_2 = 17{\cdot}6\ cm$

$$\left.\begin{aligned} s_1 &= \frac{16133}{135{\cdot}2} - \frac{853200 \times 17{\cdot}6}{26778} = -442 \\ s_1 &= \frac{16206}{135{\cdot}2} - \frac{853200 \times 17{\cdot}6}{26778} = -441 \end{aligned}\right\}{}^{*)}$$

$$\left.\begin{aligned} s_2 &= \frac{16133}{135{\cdot}2} + \frac{853200 \times 17{\cdot}6}{26778} = +680 \\ s_2 &= \frac{16206}{135{\cdot}2} + \frac{853200 \times 17{\cdot}6}{26778} = +681 \end{aligned}\right\}{}^{**)}$$

Aus der Tabelle „k" ist ersichtlich, daß rechnungsmäßig der gefährliche Querschnitt bei — 3 bzw. + 3 liegt, in welchem bei den Belastungen von $p = 1{\cdot}5\ t$ die Maximal-Inanspruchnahmen von 738 kg per cm^2 Druck in der unteren Faser und 539 kg Zug in der oberen Faser, bei der Grenzbelastung $p = 9{\cdot}0\ t$ solche von 4332 kg Druck und 3356 kg Zug resultiren.

Es ist wohl selbstverständlich, daß die in der Tabelle zusammengestellten Resultate für die Inanspruchnahmen nur insoweit den Anspruch auf theoretische Richtigkeit erheben können, als sich die Inanspruchnahmen zwischen 0 und der Elasticitätsgrenze bewegen, d. i. für weiches Flusseisen circa bei 2000 kg per cm^2, da bekanntlich die Navier'sche Biegungsformel nur für specifische Spannungen, welche innerhalb der Elasticitätsgrenze liegen, Geltung hat.

Man hat aber bisher immer, wenn es sich um Bruchversuche ganzer Constructionen handelte, die zulässige Inanspruchnahme nach der genannten Formel berechnet und dann angenommen, daß bei einem Sicherheitsgrad „n", eine n-fach größere Belastung den Bruch herbeiführen wird.

Wie aus der Tabelle „k" zu sehen ist, wird die Elasticitätsgrenze circa bei der Belastung von $p = 4{\cdot}5\ t$ bereits erreicht. Auf Tafel Nr. IX sind die erhaltenen Inanspruchnahmen für die Belastungen von $p = 1{\cdot}5\ t$ und $p = 9{\cdot}0\ t$ graphisch dargestellt. Da die Zerstörung des Eisens erfahrungsgemäß früher durch hohe Zugbeanspruchungen, als durch gleich hohe Druck-Inanspruchnahmen herbeigeführt wird, so werden voraussichtlich die ersten Anzeichen der Zerstörung des Bogens, abgesehen von den Inanspruchnahmen der Nietbolzen und den Inanspruchnahmen der Lochwände der Nietbolzen (die später behandelt werden) im Querschnitt + 3 oder — 3 in der unteren bzw. oberen Faser auftreten, da rechnungsmäßig an diesen Stellen die höchsten Inanspruchnahmen auf Zug stattfänden, wenn die Belastung soweit fortgesetzt wird, bis die Zerreißfestigkeit des Martineisens erreicht ist.

Die hohen Druck-Inanspruchnahmen in + 3 und — 3 bei Belastungen bis $p = 9{\cdot}0\ t$ dürften wohl kaum einen anderen Einfluss auf die Zerstörung des Bogens ausüben, als daß die Blechwände der Träger eine seitliche Ausbiegung erfahren, und diese Art der Zerstörung ist die wahrscheinlich eintretende.

Erfolgt jedoch bis zur Belastung von $p = 9{\cdot}0\ t$ noch keine seitliche Ausknickung der Tragwände und wird die Belastung fortgesetzt auf $p = 10^t, 11^t \ldots t$ (für welche Belastungen in dieser Berechnung allerdings die betreffenden Angaben fehlen), so daß Zug-Inanspruchnahmen

*) Zug in kg pro cm^2 in der obersten Faser.

**) Druck in kg pro cm^2 in der untersten Faser.

TABELLE „k" (+ Druck, — Zug).

Inanspruchnahmen der Bogenquerschnitte in kg pro cm^2.

Für die Belastung per laufenden Meter	2				[illegible]				[illegible]				+ 5				[illegible]				5				4				— 3				— 2			
	s_1		s_2		s_1		s_2		s_1		s_2		s_1		s_2		s_1		s_2		s_1		s_2		s_1		s_2		s_1		s_2		s_1		s_2	
Faser	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere	obere	untere
$p_1 = 1{\cdot}5$	696	679	400	417	741	722	413	424	709	702	511	518	608	606	586	590	115	118	153	158	416	412	640	644	582	580	726	728	539	538	737	738	442	441	680	681
$p_2 = 3{\cdot}0$	1558	1506	848	880	1452	1431	1070	1091	1409	1398	1069	1090	1213	1211	835	837	228	238	230	240	833	826	1221	1228	1070	1066	1408	1410	1020	1080	1432	1433	905	906	1315	1314
$p_3 = 4{\cdot}5$	2059	1992	1295	1342	2171	2142	1627	1656	2111	2093	1625	1643	1819	1815	1281	1285	320	357	268	323	1251	1240	1801	1814	1609	1605	2089	2093	1611	1611	2130	2129	1369	1372	1951	1948
$p_4 = 6{\cdot}0$	2711	2649	1743	1805	2802	2853	2184	2223	2813	2790	2183	2206	2424	2420	1728	1732	458	480	466	408	1665	1654	2487	2398	2147	2143	2771	2775	2192	2192	2824	2824	1825	1837	2593	2581
$p_5 = 7{\cdot}5$	3382	3305	2160	2267	3613	3565	2743	2791	3515	3487	2741	2769	3030	3025	2174	2179	573	597	465	489	2064	2058	2968	2964	2685	2680	3453	3458	2742	2741	3520	3519	2268	2292	3220	3214
$p_6 = 8{\cdot}5$	3829	3742	2487	2574	4096	4044	3120	3174	3989	3957	3119	3151	3431	3425	2469	2475	648	676	516	544	2861	2842	3351	3872	3052	3046	3914	3920	3117	3118	3991	3990	2612	2616	3642	3634
$p_7 = 9{\cdot}0$	4053	3961	2639	2731	4332	4274	3296	3356	4216	4182	3298	3332	3636	3630	2622	2628	688	717	542	571	2501	2483	3551	3569	3224	3218	4134	4140	3293	3294	4215	4214	2759	2708	3857	3849

in + 3 oder — 3 von über 8400 *kg* per *cm*² hervorgerufen werden, so wird der Bogen durch Zerreißen der Eisentheile an der auf Zug am stärksten beanspruchten Stelle zerstört werden. Dies musste dann in der Umgebung des Querschnittes bei + 3 in der untersten Faser erfolgen.

Die Zerreißfestigkeit des weichen Martin-Flusseisens schwankt bekanntlich zwischen 3400 *kg* und 4000 *kg* per *cm*².

Die Materialvertheilung im Bogenträger.

(Siehe Tafel IX.)

Die Materialvertheilung ist derart durchgeführt, daß dieselbe zunächst in beiden Bogenhälften und überdies im Ober- und Untergurt vollkommen symmetrisch angeordnet ist. Für die Dimensionirung war der Druckgurt als der stärkst beanspruchte maßgebend, d. i. in der belasteten Bogenhälfte der Obergurt, in der unbelasteten Hälfte der Untergurt. Der stärkst ausgebildete Querschnitt besteht aus einem Stehblech, vier Winkeleisen und sechs Lamellen, wovon drei oben und drei unten situirt sind. Aus constructiven Gründen läuft die erste Lamelle im Ober- und im Untergurte durch den ganzen Träger durch, und wurden die Lamellenlängen bzw. die Lage der Enden derselben für eine bestimmte zulässige Inanspruchnahme der Querschnitte für die Belastung $p = 1{\cdot}5$ *tm* wie folgt berechnet:

Nach der Tabelle „k" beträgt die Druck-Inanspruchnahme in den ersten vier Feldern (in beiden Bogenhälften) bei der Belastung $p_1 = 1{\cdot}5$* rund 700 *kg* per *cm*², im Felde 5 hingegen circa 600 *kg*. Es werden daher für die folgende Berechnung der Lage der Lamellenenden in den einzelnen Feldern die vorangeführten Inanspruchnahmen als Grundlage genommen.

Es rechnen sich nun die Momente für die angenommenen Inanspruchnahmen (700 oder 600 *kg*) unter der Voraussetzung, daß die Achsialkraft „N_a" im Felde constant ist, was hier der Fall ist, da der Bogen aus Polygonstücken zusammengesetzt ist, und nur in den Knotenpunkten durch centrirte Kräfte belastet wird (auch das Eigengewicht in den Knoten wirkend gedacht), wie folgt:

Für die erste Lamelle zwischen + 1 und + 2 ist

$$700 = \frac{N}{F_1} + \frac{m_I \cdot e_1}{J}; \text{ hieraus } m_I = 592{,}000\ kg/cm = 5{\cdot}92\ tm,$$

$N = 19993\ kg$ nach Tabelle „i" $\left(N^a_{1\,2}\right)$

$F = 109{\cdot}6\ cm^2$ (für eine Lamelle, Netto),

$e_1 = 16{\cdot}8\ cm$ Entfernung der äussersten Schichte.

$J = 19202\ cm^4$ Trägheitsmoment.

Für die zweite Lamelle zwischen + 2 und + 3 ist

$$700 = \frac{17653}{135{\cdot}2} + \frac{m_{II} \cdot 17{\cdot}6}{27778}, \; m_{II} = 8{\cdot}997 = 9{\cdot}00\ tm,$$

Für die zweite Lamelle zwischen + 4 und + 5 ist

$$700 = \frac{14849}{135{\cdot}2} + \frac{m_{III}\ 17{\cdot}6}{27778}, \; m_{III} = 9{\cdot}31\ tm.$$

Für die erste Lamelle zwischen + 5 und ± 6 ist

$$600 = \frac{14635}{109{\cdot}6} + \frac{m_{IV}\ 16{\cdot}8}{19203}; \; m_{IV} = 5{\cdot}34\ tm.$$

Auf der unbelasteten Bogenhälfte für die erste Lamelle zwischen ± 6 und — 5

$$600 = \frac{15169}{109{\cdot}6} + \frac{(m_{IV})\ 16{\cdot}8}{19203}; \; (m_{IV}) = -5{\cdot}28\ tm.$$

Für die zweite Lamelle zwischen — 5 und — 4 ist

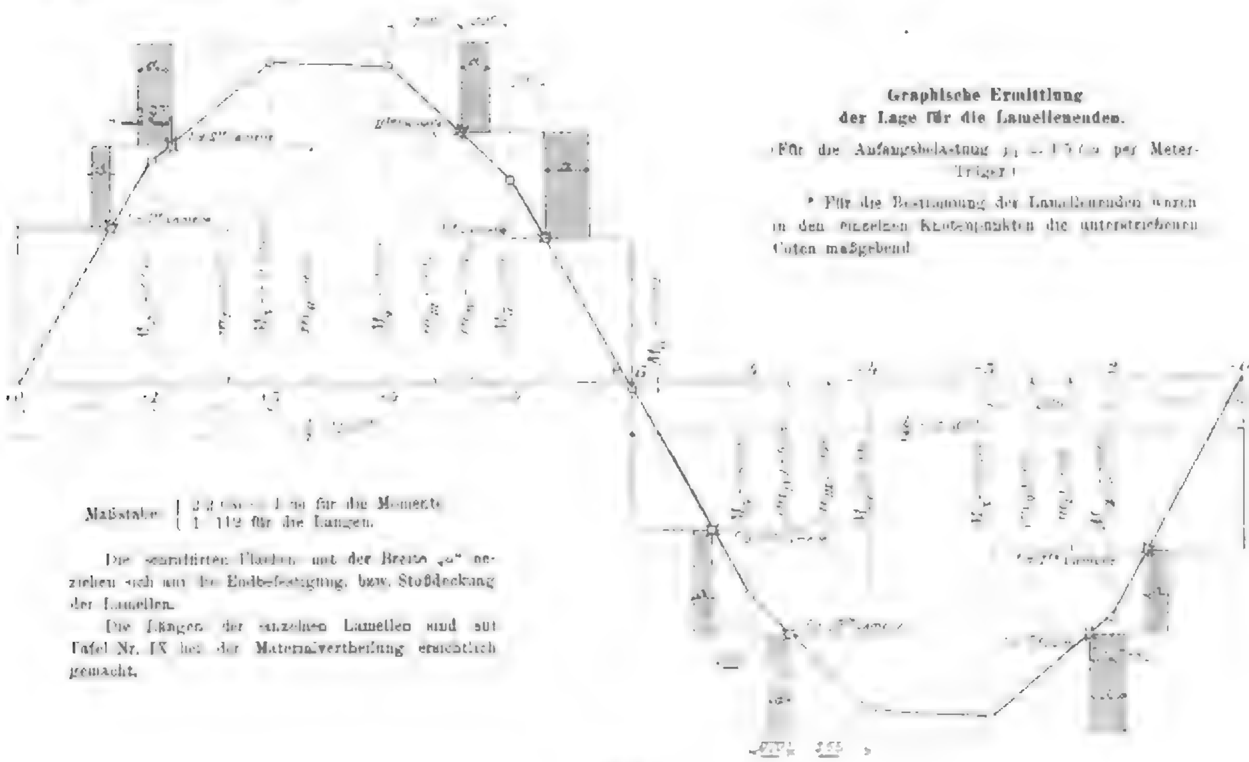
$$700 = \frac{15658}{135{\cdot}2} + \frac{(m_{III})\ 17{\cdot}6}{27778}; \; (m_{III}) = -9{\cdot}16\ tm.$$

Für die zweite Lamelle zwischen — 3 und — 2 ist

$$700 = \frac{16133}{135{\cdot}2} + \frac{(m_{II}) \times 17{\cdot}6}{27{\cdot}778}; \; (m_{II}) = 9{\cdot}17\ tm$$

Für die erste Lamelle zwischen — 2 und — 1 ist

$$700 = \frac{16206}{109{\cdot}6} + \frac{(m_I)\ 16{\cdot}8}{19203}; \; (m_I) = 5{\cdot}82\ tm.$$



Graphische Ermittlung der Lage für die Lamellenenden.

(Für die Anfangsbelastung $p_1 = 1{\cdot}5$ *t* per Meter-Träger.)

* Für die Bestimmung der Lamellenenden waren in den einzelnen Knotenpunkten die unterstrichenen Coten maßgebend.

Maßstäbe { 2·2 *cm* = 1 *tm* für die Momente; 1 : 112 für die Längen.

Die schraffirten Flächen mit der Breite „a" beziehen sich auf die Endbefestigung, bzw. Stoßdeckung der Lamellen.

Die Längen der einzelnen Lamellen sind auf Tafel Nr. IX bei der Materialvertheilung ersichtlich gemacht.

Fig. 21.

Ueber die Stärke und Inanspruchnahme des Stehbleches.

Der Ausdruck für die verticale Schubspannung „t" für den Balken mit ursprünglich gerader Achse ist angenähert auch bei Blechbogenträger mit großem Krümmungshalbmesser benützbar.

Die Formel der verticalen Schubspannung lautet:

$t = \frac{T \cdot S}{J \cdot \xi}$ ....13, wobei „T" die Transversalkraft, „S" das statische Moment des über der Schnittlinie gelegenen Querschnittstheiles bezüglich der Achse $\overline{a\ b}$ und J das Trägheitsmoment des vollen Querschnittes auf $\overline{a\ b}$ bedeutet.



Fig. 22.

$\xi = \delta$ constant, die Dicke des Stehbleches = 1·0 *cm*.

Die Transversalkraft für einen beliebigen Querschnitt ist

$$T_n = V_n \cos \varphi - H \cdot \sin \varphi \quad \ldots \ldots \ldots \quad 11)$$

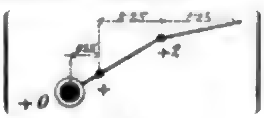
V = Verticalkraft

* H = Horizontalschub

Für die Belastung p = 1·5 *tom* ist unter Benützung der bereits zusammengestellten Werthe für V, u. $-H$ und der Winkelfunctionen u. zw. für die Querschnitte $\overline{\alpha\ \beta}$ Fig. 9 *a*,

$T_{+1} = V \cdot \cos \varphi - H \sin \varphi = 15{\cdot}824 \times 0{\cdot}817 - 14{\cdot}858 \times 0{\cdot}577$

$T_{+1} = + 4{\cdot}355$ *tom* (Transversalkraft im Felde $\overline{+0+1}$ . . . .



$T_{+2} = 13{\cdot}611 \times 0{\cdot}817 - 14{\cdot}858 \times 0{\cdot}577 = + 2{\cdot}547$ *tom* (im Felde $\overline{+1+2}$)

$T_{+3} = 9{\cdot}628 \times 0{\cdot}879 - 14{\cdot}858 \times 0{\cdot}477 = + 1{\cdot}376$ „ (im Felde $\overline{+2+3}$)

$T_{+4} = 5{\cdot}645 \times 0{\cdot}932 - 14{\cdot}858 \times 0{\cdot}361 = \quad 0{\cdot}103$ „

$T_{+5} = 1{\cdot}662 \times 0{\cdot}974 - 14{\cdot}858 \times 0{\cdot}227 = - 1{\cdot}754$ „



Fig. 23.

Für Schnitt $\overline{\alpha\ \beta}$ ist:

$T_6 = V_6^p \cdot (\cos + \varphi) - H \cdot (\sin + \varphi)$

$\overline{\alpha\ \beta} \ldots . T_6 = V_6 \cdot \cos \varphi - H \cdot \sin \varphi$

vom Eigengewicht ist $\mathfrak{B}^g_{\pm 6}$ . . . . = + 0·304 *tom*,

von der einseitigen Nutzlast $\mathfrak{B}^p_{\pm 6}$ . . . . = − 2·625 „

$V_6 = - 2{\cdot}321$ *tom*,

H = 14·858 *tom* v. fr., somit ist

$\overline{\alpha\ \beta} \ldots . T_6 = - 2{\cdot}321 \times 0{\cdot}997 - 14{\cdot}858 \times 0{\cdot}077 = - 3{\cdot}358$ *tom*

Für den Schnitt $\overline{\gamma\ \delta}$ ist, wenn der Trägertheil $\underline{\gamma\ \delta + 0}$ in's Auge gefasst wird:

$\overline{\gamma\ \delta} \ldots . T_6 = - V_6 \cdot \cos(-\varphi) - H \cdot \sin(-\varphi)$

$T_6 = - V_6 \cdot \cos \varphi + H \cdot \sin \cdot \varphi$.

Die Verticalkraft im Schnitte $\overline{\gamma\ \delta}$ ist negativ, wenn das Bogenstück $\underline{\gamma\ \delta + 0}$ betrachtet wird.

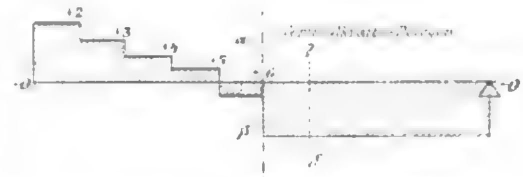


Fig. 24.

Für denselben Schnitt $\overline{\gamma\ \delta}$ ist, wenn der Trägertheil $\underline{\gamma\ \delta - 0}$ betrachtet wird

$\overline{\gamma\ \delta} \ldots . T_6 = + V_{-6} \cdot \cos(-\varphi) - (-H) \sin(-\varphi)$.

$T_6 = V \cdot \cos \varphi - H \cdot \sin \varphi$,

vom Eigengewichte ist für $\overline{\gamma\ \delta}$..($\overline{\gamma\ \delta} + 0$)..$\mathfrak{B}^g_{+6}$ = − 0·304

von der einseitigen Nutzlast $\overline{\gamma\ \delta}$..($\overline{\gamma\ \delta} + 0$)..$\mathfrak{B}^p_{\pm 6}$ = − 4·313

$V_{-6} = - 4{\cdot}617$ *tom*.

Für das Bogenfragment:

$\underline{\gamma\ \delta - 0}$ ist $V_{\pm 6} = + 4{\cdot}617$ *tom*

Daher.

$T_{\pm 6} = - 4{\cdot}617 \times 0{\cdot}997 + 14{\cdot}858 \times 0{\cdot}077 = - 3{\cdot}459$ *tom* für $\underline{(\gamma\ \delta + 0)}$

$T_{\pm 6} = + 4{\cdot}617 \times 0{\cdot}997 - 14{\cdot}858 \times 0{\cdot}077 = + 3{\cdot}459$ *tom* für $\underline{(\gamma\ \delta - 0)}$

Weiter ist:

$T_{-5} = 5{\cdot}226 \times 0{\cdot}974 - 14{\cdot}858 \times 0{\cdot}227 = + 1{\cdot}716$ *tom* für $\overline{\alpha\ \beta}$

$T_{-4} = 5{\cdot}883 \times 0{\cdot}932 - 14{\cdot}858 \times 0{\cdot}361 = + 0{\cdot}072$ „ „ „

$T_{-3} = 6{\cdot}441 \times 0{\cdot}879 - 14{\cdot}858 \times 0{\cdot}477 = - 1{\cdot}425$ „ „ „

$T_{-2} = 7{\cdot}049 \times 0{\cdot}817 - 14{\cdot}858 \times 0{\cdot}577 = - 2{\cdot}814$ „ „ „

$T_{-1} = 7{\cdot}387 \times 0{\cdot}817 - 14{\cdot}858 \times 0{\cdot}577 = - 2{\cdot}538$ „ „ „

Aus den obigen Resultaten für „T_n" ist zu ersehen, daß die Transversalkraft, abgesehen vom Querschnitte in + 0 (im Felde $\overline{+0.1}$), der aus constructiven Gründen stark ausgebildet ist, im Scheitel-Querschnitte, welcher hinsichtlich Dimensionirung am schwächsten gehalten ist (eine Lamelle), den größten Werth hat.

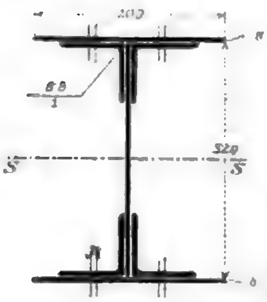
Es können daher nur die Querschnitte in der Nähe des Scheitels (± 6 + 5), (± 6 − 5) für die Untersuchung der Stehblechstärke, Inanspruchnahme und Größe der Niettheilungen in Frage kommen, weshalb für die weiteren Belastungen p_2 bis p_7 nur mehr die Transversalkräfte für ± 6 (Scheitel) u. zw. bezüglich des Schnittes $\overline{\gamma\ \delta}$ entwickelt werden sollen.

TABELLE „I".

$T_{\pm 6}$ (für Schnitt $\gamma\ \delta$)						
p_1 = 1·5 *tom*	p_2 = 3·0 *tom*	p_3 = 4·5 *tom*	p_4 = 6·0 *tom*	p_5 = 7·5 *tom*	p_6 = 8·5 *tom*	p_7 = 9·0 *tom*
Tonnen						
3·459	6·024	10·390	13·855	17·321	19·054	20·786

* Der Einfluss der hier in Betracht kommenden Temperatur-Erhöhung (t = 0 + 25) äußert sich in H^t, dieser Werth ist zum Horizontalschub H^{g+p} (Eigengewicht und einseitige Nutzlast) zu addiren. Es ist dies in den Skizzen Fig. 12, 13, 14 und 15 veranschaulicht. Darnach konnten die für N_n (Achsialkräfte) bereits berechneten Werthe für $H = (H^{g+p} + H^t)$ hier wieder Verwendung finden.

Der Scheitelquerschnitt ist folgender:



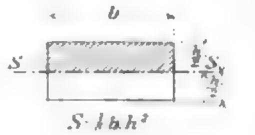


Fig. 25.

Das statische Moment „S“ bezüglich der Schwerpunktsachse „$S\,S$“ des nebenstehenden Querschnittes ist

$S_1 = 685\ cm^3$.

(Statisches Moment des h a l b e n Querschnittes.)

Das Trägheitsmoment J_1 (vom Nettoquerschnitt) $J_1 = 19{,}203\ cm^4$ von früher.

(Es ist für den

Querschnitt mit einer Lamelle $\frac{S_1}{J_1} = \frac{685}{19203} = 0{\cdot}0357$ [größter Werth]

„ „ zwei Lamellen $\frac{S_2}{J_2} = \frac{891}{26778} = 0{\cdot}0333$

„ „ drei „ $\frac{S_3}{J_3} = \frac{1135{\cdot}5}{35073} = 0{\cdot}0324$.)

Die Inanspruchnahme des Stehbleches ergibt sich daher, bei der Stehblechstärke $\delta = 1{\cdot}0\ cm$ folgend

$$t = \left(\frac{T\,.\,S}{J}\right).\ \text{per}\ cm^2\ (\text{für}\ \xi = 1),\ \text{daher bei}\ \xi = \delta$$

$$t = \frac{T\,.\,S}{J}\,.\,\frac{1}{\delta}\ kg\ \text{per}\ cm^2.$$

TABELLE „m“.

Inanspruchnahme (auf Schub)... des Stehbleches „r“ in kg per cm^2 bei ± 6						
$p_1 = 1{\cdot}5\ ton$	$p_2 = 3{\cdot}0\ ton$	$p_3 = 4{\cdot}5\ ton$	$p_4 = 6{\cdot}0\ ton$	$p_5 = 7{\cdot}5\ ton$	$p_6 = 8{\cdot}5\ ton$	$p_7 = 9{\cdot}0\ ton$
123	216	371	494	618	680	742

Eine übermäßige Beanspruchung des Stehbleches erfolgt selbst bei der Maximalbelastung $p_7 = 9\ ton$ nicht, indem die z u l ä s s i g e Inanspruchnahme auf Schub circa $600\ kg$ per cm^2 beträgt.

Die S t ä r k e d e s S t e h b l e c h e s rechnet sich bei der Annahme, daß t = die zulässige Inanspruchnahme auf Schub... $600\ kg$ betragen kann, für $p_1 = 1{\cdot}5\ ton$ (d. i. die Belastung, für welche die Dimensionirung des Bogens erfolgte)

$$\delta = \frac{T\,.\,S}{t\,.\,J} = \frac{3459 \times 685}{600 \times 19203} = 0{\cdot}2\ cm = 2\ mm.$$

Erst bei $p_5 = 7{\cdot}5\ ton$ würde sich rechnungsmäßig eine nothwendige Blechstärke von $10\ mm$ ergeben.

Niettheilung, Inanspruchnahme der Nietbolzen und der Lochleibung.

Die achsiale Schubkraft längs einer Strecke „e“, innerhalb welcher eine Einzellast P wirken möge, ist nach M ü l l e r - B r e s l a u

14 a) . . $(t) = P\,.\,\sin\varphi\,\frac{(F)}{F} - \frac{S}{J}\,.\,e\,.\,T$, wobei S, T J die frühere Bedeutung haben, ferner (F) der Inhalt und S das statische Moment des G u r t q u e r s c h n i t t e s in Bezug auf die horizontale Schwerachse des ganzen Querschnittes mit der Fläche F vorstellen.

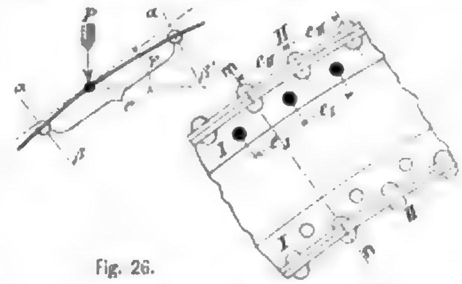




Fig. 26.

Bedeutet nun „K“ die Tragfähigkeit eines Nietbolzens und „e“ die Niettheilung, so ist, da die Nieten die achsialen Schubkräfte (t) aufzunehmen haben:

$K = P\,.\,\sin\varphi\,.\,\frac{(F)}{F} - \frac{S}{J}\,.\,e\,.\,T$ die Formel zur Berechnung der Niettheilung.

Mit Rücksicht darauf, daß der Bogenträger durch centrirte Kräfte belastet wird, und den Umstand, daß im Projecte die Niettheilungen an den Angriffsstellen dieser Einzelkräfte entsprechend klein gewählt wurden, wird für die übrigen in Betracht kommenden Querschnitte das erste Glied obiger Formel weggelassen werden können, und ergibt sich dann analog wie beim geraden Balken die Formel für die Niettheilung

$$e = \frac{J\,.\,K}{S\,.\,T} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \quad 15)$$

worin T den absoluten Werth der größten Transversalkraft bedeutet.

Im früheren Punkte wurde erwähnt, daß sich der Maximalwerth der Transversalkraft von den überhaupt in Betracht zu ziehenden Querschnitten im Scheitel des Bogens ergibt. Es soll daher auch die folgende Berechnung sich nur auf die Querschnitte in der Nähe des Scheitels beziehen.

Der Querschnitt am Scheitel mit Weglassung des Stehbleches ist bekanntlich folgender.

Das statische Moment des Ober- oder des Untergurtes, bezogen auf $S\,S$, ist

$S_1 = 557\ cm^3$.

Das Trägheitsmoment des ganzen Querschnittes (sammt dem Stehblech)

$J_1 = 19{,}203\ cm^4$ und

$\frac{J_1}{S_1} = \frac{19{,}203}{557} = 34{\cdot}470$

Für $p_1 = 1{\cdot}5\ ton$ ist nach fr.: $T_{x=e} = 3{\cdot}459\ ton$, somit

$e = \frac{34.470}{3{\cdot}459}\,.\,K = 9{\cdot}96\,.\,K.$

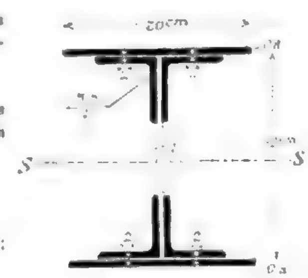


Fig. 27.

Die Nieten, welche die Winkeleisen mit dem Stehbloch verbinden sind doppelschnittig.

Ist „d“ der Nietdurchmesser, so ist $\frac{2\,\pi\,.\,d^2}{4}$ der beanspruchte Querschnitt und die Tragfähigkeit eines Nietes: $K = {}^2/_4\,.\,\pi\,.\,d^2\,.\,i$, ($i$ = zulässige Inanspruchnahme auf Schub per cm^2). Es ist daher

$$K = 2\,.\,\frac{\pi\,d^2}{5}\,.\,i \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \quad a)$$

Es ist nun noch zu untersuchen, ob diese Belastung eine Ueberanstrengung der Lochwand zur Folge hat.

Wird angenommen, es vertheile sich K gleichmäßig über die Projection $d\,.\,\delta$ der Lochwand (wobei δ die Stärke des Stehbleches bedeutet) und ist unter „p“ die zulässige Belastung der Flächeneinheit verstanden, so muss

$K \overline{\leq}\ p\,.\,d\,.\,\delta$ sein.

Nach den Versuchen von „G e r b e r“ bietet die Annahme $\mathfrak{p} = 2 \cdot i$ ausreichende Sicherheit, so daß

$$b) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad K = 2 \cdot i \cdot d \cdot \delta \text{ folgt.}$$

Ist nun $\frac{2}{5} \cdot \pi \cdot d^2 \cdot i > 2 \cdot i \cdot d\,\delta$, d. i. $d > 1{\cdot}6\,\delta$, so ist die Tragkraft des Nietbolzens nach Formel „b“ zu bestimmen, anderenfalls aber die Formel „a“ zu benützen.

Diese Formel auf den vorliegenden Fall bezogen:

$$K = 2 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{5} \cdot i \text{ bzw. } K = \mathfrak{p} \cdot d \cdot \delta.$$

Der Nietdurchmesser $d = 2{\cdot}0$ *cm* und $\delta = 1{\cdot}0$ *cm* gibt, für die Niettheilung nach obiger Formel:

$$e = 9{\cdot}96 \times \frac{2 \times 3{\cdot}1416 \times 2^2}{5} \cdot i,\ e = 9{\cdot}96 \times 2{\cdot}0 \times 1{\cdot}0\ \mathfrak{p}$$

$$e = 50{\cdot}06 \cdot i \text{ bzw.} \ldots e = 19{\cdot}92\ \mathfrak{p}.$$

Die größte Niettheilung in der Nähe des Scheitels beträgt nach Tafel Nr. X $e = 96$ *mm*, man erhält daher

$$i_1 = \frac{9{\cdot}6}{50} = 0{\cdot}192 \text{ ton per cm}^2 = 192 \text{ kg per cm}^2 \text{ und}$$

$$\mathfrak{p}_1 = \frac{9{\cdot}6}{19{\cdot}9} = 0{\cdot}480 \text{ ton per cm}^2 = 480 \text{ kg per cm}^2$$

während $i = 600$ *kg* und $\mathfrak{p} = 1200$ *kg* zulässig sind.

Für die folgenden Belastungen p_2 bis p_7 gilt allgemein:

$$i_n = \frac{e \cdot T_n}{\frac{J^1}{S^1} \cdot \frac{2\,\pi \cdot d^2}{5}} \text{ und } \mathfrak{p} \frac{e \cdot T_n}{\frac{J^1}{S^1} \cdot d\,\delta} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 16$$

Hiebei ist $e = 9{\cdot}6$ *cm*, die Werthe für T_n sind von Seite 110 ($T_\pm$ e) entnommen, der Werth $\frac{J^1}{S^1} = 34{\cdot}470$, ferner $\frac{2\,\pi\,d^2}{5} = 5{\cdot}026$ (bei $d = 2$ *cm*) und endlich $d \cdot \delta = 2$ *cm*, bei $\delta = 1$ *cm*.

In der untenstehenden Tabelle „n“ sind die Inanspruchnahmen der Nietbolzen auf Abscheerung und der Lochwand zusammengestellt

TABELLE „n“.

Maximale Inanspruchnahme der Nietbolzen auf Abscheerung und maximale Inanspruchnahme der Lochwand für	$p_1 = 1{\cdot}5$ *ton*	$p_2 = 3{\cdot}0$ *ton*	$p_3 = 4{\cdot}5$ *ton*	$p_4 = 6{\cdot}0$ *ton*	$p_5 = 7{\cdot}5$ *ton*	$p_6 = 8{\cdot}5$ *ton*	$p_7 = 9{\cdot}0$ *ton*
	in *kg* per *cm*²						
Inanspruchnahme der Nieten: „i“	192 **184**	334 **320**	576 **[illegible]**	768 **787**	960 **921**	1056 **1014**	1152 **1106**
Inanspruchnahme der Lochwand: „p“	480 **577**	837 **1006**	1444 **1735**	1926 **2314**	2408 **2898**	2649 **3182**	2890 **3471**

Die Nieten II, welche die Kopfplatten mit den Winkeleisen verbinden, erhalten trotz geringerer Beanspruchung dieselbe Theilung wie die horizontalen Nieten I.

Ein Vergleich der Tabelle „i“, welche die Inanspruchnahmen in den einzelnen Bogenquerschnitten enthält, mit der Tabelle „n“ lässt ersehen, daß durch die hohen Inanspruchnahmen der Nietbolzen und jener der Lochwand (bei $p_7 = 9{\cdot}0$ *ton*) die Zerstörung des Bogens nicht erfolgen dürfte, sondern das letztere in Folge der hohen Inanspruchnahmen der Bogenquerschnitte in -3 oder $+3$ oder durch Ausknicken der Tragwände zu erwarten steht.

Nach einer anderen Anschauung rechnet sich „i“ und „p“ folgend: Nach Dr. W e y r a u c h (Festigkeit und Dimensionen-Berechnung der Eisen- und Stahlconstructionen 1876) ist für den geraden Balken:

$a) \quad . \quad . \quad . \quad e_I = \frac{K}{\max Q}$, wobei für die Nieten I. da dieselben doppelschnittig sind, $K = 2 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot i$ ist und Q die achsiale Schubkraft bedeutet. Der Werth für K ist indeß nur dann zulässig, wenn damit der Druck auf die Lochwand nicht zu groß wird. Dieser Druck darf betragen

$$K = d \cdot \delta \cdot 2\,i,\ 2\,i_1 = \mathfrak{p} \text{ (nach Gerber)}$$

$$K = \mathfrak{p} \cdot d \cdot \delta \text{ und}$$

$$b) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad e_I = \frac{d \cdot \delta \cdot \mathfrak{p}}{\max Q}.$$

Für max Q setzt W e y r a u c h $Q = \frac{T_n}{h_0}$ wobei T_n die Transversalkraft, und h_0 die Entfernung der Gurtschwerpunkte bedeutet.

Es ist aus Gleichung a) sodann:

$$c) \quad . \quad . \quad \begin{cases} i = \dfrac{e_I \cdot Q}{\frac{2\,\pi \cdot d^2}{4}}, & \text{Inanspruchnahme des Nietbolzens auf Schub.} \\ \mathfrak{p} = \dfrac{e_I \cdot Q}{d \cdot \delta}, & \text{Inanspruchnahme (Druck) der Lochwand.} \end{cases}$$

Die beiden Formeln für den vorliegenden Fall benützt, liefern für nebenstehenden Querschnitt (am Scheitel) und für die Belastungen $p_1 = 1{\cdot}5$ bis $p_7 = 9{\cdot}0$ *ton* Resultate, welche in der Tabelle „n“ eingeführt erscheinen, u. zw. ist der aus diesen Formeln herrührende Werth **f e t t g e d r u c k t.**

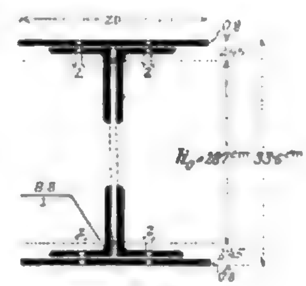


Fig. 28.

(Niettheilung $e_I = 9{\cdot}6$ *cm* T_n aus Tabelle „l“). Die Werthe für $\mathfrak{p}$ ergeben nach Formel „c“ wesentlich größere Resultate, als nach der Formel von M ü l l e r - B r e s l a u.

Die Niettheilung e_{II} würde rechnungsmäßig „größer“ sein können, als e_I, nachdem aber $e_I = e_{II}$ ausgeführt ist, werden die Inanspruchnahmen dieser Nieten entsprechend kleinere sein, als jene, die in der Tabelle „n“ angeführt sind.

Ermittlung der Kämpferdrücke und die Richtung derselben.

Für die Belastungen von $2\,p = 3$ *ton* ($p = 1{\cdot}5$ *ton*) per Meter bis $2\,p = 20$ *ton* per Meter-Bogen ($p = 10{\cdot}0$ *ton* per Meter-Träger). Allgemein ist der Kämpferdruck durch die Formel bestimmt

$$17) \quad . \quad . \quad . \quad R = \sqrt{V^2 + H^2} \text{ und die Richtung durch den Winkel}$$

$$\operatorname{tg} \Psi = \frac{V}{H} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 18)$$

V ist hiebei die Gesammt-Verticalreaction am Kämpfer und H der Gesammt-Horizontalschub, herrührend vom Eigengewicht, der einseitigen Nutzlast und der Temperatur-Aenderung.

$V = V_g + V_p$ (Eigengewicht und einseitige Nutzlast).

$H = H_g + H_p + H^t$ (Eigengewicht, einseitige Nutzlast und Temperatur-Aenderung).

Der Einfluss der Temperatur-Aenderung, d. i. „H^t“, ist für beide Kämpfer $+ 0$ und $- 0$ zu dem Horizontalschube H_{g+p} der Verticallasten (Eigengewicht und einseitige Nutzlast) zu a d d i r e n, nachdem, da nur der W ä r m e z u s t a n d des Bogens $(t^1 - t) = + 20^0$ in Betracht gezogen wird, der Horizontalschub für die Verticalbelastung und jener herrührend von der Temperatur-Aenderung $(+ 20^0)$ dieselbe Richtung haben:

Für Vertical-Belastung Für $(t^1 - t) = + a^0$

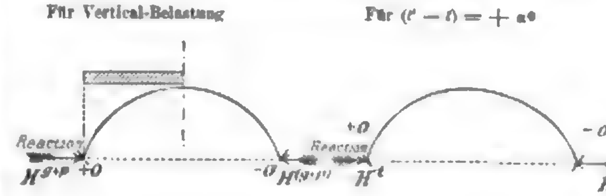


Fig. 29.

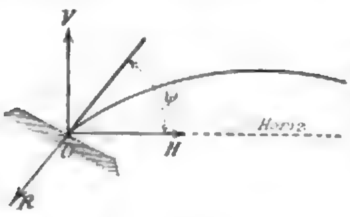


Fig. 29 a.

Der Horizontalschub vom Eigengewicht und jener von der Temperatur-Aenderung, sowie die Reaction vom Eigengewichte ist constant.

Von früher ist

$H_g = 3{\cdot}906$ ton

$H^t = 0{\cdot}141$ „

$V_g = 3{\cdot}074$ „

Mit Benützung der Tabellen „a" und „c" erhält man für $2\,p_1 = 3{\cdot}0$ ton per m ($p_1 = 1{\cdot}5$ ton per Meter-Träger)

Für $+\,0$

$H_p = 10{\cdot}839$ ton . . . . . . $V_g = 3{\cdot}074$ ton
$H_g = 3{\cdot}906$ „ . . . . . . $V_p = 12{\cdot}750$ „
$H^t = 0{\cdot}141$ „ . . . . . . $V = 15{\cdot}824$ ton
$H = 14{\cdot}885$ ton

Für $-\,0$

$H = 14{\cdot}885$ ton . . . . . . $V_g = 3{\cdot}074$ ton
$V_p = 4{\cdot}813$ „
$V = 7{\cdot}887$ ton

$R_{1+0} = \sqrt{15{\cdot}824^2 + 14{\cdot}885^2} = 21{\cdot}7$ ton
$R_{1-0} = \sqrt{7{\cdot}887^2 + 14{\cdot}885^2} = 17{\cdot}4$ ton
} pro Träger und Kämpfer

und

$$\operatorname{tg} \Psi_{+0} = \frac{15{\cdot}824}{14{\cdot}885};\quad \Psi = 46^0 - 49' - 20''$$

$$\operatorname{tg} \Psi_{-0} = \frac{7{\cdot}887}{14{\cdot}885};\quad \Psi = 26^0 - 27' - 10''$$

In der folgenden Tabelle „p" sind die betreffenden Werthe R und Ψ für die weiteren Belastungen von $2\,p = 6{\cdot}0$ ton bis $2\,p = 20$ ton per Meter und ganzer Bogen enthalten.

Ermittlung der Stützlinie.

Der Angriffspunkt der äußeren Kraft R in jedem Querschnitte ist durch den Abstand „e" von der Bogenschwerachse (Bogenachse) gegeben durch den Ausdruck:

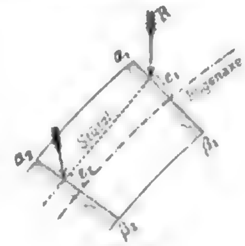


Fig. 30.

$$19) \quad \ldots \quad e = \frac{M}{N} = \frac{\text{Moment}}{\text{Achsialkraft}}$$

M . . . $M_g,\ M_p,\ M^t$

N . . . $N_g,\ N_p,\ N^t$

Die Verbindungslinie der Angriffspunkte gibt die Stützlinie.

Nachdem im vorliegenden Falle nur eine Erhöhung der Temperatur $(t - t) = +\,20^0$ in Beziehung der Montirungstemperatur $(+\,10^0)$ zur Grundlage der Berechnung genommen wurde, so sind bei einer angenommenen Belastung nur für „eine" Stützlinie die Abstände „e" zu rechnen. (Für den Kältezustand des Bogens $-\,x^0$ ergäbe sich eine zweite Stützlinie.) Die Abstände „e" sind nachfolgend für die Grenzbelastungen $p_1 = 1{\cdot}5$ ton und $p_7 = 9{\cdot}0$ ton per Meter und Träger berechnet und die betreffenden Werthe für M und N (u. zw. für die Schnitte $\alpha\,\beta$) aus den Tabellen „h" und „i" entnommen. Die erhaltenen Abstände sind auf Tafel Nr. IX aufgetragen und die beiden Stützlinien für $p_1 = 1{\cdot}5$ und $p_7 = 9{\cdot}0$ ton gezogen.

Für $p_1 = 1{\cdot}5$ ton (Schnitt $\overline{\alpha\,\beta}$)

ton m

bei $+\,1$ . . . $e_1 = \frac{M_1}{N_1} = + \frac{1{\cdot}327}{24{\cdot}269} = +\,0{\cdot}062$

„ $+\,2$ . . . $e_2 = \frac{M_2}{N_2} = + \frac{8{\cdot}841}{19{\cdot}993} = +\,0{\cdot}417$

„ $+\,3$ . . . $e_3 = \frac{M_3}{N_3} = + \frac{11{\cdot}878}{17{\cdot}653} = +\,0{\cdot}673$

TABELLE „p".

p_n pro Träger ton	$H = H_g + H_p + H^t$	$V = V_g + V_p$		R pro Träger und Kämpfer		$\sphericalangle\,\Psi$	
		$+\,0$	$-\,0$	$+\,0$	$-\,0$	$+\,0$	$-\,0$
	T o n n e n						
$p_1 = 1{\cdot}5$ $2\,p_1 = 3{\cdot}0$	14·885	15·824	7·887	21·7	17·4	46° — 49′ — 20″	26° — 27′ — 10″
$p_2 = 3{\cdot}0$ $2\,p_2 = 6{\cdot}0$	25·697	28·574	11·700	38·4	28·2	48° — 2′ — 0″	24° — 28′ — 50″
$p_3 = 4{\cdot}5$ $2\,p_3 = 9{\cdot}0$	36·536	31·824	16·013	55·2	39·9	48° — 31′ — 10″	23° — 40′ — 0″
$p_4 = 6{\cdot}0$ $2\,p_4 = 12{\cdot}0$	47·375	54·074	20·326	71·9	51·5	48° — 46′ — 40″	23° — 13′ — 20″
$p_5 = 7{\cdot}5$ $2\,p_5 = 15{\cdot}0$	58·214	66·824	24·639	88·6	63·2	48° — 56′ — 20″	22° — 56′ — 20″
$p_6 = 8{\cdot}5$ $2\,p_6 = 17{\cdot}0$	65·444	73·199	26·796	98·2	70·7	48° — 59′ — 50″	22° — 50′ — 10″
$p_7 = 9{\cdot}0$ $2\,p_7 = 18{\cdot}0$	69·053	79·574	28·952	105·3	74·9	49° — 2′ — 55″	22° — 44′ — 50″
$p_8 = 10{\cdot}0$ $2\,p_8 = 20{\cdot}0$	76·283	88·078	31·828	116·6	82·7	49° — 6′ — 10″	22° — 38′ — 50″

tm m

bei + 4 . . . . $e_4 = \frac{M_4}{N_4} = + \frac{11·624}{15·885} = + 0·732$

" + 5 . . . . $e_5 = \frac{M_5}{N_5} = + \frac{7·576}{14·849} = + 0·510$

" ± 6 . . . . $e_6 = \frac{M_6}{N_6} = - \frac{0·229}{14·635} = - 0·016$

" − 5 . . . . $e_{-5} = \frac{M_{-5}}{N_{-5}} = - \frac{8·020}{15·658} = - 0·513$

" − 4 . . . . $e_{-4} = \frac{M_{-4}}{N_{-4}} = - \frac{11·998}{15·658} = - 0·752$

" − 3 . . . . $e_{-3} = \frac{M_{-3}}{N_{-3}} = - \frac{12·166}{16·133} = - 0·754$

" − 2 . . . . $e_{-2} = \frac{M_{-2}}{N_{-2}} = - \frac{8·532}{16·206} = - 0·526$

" − 1 . . . . $e_{-1} = \frac{M_{-1}}{N_{-1}} = - \frac{0·783}{16·401} = - 0·048$

" − 0 . . . . $e_{-0} = 0.$

Für $p_1 = 9·0$ tm

tm m

bei + 1 $e_1 = \frac{7·672}{102·390} = + 0·075$

" + 2 $e_2 = \frac{50·911}{95·644} = + 0·532$

" + 3 $e_3 = \frac{72·708}{83·178} = + 0·874$

" + 4 $e_4 = \frac{71·604}{73·840} = + 0·970$

" + 5 $e_5 = \frac{47·596}{68·487} = + 0·695$

" ± 6 $e_6 = \frac{+ 0·831}{67·657} = + 0·123$

" − 5 $e_{-5} = \frac{- 46·084}{73·339} = - 0·628$

" − 4 $e_{-4} = \frac{- 70·128}{74·248} = - 0·944$

" − 3 $e_{-3} = \frac{- 71·556}{74·057} = - 0·966$

" − 2 $e_{-2} = \frac{- 50·327}{72·926} = - 0·690$

" − 1 $e_{-1} = \frac{- 4·988}{73·121} = - 0·068$

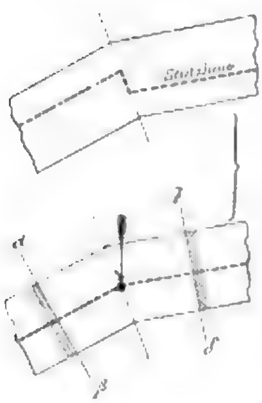


Fig. 31.

Würde die Stützlinie unter Rücksichtnahme beider Schnitte $\overline{\alpha\beta}$ und $\overline{\gamma\delta}$ verzeichnet werden, so wird der Zug derselben im Knoten durch eine Stufe unterbrochen. (Fig. 31.)

Die Auflager.

Die Auflager an den Kämpfern sind als Kipplager ausgebildet, und werden sämmtliche Bestandtheile derselben, mit Ausnahme der Keile, aus hartem Martin-Gussstahl hergestellt gedacht. Die Lager bestehen aus folgenden Theilen:

1. Dem Balancier,
2. dem cylindrischen Zapfen,
3. dem Lagerstuhl,
4. der Grundplatte und endlich
5. den schmiedeisernen, zur Regulirung der Höhenlage bestimmten Keilen zwischen Lagerstuhl und Grundplatte.

Die Lager an den Kämpfern bei + 0 und − 0 sind ganz conform ausgebildet.

Der Bogenträger ist senkrecht zur Richtung des ersten Polygonstückes desselben $\overline{0\ 2}$ abgeschlossen. Dieser senkrechte Abschluss ist indeß nicht parallel zur Auflagerfläche des Werksteines, sondern es schliessen die beiden Flächen einen Winkel ∢ ε von 8° − 21′ − 55″ mit einander ein. Es rührt dies daher, weil dieselben Kämpferquader, welche für die großen Kreissegment-Gewölbe schon Dienste leisteten, in ihrer alten Lage auch für den parabolischen Eisenbogen wieder in Verwendung genommen werden.

In der folgenden Skizze sind diese Verhältnisse veranschaulicht. Die Lage des Zapfens ist gegeben durch die vorgeschriebene Stützweite von 23·0 m. Der senkrechte Abstand „m" vom Zapfen zum Auflager

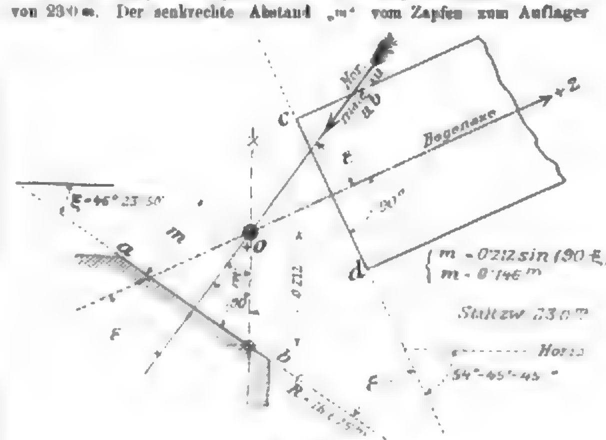


Fig. 32.

wurde berechnet mit $m = 146$ mm. Der Abstand $m = 146$ mm ist jedoch zu klein für die Unterbringung des Lagerstuhles und der Grundplatte; es wird daher nothwendig, daß die bestehenden Auflagerquader an Stelle der Auflagerplatten um 15 cm abgearbeitet werden.

Berechnung der Stärken der einzelnen Lagertheile.

1. **Balancier.**

Den folgenden Berechnungen wird die Maximal-Belastung von $2\,p = 20$ ton, d. i. $p = 10$ ton per Meter und Träger zu Grunde gelegt.

Der Normaldruck am Kämpfer der belasteten Bogenhälfte, d. i. + 0 ist für die Auflagfläche $\overline{c\,d}$ und bei $p = 10$ ton folgender:

$N^{\overline{c\,d}}_{+0} = H \cos \varphi + V \cdot \sin \varphi$ (Achsialkraft).

Es ist $H = H_s + H_p + H^t = 76·279$ ton

$V = V_s + V_p = 88·078$ ton

$∢\ \varphi_1$ = (siehe Tabelle „h").

$N^{\overline{c\,d}}_{+0} = 76·279 \times 0·817 + 88·078 \times 0·577 = 114·14$ ton.

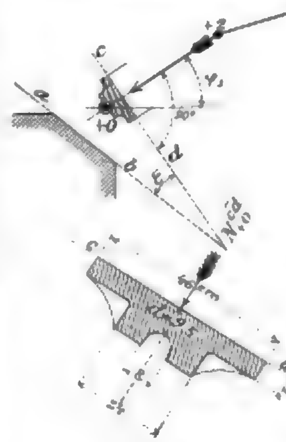
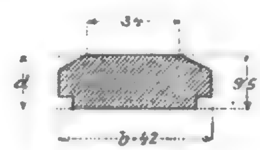


Fig. 33.



Querschnitt.

Ist der Radius des Zapfens $r = \frac{8}{2} = 4$ cm, der Reibungs-Coëfficient $\mu = 0·3$, so ist das Reibungsmoment am Zapfen $M_R = N \cdot \mu \cdot r = 114·140 \times 0·3 \times 4 = 136.968$ kg/cm.

Eine Kraft K am Ende des Balanciers wirkend, würde dann diese Reibung überwinden, wenn die Gleichung gilt:

$M_R = K \times \frac{46}{2}$; $136.968 = K \times 23$, und $K = 5955$ kg.

Im Mittelquerschnitt des Balanciers wird das Biegungsmoment zum Maximum, und muss daher derselbe so groß sein, daß er hinreichend Widerstand zu bieten vermag.

Die Breite „b" des Balanciers ist durch die Construction bedingt und beträgt 42 *cm*.

Wird die zulässige Inanspruchnahme des Martin-Gußstahles mit $i = 1000$ *kg* per cm^2 (bei einer circa fünffachen Sicherheit) angenommen und in die Formel

$M_n = \frac{J \cdot i}{d}$ eingesetzt, so erhält man

(d = Dicke des Balanciers, und J das Trägheitsmoment),

$$136.968 = \frac{1000}{\frac{d}{2}} \cdot \frac{1}{12} \cdot d^3 \cdot 42$$

$$d = \sqrt{\frac{136.968}{7000}} = 4{\cdot}4 \; cm, \text{ ausgeführt ist } d = 9{\cdot}5 \; cm.$$

Die wirkliche Inanspruchnahme bei angegebener Dicke ist demnach

$$(i) = \frac{6 \cdot M_R}{b \cdot d^2} = \frac{6 \times 136\,968}{42 \times 9{\cdot}5^2} = 217 \; kg \text{ per } cm^2,$$

(b = Breite = 42 *cm*).

2. Drehzapfen.

Wird angenommen, daß die Bogenenden sich gegen einen Halbzapfen mit dem Durchmesser $\mathfrak{d}$, der Länge l und der Druckfestigkeit i stemmen, so kann der Druck ebenso groß angenommen werden, als wenn er sich auf die halbe Oberfläche des Halbzapfens vertheilen würde, mithin ist für den größten, auf denselben wirkenden Druck N $i \cdot \frac{\pi \cdot \mathfrak{d} \cdot l}{4} = N$ zu setzen, woraus sich der Durchmesser des Halbzapfens oder Bolzens zu:

20) . . . $\mathfrak{d} = 4 \cdot \frac{N}{\pi \cdot l \cdot i}$ ergibt. (Winkler und Heinzerling.)

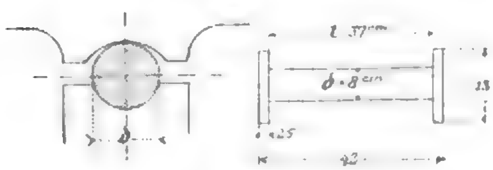


Fig. 34.

Die Stärke des Zapfens ergibt sich bei der angenommenen zulässigen Inanspruchnahme von $i = 1000$ *kg* per cm^2 mit $\mathfrak{d} = \frac{4 \times 114.140}{3{\cdot}14 \times 37 \times 1000} = 4$ *cm*, ausgeführt ist $\mathfrak{d}$ mit 8 *cm*. ($N^{c\,d}_{+0}$ = Maximal-Normaldruck v. fr. 114·14 *ton* [bei $p = 10$ *ton* per Meter]).

Die Inanspruchnahme rechnet sich dann mit

$$i = \frac{4\;N}{\pi \cdot \mathfrak{d} \cdot l} = \frac{4 \times 114.140}{3{\cdot}14 \times 8 \times 37} = 491 \; kg \text{ per } cm^2.$$

Nach Müller-Breslau rechnet sich der Radius des Zapfens

21) . . . . . . $r = \frac{N}{i \cdot l \cdot (\cos \varphi_0 \cdot \sin \varphi_0 + \varphi_0)}$

wobei φ_0 den Winkel bedeutet, bis zu welchem der Zapfen genau in das Lager passt.

Nach den vorliegenden Erfahrungen geht man sicher, wenn für $\varphi_0 = 45^0$ angenommen wird, es ist dann der Werth $(\cos \varphi_0 \sin \varphi_0 + \varphi_0) = 1{\cdot}25$.

Wird für $i = 1{\cdot}0$ *ton* per cm^2 (für Stahlzapfen in Stahllager) angenommen, so ist nach obiger Formel

$r = \frac{0{\cdot}8\;N}{l}$ und für vorliegenden Fall $r = \frac{0{\cdot}8 \times 114{\cdot}14}{37} = 2{\cdot}47$ *cm* und $2\,r = 4{\cdot}9$ *cm*.

Bei dem ausgeführten Radius des Zapfens von $r = 4$ *cm* rechnet sich die Inanspruchnahme desselben $i = \frac{N}{r \cdot l \cdot 1{\cdot}25} = \frac{114{\cdot}14}{4 \times 37 \times 1{\cdot}25} = 0{\cdot}617$ *ton* per cm^2 = 617 *kg* per cm^2.

3. Der Lagerstuhl.



Fig. 35.

Der Querschnitt $\overline{m\,n}$ wird durch das Moment:

$M = \frac{1}{8} \cdot \frac{N}{a} \cdot a^2 = \frac{1}{8} \cdot N \cdot a$ beansprucht.

$\left(\frac{N}{a}\right.$ = gleichmäßig vertheilte Belastung pro Einheit.$\left.\right)$

$M_w = \frac{i \cdot J}{\frac{d}{2}} = \frac{1}{8} \cdot N \cdot a$, das Trägheitsmoment $J = \frac{1}{12}\, b \cdot d^3$.

$\frac{i \cdot b \cdot d^2}{6} = \frac{1}{8} \cdot N \cdot a$ und hieraus

22) . . . . $d = \sqrt{\frac{3 \cdot N \cdot a}{4 \cdot i \cdot b}}$

bei angenommener vollkommener gleichmäßiger Lagerung auf der Grundplatte resp. den Keilen.

Der größte Kämpferdruck in $+0$ beträgt bei $p_0 = 10$ *ton*, $R = 116{\cdot}5$ *ton*. Dieser größte Druck wird in zwei Componenten zerlegt, wovon die eine, der Normaldruck $N^{\overline{a\,b}}_0$ senkrecht zur Lagerfläche des Stuhls (d. i. senkrecht zur Ebene des Auflagerquaders $a\,b$ in Skizze Fig. 39) und die andere Componente, d. i. die Kraft $T^{\overline{a\,b}}_{+0}$ parallel zur Ebene des Auflagerquaders gerichtet ist.

Die Bestimmung dieser beiden Werthe erfolgt in Fig. 39 auf graphischem Wege und wurde erhalten für

$$N^{\overline{a\,b}}_{+0} = 116{\cdot}0 \; ton \text{ und } T^{\overline{a\,b}}_{+0} = 11{\cdot}0 \; ton.$$

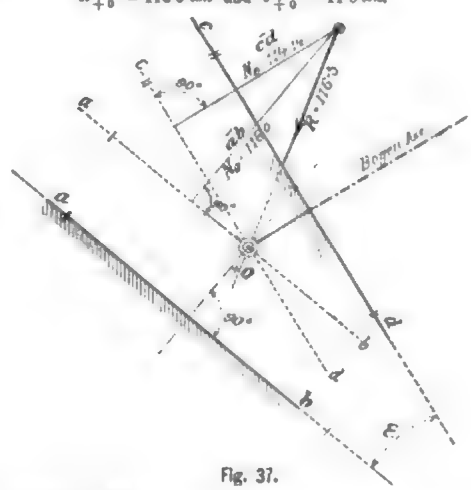


Fig. 37.

Es ist: $a = 52$ *cm*
$b = 42$ „

Wird i mit 1000 *kg* per cm^2 angenommen, so ergibt sich für die Stärke „d" der Werth

$$d = \sqrt{\frac{3 \times 116 \times 52}{4 \times 1{\cdot}0 \times 42}} = 10{\cdot}7 \; cm.$$

Andererseits ist die Inanspruchnahme bei der ausgeführten Stärke von $d = 12$ *cm* folgende:

$$i = \frac{3}{4} \cdot \frac{N \cdot a}{d^2 \cdot b} = \frac{3 \times 116 \times 52}{4 \times 12^2 \times 42} = 0{\cdot}748 \; ton = 748 \; kg \text{ per } cm^2.$$

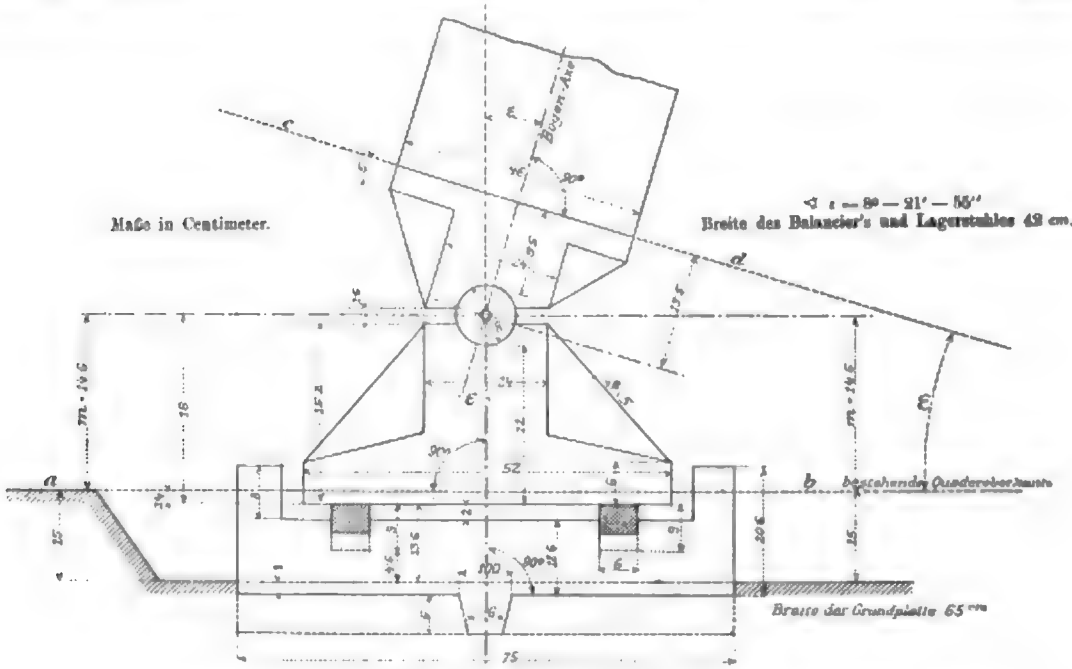


Fig. 36. Auflager im verzerrten Maßstabe.

4. G r u n d p l a t t e. (Kämpferplatte).

Die Grundplatte muss so groß sein, daß die zulässige Anspruchnahme des Mauerwerkes (Auflagerquader) nicht überschritten wird.

Die Abmessungen der Grundplatte sind folgende:

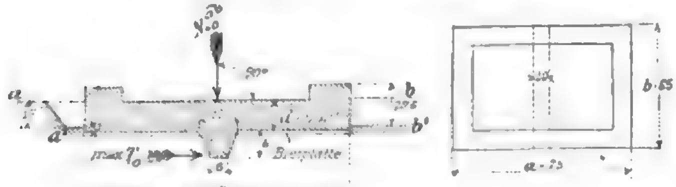


Fig. 38.

Der Maximal-Normaldruck ist nach früher bei $+0$: $N^{\overline{a\,b}}_{0+} = 116{\cdot}0$ *ton*, daher der Druck per Einheit auf den Auflagerquadern:

$$i = \frac{116.000}{75 \times 65} = 24 \; kg \text{ per } cm^2,$$

[wie vorgeschrieben,] beträgt, während für Granit, welcher für die Auflagerquader in Verwendung genommen ist, 45 *kg* per cm^2 zulässig wären. Die größte, längs der Lagerfläche auf Abgleiten der Grundplatte hinzielende Kraft ergibt sich für vorliegenden Fall am Kämpfer der unbelasteten Bogenhälfte bei -0 u. zw. bei der max. Belastung von $p_0 = 10$ *ton*. Der Kämpferdruck R bei -0, ist bei $p_0 = 10$ *ton* nach Tabelle „p" 82·7 *ton*, u. zw. unter einem $\sphericalangle \varphi_0$ zum Horizonte geneigt.

Nach Fig. 39 ist dieser Kämpferdruck in zwei Componenten zerlegt und ergibt sich für die abscheerende Componente parallel zur Lagerfläche $\overline{a\,b}$ der Werth von $T^{\overline{a\,b}}_{-0} = 30{\cdot}0$ *ton* als die größte, auf Verschiebung der Grundplatte resp. des ganzen Lagers hinwirkende Kraft, wenn von der Reibung zwischen der Grundplatte und dem Auflagerstein vorläufig abgesehen wird.

Der Winkel, welchen die Richtung des Kämpferdruckes $-R_0$ zur Auflagerfläche einschließt, beträgt $\sigma = 68^0 - 30'$, der Complement-Winkel hiezu ist $\sphericalangle \mu = 21^0 - 30'$.

Der Reibungs-Coëfficient zwischen Stein und Metall ist nach einer Angabe von Ritter im Min. 0·25, im Max. 0·50, im Mittel mit 0·35 zu nehmen und entspricht dieser letztgenannte Coëfficient $C = \mathrm{tg}\,.\,[\varphi]$ einem Reibungswinkel von $\varphi \doteq 19^0$.

Für den Fall $\sphericalangle \mu = \varphi$ würde Gleichgewicht herrschen, nachdem $\mu > \varphi$ ist, müsste eine Verschiebung thatsächlich eintreten, wenn nicht durch die Anordnung der unteren Stemmnase an der Grundplatte dagegen vorgesorgt wäre.

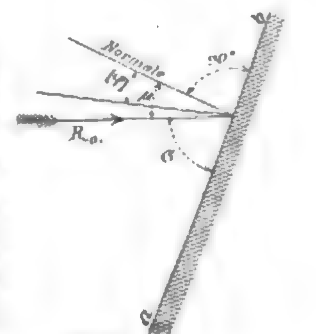


Fig. 40.

Der Reibungswiderstand beträgt bei dem Normaldruck $N^{\overline{a\,b}}_{-0} = 76$ *ton* bekanntlich $R = 76{\cdot}0 \times 0{\cdot}35 = 26{\cdot}6$ *ton*, die Componente $T^{\overline{a\,b}}_{-0} = 30{\cdot}0$ *ton* (Fig. 39), somit ist die verschiebende Kraft

$$V = \left(T^{\overline{a\,b}}_{-0} - R\right) = 3{\cdot}4 \; ton.$$

Die Pressung „p" der Stemmnase an die Steinfläche beträgt daher, wenn „d" die Höhe der Stemmnase und „b" die Länge derselben (bzw. die Breite der Grundplatte) bedeutet

$$p = \frac{(T_{-0} - R)}{b\,.\,d}.$$

Es ist $d = 6$ *cm*, und $b = 65$ *cm*, somit

$$p = \frac{3400}{390} = 8{\cdot}7 \; kg \text{ per } cm^2.$$

Die obere Breite der Stemmnase ist $m = 10$ *cm*; die Stemmnase bietet daher gegen Abscheeren $\left(i = \frac{V}{m\,.\,b}\right)$ wohl ausreichenden Widerstand.

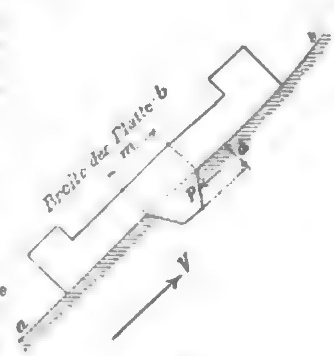


Fig. 41.

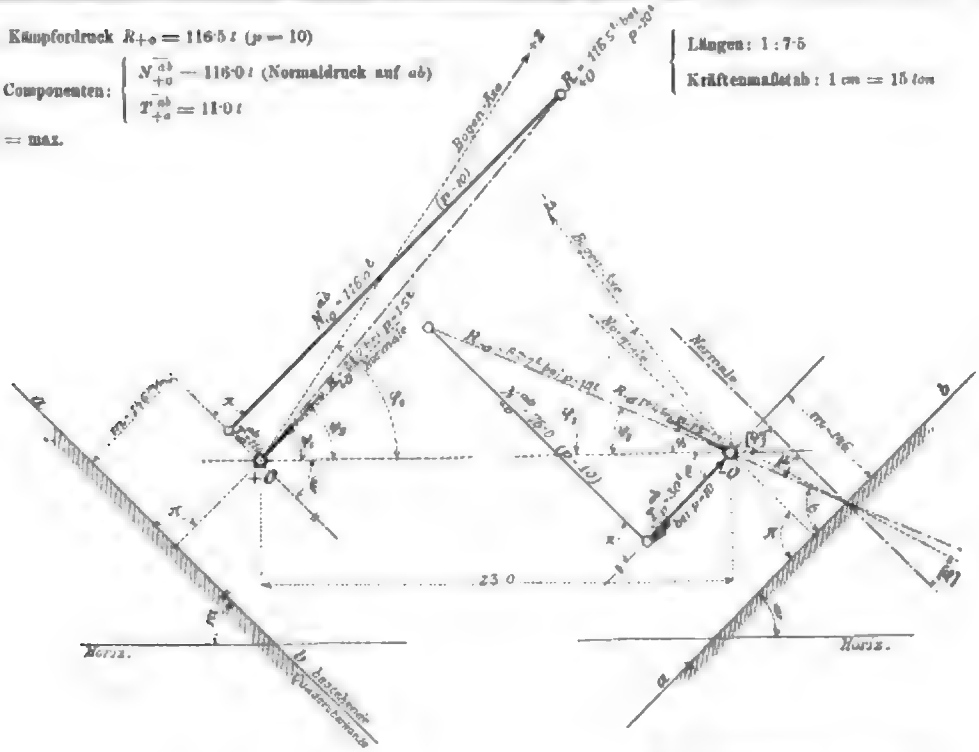
Max: Kämpferdruck $R_{+0} = 116 \cdot 5\,t$ $(p = 10)$

R_{+0} Componenten: $\begin{cases} N_{+0}^{ab} = 116 \cdot 0\,t \text{ (Normaldruck auf } ab) \\ T_{+0}^{ab} = 11 \cdot 0\,t \end{cases}$

$N_{+0}^{ab} = \max.$

Längen: 1 : 7·5

Kräftenmaßstab: 1 cm = 15 ton



$\sphericalangle\ \varphi_1 = 35^0 - 14' - 15''$

$\sphericalangle\ \xi = 40^0 - 23' - 50''$

Die Winkel Ψ_1 und Ψ_2 bei $+0$ und -0 und die Kämpferdrücke R_{+0} $\left.\begin{matrix}\max. \\ \min.\end{matrix}\right\}$ und R_{-0} $\left.\begin{matrix}\max. \\ \min.\end{matrix}\right\}$ sind aus Tabelle „B" zu entnehmen.

Maximal-Kämpferdruck: $R_{-0} = 82 \cdot 7\,t$

R_{-0} Componenten: $\begin{cases} N_{-0}^{ab} = 76 \cdot 0\,t \\ T_{-0}^{ab} = 30 \cdot 0\,t \text{ (} \| \text{ mit } ab) \end{cases}$

$T_{-0}^{ab} = \max.: \left.\begin{matrix} \sphericalangle\ \varepsilon = 68^0 - 30' \\ \sphericalangle\ \mu = 21^0 - 30' \end{matrix}\right\}$

Der Reibungswinkel: $\sphericalangle\ [\varphi] = 19^0$ bei $\operatorname{tg} \varphi = 0 \cdot 35$

Fig. 39.

Um Raum für das Eintreiben der vier Regulirungskeile „K" zu schaffen, ist es, wie schon erwähnt, nothwendig, daß die als Auflager für die Gewölbe bestimmten Quader 15 cm tief bearbeitet werden; dieser Umstand hat denn auch dazu die Veranlassung gegeben, daß die Grundplatte die außergewöhnliche Stärke von 12·6 cm erhalten musste.

5. Die Keile.

Zur Regulirung der Höhenlage der Auflager, bzw. des Bogens selbst, bei der Montirung dienen vier Keile „K", welche zwischen Lagerstuhl und Grundplatte situirt sind. Diese Keile sollen den Druck auf die Grundplatte gleichmäßig vertheilen, was bewirkt wird, wenn die Keile satt angetrieben sind. Die Keile sind an einem Ende 3 cm, am anderen 9 cm stark (deren Breite ist 6 cm); es ist also für eine Richtigstellung der Höhenlage eine verfügbare Höhe von circa 4 cm vorhanden. Die Keile sind aus Schmiedeeisen hergestellt gedacht.

Zur Regulirung des Bogens im seitlichen Sinne dienen ebenfalls Keile „R", wie dies auf Tafel Nr. IX deutlich veranschaulicht ist. Zur Ausfüllung der nach erfolgter Regulirung offen bleibenden Räume oder Fugen zwischen den oberen Nasen der Grundplatte und des Lagerstuhls dienen Eisenstäbe (Ausfüllstäbe), die nach Bedarf in verschiedenen Dicken beizustellen kommen.

Zur Fixirung der Keile „K" nach erfolgter endgiltiger Festlegung der Höhenlage der Auflager, kommen 15 mm starke Eisenstifte in Verwendung, welche eine genügende Verbindung zwischen Keil und Grundplatte (für Zwecke des gegenständlichen Probebogens) bewerkstelligen. Es sind dementsprechend in jedem Keile „K" am stärkeren Ende Löcher von 16 mm Durchmesser in Entfernungen von 4 zu 4 cm, und ebenso ein Loch in der Grundplatte unterhalb des Keiles herzustellen. Nach beendeter Regulirung der Höhe wird sodann eines der vorhandenen Löcher im Keile K zum Einstecken der Eisenstifte verwendet.

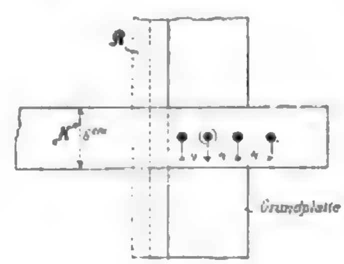


Fig. 42.

Zur gleichmäßigen Vertheilung des Druckes auf den Werkstein (Auflagerquader) wird unter die Grundplatte eine dünne Bleiplatte eingelegt.

Aus der vorliegenden Berechnung ist zu ersehen, daß sämmtliche Theile des Lagerkörpers selbst bei der maximalen Belastung von $p = 10$ ton per Meter-Träger, welche Belastung aufzubringen bei der vorhandenen Anzahl der Schienen noch möglich ist, hinreichende Sicherheit gewähren, u. zw. umsomehr, als die zulässige Inanspruchnahme des harten Martin-Gusstahles noch über 1000 kg per cm² (etwa bis 1500—1600 kg) hätte angenommen werden können.

Nachtrag, betreffend die Bestimmung des Horizontalschubes.

I.

Zusammenstellung von Formeln für die Bestimmung des Horizontalschubes, aufgestellt von verschiedenen bekannten Autoren des Brückenfaches und Anwendung derselben auf den gegenständlichen Bogenträger, u. zw. für den bestimmten Fall, daß die Last „P" im Knoten „+ 4" wirke.

Im weiteren Verlaufe sollen auch verschiedene im Gebrauch stehende Formeln für die Bestimmung des Horizontalschubes H_t, hervorgerufen durch Temperaturwechsel, angeführt und für den vorliegenden Fall angewendet werden.

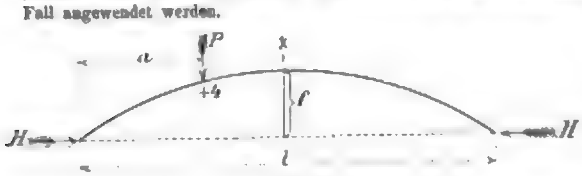


Fig. 1.

(Für den speciellen Fall ist $l = 23{\cdot}0$ m, $f = 4{\cdot}556$ m, $a = 7{\cdot}0$ m.)

1. Für den Bogen mit drei Gelenken ist $H = P \cdot \frac{a}{2f}$;

$$H_4 = P \frac{7{\cdot}0}{2 \times 4{\cdot}556} = 0{\cdot}77\, P.$$

2. Für den Bogen mit zwei Gelenken (Kämpfergelenken) ergeben sich auf Grund der elastischen Verbiegungen, aber ohne Berücksichtigung der Verkürzung der Bogenachse (Achsialkräfte), folgende Näherungsformeln:

a) Aus Winkler's Elasticitäts- und Festigkeitslehre, Seite 309 Formel 189 (analog mit Weyrauch und Engesser).

$$H = P \cdot \frac{5\, a \,.\, (l - a) \,.\, (l^2 + l\, a - a^2)}{8 \,.\, l^3 \,.\, f}.$$

Für den gegenständlichen Fall ist: $l = 23$ m, $f = 4{\cdot}556$ m $a = 7{\cdot}0$ m,

$$H_4 = P \cdot \frac{35 \times 16 \times 641}{443462{\cdot}8} = 0{\cdot}8094 \,.\, P.$$

3. Gleichfalls für den Bogen mit zwei Gelenken sind unter Berücksichtigung der Achsenkürzung folgende Formeln entwickelt:

a) Von Fränkel im Civ.-Ing. 1867, Seite 57.

$$H = P \cdot \frac{5\, a \,.\, (l - a) \,.\, (l^2 + l\, a - a^2)}{8\, l^3 f \,.\, \left[1 + \frac{15\, J}{8 \,.\, F \,.\, f^2}\right]}.$$

Für den als Beispiel gewählten Fall ist:

J = mittleres Trägheitsmoment = 0·000350 m⁴,

F = mittlere Querschnittsfläche = 0·0154 m²,

$$\left[1 + \frac{15 \times 0{\cdot}000350}{8 \times 0{\cdot}0154 \times 20{\cdot}7571}\right] = 1{\cdot}00165 \text{ und}$$

$H_4 = 0{\cdot}8081 \,.\, P.$

b) Von Müller-Breslau in seiner Theorie und Berechnung eiserner Bogenbrücken, Seite 24, Formel 46.

$$H = P \cdot \frac{\frac{5\, a\, (l - a)\, (l^2 + l\, a - a^2)}{8 \,.\, l^3 \,.\, f} - \frac{15\, J \,.\, a \,.\, (l - a)\, (l^2 - 8\, f^2)}{F \,.\, f \,.\, l^3 \,.\, (l^2 + 4\, f^2)}}{1 + \frac{15\, J\, (l^2 - 4\, f^2)\, (l^2 - 8\, f^2)}{8\, F \,.\, l^2 \,.\, f^2 \,.\, (l^2 + 4\, f^2)}}.$$

Für das Beispiel ist nach Einsetzung der Werthe das erste Glied im Zähler = 0·8094,

das zweite Glied im Zähler = 0·000003,

der Nenner = 1·00009, somit

$$H_4 = \frac{0{\cdot}8094 - 0{\cdot}000003}{1{\cdot}00009} = 0{\cdot}8090 \,.\, P.$$

c) Von Melan im Handbuche der Ingenieur-Wissenschaften, 2. Band, Seite 19, 65 und 66, ebenso von

Müller-Breslau in der Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Hannover, Jahrgang 1884, Heft 8, Seite 611, 612, 613 und 614.

$$H = \frac{M_v}{\sum\limits_0^l y_m{}^2 + \frac{J_0}{F_0} \cdot \frac{u}{\lambda_0}}, \text{ wobei } M_v = \sum\limits_0^l . M_m{}^1 \,.\, y_m,$$

wenn statt „c_m" die Ordinaten des Bogens „y_m" gesetzt werden, was bei Blechbogenträger immer zulässig ist. Es bedeutet ferner $M_m{}^1$ das Moment für den einfachen Träger (auf zwei Stützen ruhend) für $P = 1$, und

M_v das Moment (Momentenordinate), herrührend von den verticalen Lasten,

„c_m", bzw. „y_m" (Bogenachsen-Ordinaten) eines einfachen Trägers (zwei Stützen).

Für das Beispiel ist:

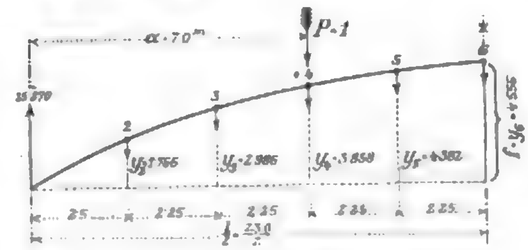


Fig. 2.

$$\left(y_5 + y_4 + y_3 + y_2 + y\tfrac{6}{2}\right) = 15{\cdot}270$$

$$2 \,.\, (y_2{}^2 + y_3{}^2 + y_4{}^2 + y_5{}^2) + y_6{}^2 = 112{\cdot}999$$

$$\sum\limits_0^l y_m{}^2 = 112{\cdot}999.$$

$M_{v+4} = 15{\cdot}27 \times 7{\cdot}0 - 2{\cdot}986 \times 2{\cdot}25 - 1{\cdot}766 \times 4{\cdot}50 = 92{\cdot}2245$ (für $a = 7{\cdot}0$, d. i. $+ 4$)

$$\frac{J_0}{F_0} \cdot \frac{u}{\lambda_0} = 0{\cdot}1999$$

$$\left[\Sigma\, y_m{}^2 + \frac{J_0}{F_0} \cdot \frac{u}{\lambda_0}\right] = 113{\cdot}1991 \text{ und } H_4 = \frac{92{\cdot}2245}{113{\cdot}1991} = 0{\cdot}814\, P.$$

d) Die genaue Bestimmung des Horizontalschubes mittelst Formel im Punkt c) erscheint unter Anwendung der verticalen Einzelkräfte „c_m" auf den Seiten 99 und 100 durchgeführt.

Für H_4 wurde erhalten $H_4 = 0{\cdot}8053\, P$.

4. Als Vermittlung zwischen den vorstehend unter 2 und 3 angeführten Formeln hat Müller-Breslau in seinem angeführten Werke, Seite 31, die Formel 50 angegeben

$$H = P \cdot \frac{8\, a\, (l - a)}{4 \,.\, f \,.\, l}.$$

Für das Beispiel ergibt sich

$$H_4 = \frac{8 \times 7 \times 16}{4 \times 4{\cdot}556 \times 23} = 0{\cdot}8016 \,.\, P.$$

In der folgenden Tabelle sind die erhaltenen Werthe für H_4 der Uebersichtlichkeit halber zusammengestellt:

Werthe für $\frac{H}{P}$:

Bogen mit zwei Gelenken ohne Achsenkürzung Winkler Formel 2 a	Bogen mit zwei Gelenken mit Achsenkürzung: Fränkel 3 a	Müller-Breslau 3 b	Melan, Müller-Breslau 3 c angenähert	3 d genauer	Näherungs-Formel von Müller-Breslau 4
0·8094	0·8081	0·8090	0·8140	0·8053	0·8016

Es sei noch bemerkt, daß die Formeln 2 *a*, 3 *a*, 3 *b* und 4 als Bogenachse eine flache Parabel voraussetzen. Die Formeln 3 *c* (und 3 *d*) sind allgemein und gelten für jede beliebige Form der Bogenachse.

Der durch Temperaturwechsel verursachte Horizontalschub H_t ist:

a) Nach Müller-Breslau



Fig. 3.

$$H_t = \frac{15\, \varepsilon\, E\, .\, F\, .\, t}{\frac{15\, l^2 - f^2}{l^2 + f^2} + \frac{8\, f^2}{r} \cdot \frac{l^2}{l^2 + f^2}}$$

l = halbe Stützweite $= \frac{23 \cdot 0}{2} = 11 \cdot 5\ m = 1150\ cm$,

f = Pfeilhöhe = 455·6 *cm*,

F = mittlere Querschnittsfläche = 154 cm^2,

J = mittleres Tragfähigkeits-Moment 35000 cm^4,

$$r^2 = \frac{J}{F} = \frac{28100}{154} = 227\ cm.$$

Für den gegenständlichen Bogenträger ist für $t = +\, 20^0$ C. und $\varepsilon . E = 24\ kg$ per cm^2 zu setzen, wobei

$\varepsilon = 0 \cdot 000012$ per 1° C.,

$E = 2000000\ kg$ per cm^2 ist.

Mit diesen Werthen ist

$$H_t = \frac{\overbrace{15 \times 24 \times 154 \times 20}^{1108800}}{\frac{15 \times 1150^2 - 455 \cdot 6^2}{1150^2 + 455 \cdot 6^2} + 8\, \frac{455 \cdot 6^2}{227} \cdot \frac{1150^2}{1150^2 + 455 \cdot 6^2}} = 155\ kg$$

b) Nach Winkler ist

$$H_t = \frac{15\, .\, \varepsilon\, .\, E\, .\, F\, .\, t}{15 + 8\, .\, \frac{F\, .\, f^2}{J}},$$

hiebei ist

$\varepsilon\, .\, E = 24\ kg$ per cm^2 (wie früher)

$F = 154\ cm^2$
$t^0 = +\, 20^0$
$J = 35000\ cm^4$
$f = 455 \cdot 6\ cm$
} wie früher

$$H_t = \frac{1108800}{15 + 8\, .\, \frac{154 \times 207571}{35000}} = 151\ kg.$$

c) Nach Weyrauch (Theorie der elastigen Bogenträger 1879) mit Rücksicht auf „*m*" des Einflusses der Achsialkraft für parabolische Bogenachse

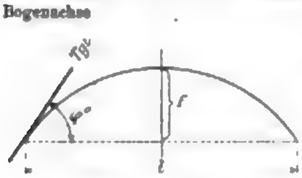


Fig. 4.

$$H_t = \frac{60\, .\, A\, .\, f\, .\, \varepsilon\, .\, t}{32\, .\, f^3 + 15\, .\, m\, .\, l\, .\, \varphi^0}.$$

Es ist

$A = E\, .\, J\, .\, \cos\varphi = 7000$,

nachdem

$J\, .\, \cos\varphi = J_0 = 0 \cdot 000350\ m^4$,

$E = 20000000\ ton$ per m^2 ist.

$$m = r^2 = \frac{J}{F} = \frac{0 \cdot 000350}{0 \cdot 0154} = 0 \cdot 0227\ (\text{für } J = J_0 \text{ v. fr. gesetzt}),$$

F = mittlere Querschnittsfläche = 0·0154 m^2,

$f = 4 \cdot 556\ m$, $\varepsilon = 0 \cdot 000012$ (Mittel von Lavoisier, Laplace, Dülong und Petit),

$l = 23\ m$, $t = (t^0 = t)$ v. fr. $= +\, 20^0$,

$$\operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{2\, f}{\frac{l}{2}} = \frac{4\, f}{l} = \frac{4 \times 4 \cdot 556}{23} = 0 \cdot 7923,$$

$$\varphi_0 = 38^0 - 23' - 30'' = \frac{38 \cdot 3917 \times 3 \cdot 1416}{180} = 0 \cdot 6700\ m,$$

$$H_t = \frac{60 \times 7000 \times 4 \cdot 556 \times 0 \cdot 000012 \times 20}{32 \times 4 \cdot 556^3 + 15 \times 0 \cdot 0227 \times 23 \times 0 \cdot 67} = \frac{459 \cdot 2}{3018 \cdot 6} = 0 \cdot 150^t = 150\ kg$$

d) Nach Weyrauch, ohne Berücksichtigung der Achsialkraft

$$H_t = \frac{15\, .\, A\, .\, \varepsilon\, .\, t}{8\, .\, f^2},$$

$A = E\, .\, J\, .\, \cos\varphi = 7000$.

(Unter dem constanten Werth $J\, .\, \cos\varphi$ hat man sich aber nicht den Werth von J im Scheitel, wo $\cos\varphi = 1$ ist, sondern einen mittleren Werth von $J\, .\, \cos\varphi$ vorzustellen.)

Alle anderen Werthe ε, t, f sind mit jenen unter Punkt *c* gleich.

$$H_t = \frac{15 \times 7000 \times 0 \cdot 000012 \times 20}{8 \times 4 \cdot 556^2} = 0 \cdot 151\ ton = 151\ kg.$$

e) Nach Melan ist

$$H_t = E\, .\, \varepsilon\, .\, t\, .\left[\frac{15}{8\, f^2} \cdot \frac{J_0}{1 + \frac{15}{8} \cdot \frac{J_0}{F_0\, f^2}}\right].$$

Dabei kann $E\, .\, \varepsilon = 248$ angenommen werden, und ist für

$t = +\, 20^0$,

$f = 4 \cdot 556\ m$,

$J_0 = J\, .\, \cos\varphi = 0 \cdot 000350\ m^4$,

$F_0 = 0 \cdot 0154\ m^2$

zu setzen.

$$H_t = \frac{248 \times 20 \times 15 \times 0 \cdot 000350}{8 \times 20 \cdot 7571 \times \left[1 + \frac{15}{8} \cdot \frac{0 \cdot 000350}{(0 \cdot 0154 \times 20 \cdot 8571)}\right]} = 0 \cdot 152\ ton = 152\ kg.$$

f) Nach Heinzerling (Brücken der Gegenwart, I. Abtheilung, 4. Heft) ist

$$H_t = \frac{\frac{l}{2}\, .\, \varepsilon\, .\, t^0\, .\, E}{\int_0^{\frac{l}{2}} \frac{y^2}{J}\, .\, d\, x}, \text{ wobei}$$

$\frac{l}{2}$ = halbe Stützweite in *m*,

ε = Längenänderung für je 1° R. (Ausdehnungs-Coëfficient des Schmiedeisens),

$\varepsilon = \frac{1}{846 \times 80}$,

$E = 2040000\ kg$ per cm^2,

y = Ordinaten der Bogenachse (Parabel),

J = Trägheitsmoment der Bogenquerschnitte,

t^0 = Temperatur-Aenderung, bedeutet.

Für den vorliegenden Fall ist für $t^0 = +\, 20^0$ und für

$$\int_0^{\frac{l}{2}} \frac{y^2\, d\, x}{J} = 230\, .\left[\frac{455 \cdot 6^2}{22848} + \frac{438 \cdot 2^2}{42705} + \frac{385 \cdot 8^2}{42705} + \frac{298 \cdot 6^2}{42705} + \frac{176 \cdot 6^2}{22848}\right]$$

$$\int_0^{\frac{l}{2}} \frac{y^2\, .\, d\, x}{J} = 4719 \cdot 6$$

zu setzen.

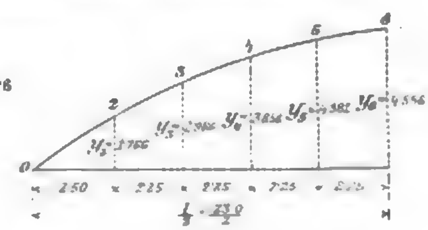


Fig 5.

$$\text{Mittel } \frac{\frac{23}{2}}{5} = \frac{11 \cdot 5}{5} = \frac{m}{2 \cdot 30} = 230\ cm,$$

$$H_t = \frac{11 \cdot 5 \times 2040000 \times 20}{846 \times 80 \times \int_0^{\frac{l}{2}} \frac{y^2\, d\, x}{J}} = 144\ kg.$$

g) Nach der Formel von Müller-Breslau und Melan ergab sich für $H_t = 141\ kg$.

II.

An die vorstehenden, auf analytischem Wege erhaltenen Formeln für den Horizontalschub bei vollwandigen Bogenträgern mit Kämpfergelenken sollen im Anschlusse der Vollständigkeit halber weitere zwei Verfahren zur Ermittlung des Horizontalschubes, bzw. der Einflusslinie desselben, für eine wandernde Einzelnlast erläutert werden.

Die erste Methode, mittelst welcher der Horizontalschub auf rein graphischem Wege erhalten wird, basirt auf dem Maxwell'schen Satze von der Gegenseitigkeit der Verschiebungen, sowie auf der aus der graphischen Statik bekannten Darstellungsweise der Biegungslinie eines Balkens.

Der gewichtslose und gebogene, frei aufliegende Träger $\overline{abc}$ (Fig. 6) sei in m durch eine Einzelnlast 1 afficirt; die Folge hievon wird sein, daß der Punkt a um die Größe „V" verschoben, d. i. die Bogensehne vergrößert wird. Nach dem Maxwell'schen Satze wird dann vice versa eine in a wirkende Kraft $\longrightarrow$ 1 (Fig. 7) den Punkt m um dieselbe Größe „V" nach aufwärts verschieben.

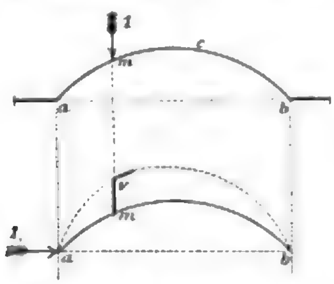


Fig. 6 u. 7.

Zur ersten Schlussfolgerung ist zu bemerken, daß, wenn die Verschiebung „V" in Fig. 6 verhindert werden soll, in a eine Kraft H als Reaction gedacht werden muss. Diese Kraft H, (Fig. 8) vorläufig noch unbekannt, hat sicher die Eigenschaft, allein im Punkte a wirkend gedacht, eine Verschiebung dieses Punktes a um eben dasselbe Maß $\longrightarrow$ V (Verkürzung der Bogensehne) hervorzurufen.

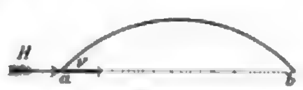


Fig. 8.



Fig. 9.

Der zweiten Schlussfolgerung ist beizufügen, daß die Kraft $\xrightarrow{1}$ in a nicht nur den Punkt m um „V" nach aufwärts $\uparrow$ verschiebt, sondern daß sie gleichzeitig den Punkt a um das Maß $\longrightarrow$ „u" verschiebt. (Fig. 9).

Nachdem nach Fig. 8 eine unbekannte Horizontalkraft H den Punkt a um $\longrightarrow$ „V" verschiebt, weiters nach Fig. 9 eine Kraft $\longrightarrow$ 1 den Kämpfer a um u verschiebt, so ergibt sich die Gleichung: $H : V = 1 : u$ und daraus:

$$H = \frac{V}{u} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

Vor der Ermittlung der beiden Größen V und u soll über die Biegungslinie krummer Stäbe Einiges bemerkt werden.

Die allgemeine Differential-Gleichung der Biegungslinie eines einfach gekrümmten Stabes ist nach Müller-Breslau (Die neueren Methoden der Festigkeitslehre):

$$-\frac{d^2\delta}{dx^2} = \frac{\Delta d\varphi}{dx} + \frac{d\left[\frac{\Delta ds}{ds} \cdot \operatorname{tg}\varphi\right]}{dx} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Mit der Bezeichnung:

$$z = \frac{\Delta d\varphi}{dx} + \frac{d\left[\frac{\Delta ds}{ds} \cdot \operatorname{tg}\varphi\right]}{dx}$$

wird:

$$z = -\frac{d^2\delta}{dx^2},$$

woraus folgt:

„Daß die Biegungslinie $A'' S'' B''$ (Fig. 10) als ein Seilpolygon aufgefasst werden darf, welches mit der Poldistanz 1 zu einer Belastungslinie, deren Ordinate $= z$ ist, gezeichnet wird."

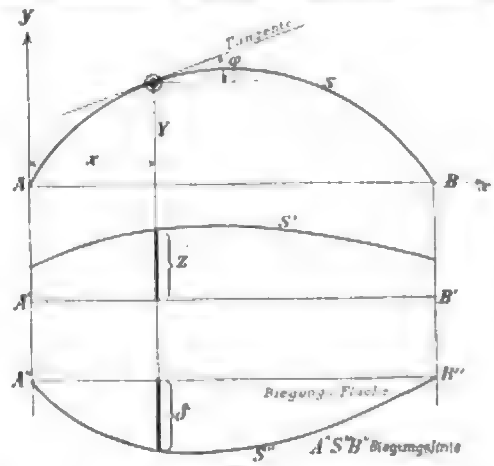


Fig. 10.

Aus den Fundamentalsätzen der graphischen Statik ist ferner bekannt, daß die Fläche zwischen der Biegungslinie $A'' S'' B''$ und $A'' B''$ zu betrachten ist:

„Als die Momentenfläche eines einfachen, an den Enden frei aufliegenden Balkens $A' B'$, dessen Belastungslinie die Ordinate z hat."

Wenn der Krümmungsradius der Bogenachse gegen die Querschnittshöhe sehr groß ist, kann für:

$$\frac{\Delta ds}{ds} = \frac{N}{EF} + \varepsilon \cdot t_0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

gesetzt werden. Die Winkeländerung $\Delta d\varphi$ ist bestimmt durch die Gleichung:

$$\Delta d\varphi = \left(\frac{M}{E \cdot J} + \varepsilon \cdot \frac{\Delta t}{h}\right) \cdot ds,$$

also:

$$\frac{\Delta d\varphi}{dx} = \left(\frac{M}{E \cdot J} + \varepsilon \cdot \frac{\Delta t}{h}\right) \cdot \sec\varphi \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 4)$$

wobei N die Achsialkraft, M das Moment, den Größen ε, E, F und J die nach früher bekannten Bedeutungen zukommen, ferner:

t_0 die Temperaturänderung für den Querschnittsschwerpunkt,
$\Delta t = (t_1 - t_2)$ den Unterschied der den äußersten Querschnittspunkten entsprechenden Temperaturänderungen, und zwar:
t_1 den Werth für $+ e_1$
t_2 „ „ „ $- e_2$

zwischen welchen drei Größen die Beziehung:

$$t_0 = \left(t_1 \frac{e_2}{h} + t_2 \cdot \frac{e_1}{h}\right)$$

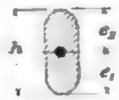


Fig. 11.

besteht, bezeichnen.

Die Gleichung 2 gestaltet sich daher folgend:

$$z = -\frac{d^2 \delta}{d x^2} = \left(\frac{M}{E \cdot J} + \frac{\varepsilon \cdot \Delta t}{h}\right) \sec \varphi + \frac{d\left[\left(\frac{N}{E \cdot F} + \varepsilon \cdot t_0\right) \operatorname{tg} \varphi\right]}{d x} \quad \ldots \; 5)$$

Wird das zweite, ganz unwesentliche, von der Achsialkraft herrührende Glied vernachlässigt, so lautet die Gleichung der Biegungslinie eines einfach gekrümmten Balkens:

$$z = -\frac{d^2 \delta}{d x^2} = \left(\frac{M}{E \cdot J} + \frac{\varepsilon \cdot \Delta t}{h}\right) \cdot \sec \varphi \quad \ldots \; 6)$$

(h = Höhe des Bogenquerschnittes.)

Die elastische Linie eines geraden Balkens ist daher nur ein specieller Fall der Biegungslinie eines krummen Stabes, ihre Differential-Gleichung wird erhalten, wenn in 6 ... $\varphi = 0$ gesetzt wird:

$$-\frac{d^2 \delta}{d x^2} = \frac{M}{E J} + \frac{\varepsilon \Delta t}{h} \quad \ldots \ldots \; 7)$$

und sie stimmt mit einem Seilpolygone überein, welches mit der Poldistanz 1 zu einer Belastungslinie, deren Ordinate

$$z = \frac{M}{E \cdot J} + \frac{\varepsilon \Delta t}{h}$$

ist, gezeichnet wird.

Die Gleichung 7) entspricht, wenn das zweite Glied vernachlässigt wird, der Differential-Gleichung einer Seillinie mit dem constanten Horizontalzuge (Poldistanz) H und der Belastungsordinate z:

$$\pm \frac{d^2 y}{d x^2} = \frac{z}{H},$$

denn es ist:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{d y}{d x} = \frac{\int_0^x M \cdot d x}{H} \text{ und } \frac{d^2 y}{d x^2} = \frac{M}{H} \quad \ldots \; 8)$$

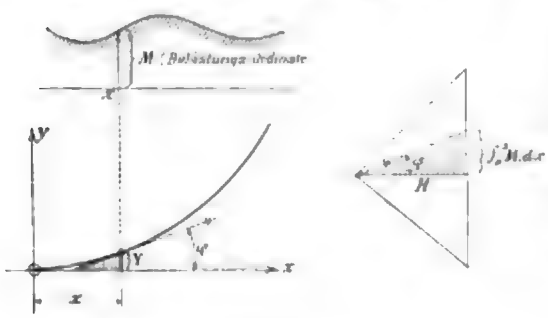


Fig. 12.

Aus 7) und 8) folgt, daß $H = E \cdot J$ ist; bei constantem J ist demnach beim Seilpolygon für die elastische Linie als Poldistanz $H J$ zu wählen.

Bei veränderlichem Querschnitt hingegen führen für die graphische Ermittlung der elastischen Linie zwei Wege zum Ziele:

a) Man zeichnet eine Belastungsfläche, deren Ordinaten anstatt $M \ldots \frac{M}{J}$ sind, und construirt für diese die Seilcurve mit der Poldistanz $H = E$.

b) (Annäherungsverfahren.) Man nimmt wie gewöhnlich M als Belastungsordinate und $H = E \cdot J$, lässt aber, da J veränderlich, H nur streckenweise constant und construirt für diese die entsprechenden Curvenstücke der Biegungslinie. — Dieses Verfahren wurde bei dem durchgeführten Beispiele auf Tafel Nr. XXV, welches den gegenständlichen Bogenträger betrifft, angewendet.

Bestimmung der Größe „V".

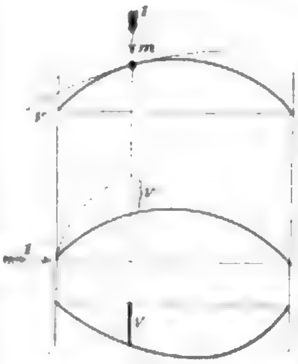


Fig. 13.

Nach der vorherigen Darlegung gibt die Biegungslinie für → 1 die Verschiebung V in m, welche an Größe gleich ist der Verlängerung der Bogensehne bei Wirkung von ↓ 1 an derselben Stelle. Es frägt sich um „V" bei Wirkung von → 1 (Fig. 13); es ist demnach die Biegungslinie für diesen Fall zu construiren. Letztere erhält man, wenn zunächst für jeden Punkt der Stabachsen das Moment der angreifenden Kräfte gesucht wird.

Es ist nach Gleichung 6, wenn der Einfluss der ungleichmäßigen Temperaturänderungen im Querschnitt Δt nicht in Betracht gezogen wird (da $\Delta t = [t_1 - t_2] = 0$ gesetzt werden kann), die Gleichung der Biegungslinie:

$$z = -\frac{d^2 \delta}{d x^2} = \frac{M}{E \cdot J} \cdot \sec \varphi \quad \ldots \ldots \; 6)$$

und da für vorliegenden Fall: $M = 1 \times y = y$ ist (Fig. 14):

$$z = \frac{y \cdot \sec \varphi}{E \cdot J},$$



Fig. 14.

somit die Belastungsordinate für ein Element $d x : \ldots y \cdot d x$, sonach:

$$z = \frac{y \cdot \overline{d x \cdot \sec \varphi}}{E \cdot J} = \frac{1}{E \cdot J} \cdot y \cdot d s$$

$$\left(d x = d s \cdot \cos \varphi \text{ und } d x \cdot \sec \varphi = \frac{d s \cdot \cos \varphi}{\cos \varphi} = d s\right).$$

Weiter ist der Trägheitsradius:

$$r^2 = \frac{J}{F} \text{ und } r^2 \cdot F = J,$$

somit:

$$z = \frac{1}{E F} \cdot \frac{y \cdot d s}{r^2} \quad \ldots \ldots \; 9)$$

Wird für $d s = 1\,m$ (Einheit) gewählt und die Bogenachse vom Scheitel in Theile von 1 m getheilt, so werden die:

$$y \cdot d s = y^2.$$

Mit dem Kraftpolygon $\Sigma y \cdot d s$ und der Poldistanz r^2 erhält man das Seilpolygon S_1, dessen Ordinaten die gesuchten „V" geben (Fig. 15).

Eigentlich hätten im Kraftpolygon die Strecken $\frac{y \cdot d s}{r^2}$ und $E F$ als Poldistanz gewählt werden sollen, um aber für die „V" und für die Größe „u" einen runden Maßstab zu erhalten, wurden als Kraftstrecken blos die $y \cdot d s$ aufgetragen und als Poldistanz

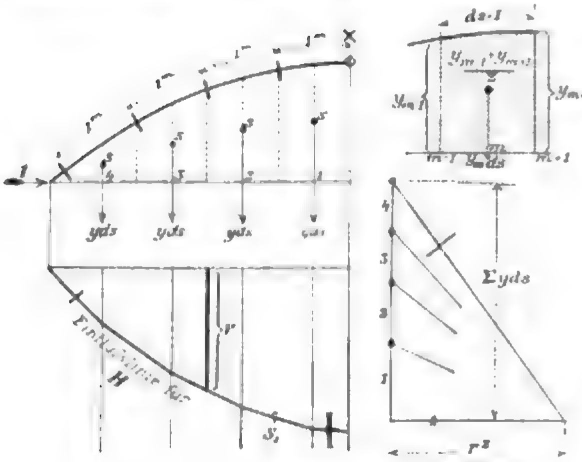


Fig. 15.

der Trägheitsradius (bei constantem Querschnitt) r^2 angenommen. Die wirkliche Größe „V“ bestimmt sich daher mit Beziehung auf Gleichung 9:

$$V = \frac{\overline{V^{mm} \times r^{2mm}} \times n}{r^{2m} \, . \, E \, . \, F}$$

(wobei $1 : n$ der Längenmaßstab der Zeichnung ist).

(Es könnte ebenso eine ganz beliebige Poldistanz p angenommen werden, dann ist:

$$V = \frac{V^{mm} \times p^{mm} \times n}{r^{2m} \, . \, E \, . \, F} = (V^{mm} \times p^{mm} \times n) \, . \, \frac{1}{r^2 \, . \, E \, . \, F} \text{.)}$$

Bestimmung der Größe „u“ (Fig. 16).

u ist die Verkürzung der Bogensehne durch die Kraft $\rightarrow 1$ im Kämpfer, und handelt es sich hier um eine Verschiebung in horizontaler Richtung, und zwar um jene im Punkte a, während früher die Verschiebung „V“ in verticaler Richtung gesucht wurde.

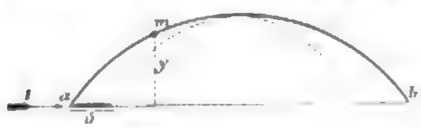


Fig. 16.

Für die Kraftrichtung $\xrightarrow{1}$ sind die Momente für die einzelnen Bogenpunkte wie früher: $1 \times y_n = y_n$, die Partialflächen wie vorher aber horizontal gerichtet: $\overline{y \, . \, ds}$. Mit diesen ist das Moment bezüglich der Bogensehne $\overline{ab}$ zu suchen und ist für „einen“ Bogenpunkt: $y \, . \, ds \, . \, y = y^2 \, ds$ und sonach für die ganze Bogenachse: $\int_0^l y_n^2 \, . \, ds$.

Dieses Integral stellt das statische Moment aller $y \, . \, ds$ bezüglich der Bogensehne $\overline{ab}$ vor und kann letzteres bekanntlich construirt werden, indem der Abschnitt der ersten und letzten Seite des Polygons S_1 mit der Bogensehne $\overline{ab}$ gebildet wird (Fig. 17).

Dieser Abschnitt u multiplicirt mit der Poldistanz r^2 ergibt das gesuchte statische Moment.

Mit Bezug auf Gleichung 9) ist:

$$u = \frac{\Sigma y^2 \, . \, ds}{r^2 \, . \, E \, . \, F} \, . \, r^2_{\text{Poldistanz}} = \frac{\Sigma y^2 \, . \, ds}{E \, . \, F} \text{,}$$

der Horizontalschub H ist nach Gleichung 1) demnach: $H = \frac{V}{u}$ gefunden und bedeutet die Strecke u die Krafteinheit $= 1$ für den Maßstab des Horizontalschubes und der Größe der wandernden Einzellast $G = 1 \, t$.

Daß die Horizontalschub-Curve einer wandernden Einzellast für den Bogen mit Kämpfergelenken durch ein Seilpolygon dargestellt werden könne, wurde zuerst von Mohr nachgewiesen.

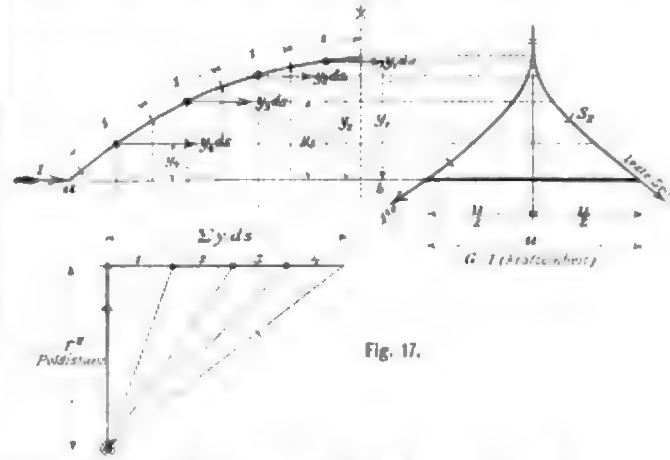


Fig. 17.

In der erläuterten graphischen Ermittlung von H ist der Einfluss der Achsialkraft, ferner jener der Schubkräfte unberücksichtigt geblieben. In der Praxis ist es aber ohne Bedenken zulässig, die von genannten Kräften herrührenden Antheile von H zu vernachlässigen. Ebenso ist die Construction unter der Annahme eines constanten Trägheitsmomentes durchgeführt; im nachfolgenden, auf Tafel XXV enthaltenen Beispiel, welches sich auf den gegenständlichen Versuch-Bogenträger bezieht, wurde jedoch auch auf die Veränderlichkeit der Bogenquerschnitte durch die Wahl verschiedener Poldistanzen: r_1^2, r_2^2, r_3^2 (Trägheitsradien) entsprechend Rücksicht genommen.

Für den bezeichneten Fall ist die Stützweite $l = 23{\cdot}0 \, m$ und die Bogenachse continuirlich nach einer Parabel gekrümmt. Der Pfeil im Scheitel des Bogens beträgt $f = 4{\cdot}556 \, m$. In der Tafel XXV ist nur der halbe Bogen betrachtet, in welchem vom Scheitel aus Bogenstücke von je $2 \, m$ Länge aufgetragen erscheinen.

Die einzelnen $y_n \, . \, ds = f_n$ sind gebildet nach:

$$\begin{cases} f_1 = \dfrac{AB_1 \times B_1 C_1}{2} \\[2mm] f_2 = \dfrac{(B_1 C_1 + B_2 C_2)}{2} \times \overline{B_1 B_2} \\[2mm] f_3 = \dfrac{(B_2 C_2 + B_3 C_3)}{2} \times \overline{B_2 B_3} \\ \quad \vdots \end{cases}$$

$$f_7 = \frac{(B_6 C_6 + B_7 C_7)}{2} \times \overline{B_6 B_7} .$$

Hiebei ist $B_1 B_2 = B_2 B_3 = \ldots B_6 B_7 = ds = 2{\cdot}0 \, m$.

Die wirklichen Größen nach Einsetzung der Werthe ergeben sich mit:

$f_1 = 0{\cdot}120 \, m^2$
$f_2 = 1{\cdot}94$ „
$f_3 = 4{\cdot}07$ „
$f_4 = 5{\cdot}92$ „
$f_5 = 7{\cdot}43$ „
$f_6 = 8{\cdot}44$ „
$f_7 = 8{\cdot}97$ „

Die Schwerpunkts-Verticalen der einzelnen Flächenstreifen (Trapeze) wurden graphisch ermittelt.

Mit den f_n und den zugehörigen Trägheitsradien r_n^2, welche als Poldistanzen eingeführt sind, ist das Seilpolygon S_1 entstanden.

Dieses Seilpolygon ist die Einflusslinie des Horizontalschubes H einer wandernden Einzellast 1, deren Ordinaten geben die V.

Wird der Kräfteplan um 90° verdreht, also für die horizontal gerichteten Kräfte $f_n = y_n \cdot ds$ das Seilpolygon S_2 construirt, so wird die Größe $\frac{u}{2}$ bzw. u erhalten, welch' letztere die Einheit für das Maß des Horizontalschubes ist, nachdem derselbe sich aus: $H = \frac{V}{u}$ bestimmt — sie ist selbstverständlich auch der Werth für die Einzellast $G = 1\,t$. Mittelst der Strecke $u = 83\,mm$ ist der Maßstab für H gezeichnet und gibt die Ordinate V des Polygons S_1 auf diesem Maßstabe abgegriffen, den fraglichen Horizontalschub, für den Fall, als die Einzellast $G = 1$ im Punkte C wirken möchte.

Der Längenmaßstab der Zeichnung ist mit 1 : 100 gewählt, der Maßstab für die $y \cdot ds = f$ ist angenommen mit:

$$\left\{\begin{array}{l} 1\,mm = 0{\cdot}400\,m^2, \text{ d. i.} \\ 1\,m^2 = 2{\cdot}50\,mm. \end{array}\right.$$

Der Maßstab für die Poldistanzen, d. i. den Trägheitsradien, ist angenommen mit:

$$\left\{\begin{array}{l} 1\,mm = 0{\cdot}00025\,m^2, \text{ d. i.} \\ 1\,m^2 = 4000\,mm. \end{array}\right.$$

Letzterer Maßstab ist 1600 mal $\left(\frac{0{\cdot}400\,m^2}{0{\cdot}00025} = 1600\right)$ kleiner als ersterer für die f.

Die wirkliche Größe der Ordinaten V des Seilpolygons S_1 wird demnach gefunden:

a) V in der Zeichnung in mm abgegriffen, gibt:

$$\frac{V^{mm} \times 1600 \times 100}{E \cdot F} = \frac{V^{mm} \times 160.000}{E \cdot F}$$

(1 : 100 = Längenmaßstab)

b) oder auch:

$$\frac{\frac{V^{mm}}{2{\cdot}5} \times \overbrace{87{\cdot}12}^{\text{z. B. } r_3^2} \times 100}{r_3^2} = \frac{V^{mm} \times 87{\cdot}12^{mm} \times 100}{2{\cdot}5 \times \underbrace{0{\cdot}02178\,m^2}_{r_3^2}} =$$

$$= V^{mm} \times 160,000$$

und die wirkliche Größe:

$$\frac{V^{mm} \times 160,000}{E \cdot F}.$$

Es ist demnach die wirkliche Größe von:

$$u = \frac{u^{mm} \times 160,000}{E \cdot F} = \frac{83^{mm} \times 160,000}{E \cdot F}.$$

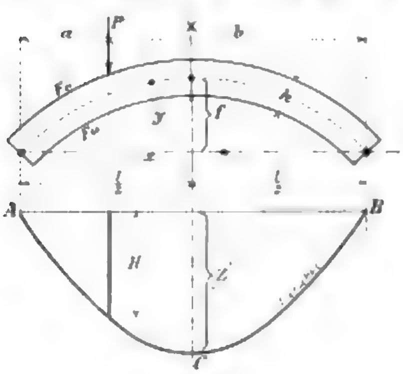


Fig. 18.

Die Division von $\frac{V}{u}$ wird durch Zeichnen des Maßstabes: $u = 1\,t$ ausgeführt.

Für den Bogenpunkt + 4 mit der Abscisse $a = 7{\cdot}0\,m$ ergibt sich H_4 am Maßstabe abgemessen mit $H_4 = 0{\cdot}802\,t$.

Die wirkliche Größe der Strecke u ist nur dann zu wissen nöthig, wenn mit Hilfe derselben der Horizontalschub von der Temperatur-Aenderung H_t zu berechnen ist.

Hat der spannungslose Bogen bei $t_1°$ Cels. die normale Sehnenlänge l = der Entfernung der beiden Auflagerpunkte und ist ε der Ausdehnungs-Coëfficient des Bogenmaterials bei 1°, so ist die Verlängerung der Sehne bei $t°$ gleich: $l \cdot \varepsilon \cdot (t - t_1)$". Um diese Längenänderung aufzuheben, muss der Horizontaldruck entsprechend vermehrt oder vermindert werden.

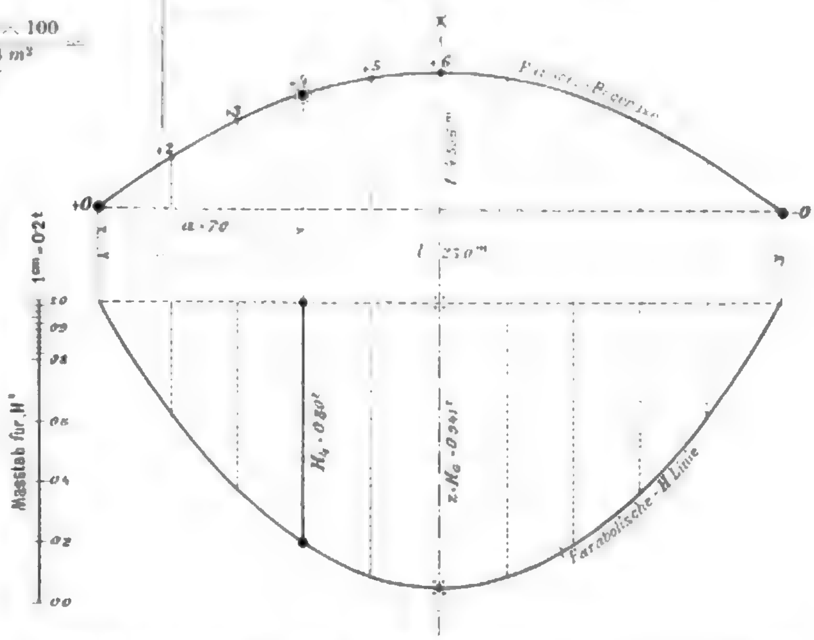
$$\text{Es ist } H_t = \frac{\text{Sehnenänderung durch Temperatur-Aenderung}}{u \text{ d. i. Sehnenänderung durch } H = 1}$$

$$H_t = \frac{(t - t_1) \cdot l \cdot \varepsilon}{\frac{u}{EF}} = \frac{E \cdot F \cdot l \cdot \varepsilon\,(t - t_1)}{u}$$

Für den Versuchsbogen ist beispielsweise:

$$\left.\begin{array}{l} E = 2,000,000\,kg \text{ pro } cm^2 \\ \varepsilon = 0{\cdot}000012 \text{ für } 1° \text{ Cels.} \\ (t - t_1) = 20° \\ l = 2300\,cm \\ F = 154\,cm^2 \text{ (mittlere Fläche)} \\ u = (8{\cdot}3\,cm \times 160,000) \end{array}\right\} \begin{array}{c} \text{Der Horizontalschub:} \\ H_t = 128\,kg \end{array}$$

Die zweite Methode, die noch für die Bestimmung des Horizontalschubes angeführt werden soll, ist diejenige, welche am schnellsten zum Ziele führt und von Müller-Breslau in seinem Werke „Die Graphische Statik der Bauconstructionen" Band II, besonders zur Anwendung empfohlen wird. Diese Methode betrifft die Einführung der parabelförmigen H-Linie. Diese Linie, die Einflusslinie für den Horizontalschub einer wandernden Einzellast, weicht nämlich für Parabelbögen nur sehr wenig von einer Parabel ab, so daß letztere für die Praxis genügend genaue Resultate liefert (Fig. 18 u. 19).



Maßstab für die Längen: 1 : 200; Maßstab für die Kräfte: $1^t = 5^{cm}$; $1^{cm} = 0{\cdot}2^t$.

Fig. 19.

Die Gleichung der parabolischen *H*-Linie ist:

$$H = \frac{3 \,.\, P \,.\, a \,.\, b}{4 f \,.\, l} \,.\, \nu \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

wobei unter Voraussetzung $F_0 = F_n = F_c$

$$\nu = \frac{1}{1 + \frac{15}{32} \,.\, \frac{h^2}{f^2}} \text{ ist.}$$

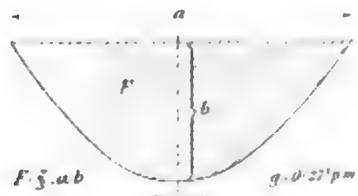


Fig. 20.

Desgleichen für Temperatur-Aenderungen:

$$H_t = \frac{15 \,.\, \varepsilon \,.\, E \,.\, t^0 \,.\, h^2 \,.\, F_0}{16 \,.\, f^2} \,.\, \nu \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2)$$

Diese Formeln liefern auch noch für flache Kreisbögen sehr zuverlässige Resultate.

Die Pfeilhöhe *z* der parabolischen Einflusslinie des Horizontalschubes für eine wandernde Einzellast ist, in Formel 1) $a = b = \frac{l}{2}$ gesetzt:

$$z = H = \frac{3}{16} \,.\, \frac{P \,.\, l}{f} \,.\, \nu \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3)$$

Für vorliegenden Fall ist: $P = 1$, $l = 23 \cdot 0\ m$, $f = 4 \cdot 556\ m$, $z = H = 0 \cdot 947 \,.\, \nu$ und

$$\nu = \frac{1}{1 + \frac{15}{32} \,.\, \frac{0 \cdot 36\ m}{4 \cdot 556}} = 0 \cdot 994$$

(h = mittlere Querschnittshöhe = 0·36 *m*)

daher: $z = H = 0 \cdot 947 \times 0 \cdot 994 = 0 \cdot 941\ t$.

ν kann genügend genau = 1 gesetzt werden.

Beispielsweise ergibt sich, im Punkte + 4, $P = 1$ wirkend, nach Fig. 19 der Horizontalschub $H_4 = 0 \cdot 80^t$.

Der Horizontalschub vom Eigengewichte ist durch die Fläche obiger Parabel (Fig. 20) gegeben, und zwar:

$$H^g = \frac{2}{3} \,.\, l \,.\, z \,.\, g,$$

wenn *g* das Eigengewicht per laufenden Meter und Träger bedeutet,

$$H^g = \frac{2}{3} \,.\, 23 \cdot 0\ m \times 0 \cdot 941\ t \times 0 \cdot 27\ t = 3 \cdot 8957\ t.$$

B. Statische Berechnung des Moniergewölbes

von 23·00 Meter Spannweite und 4·6 Meter Pfeilhöhe.

Mitgetheilt von der Firma G. A. Wayss & Co.*)

(Hiezu Tafel XXVI.)

Die Untersuchung der statischen Verhältnisse wurde für einen Bogen von 1·00 *m* Breite durchgeführt. Die Abmessungen des Bogens sind im Plane ersichtlich gemacht. Die Versuchs-Belastung wirkt in den Knotenpunkten *a, b, c, d, e, f* und zwar:

in $a = 4 \cdot 15\ t$
„ $b = 4 \cdot 92\ t$
„ $c = 4 \cdot 57\ t$
„ $d = 3 \cdot 97\ t$
„ $e = 3 \cdot 77\ t$
„ $f = 1 \cdot 795\ t$

Zur Erleichterung der Berechnung denken wir uns die Knotenbelastungen, die nur auf einer Seite des Gewölbes wirken, in symmetrischen Abständen über den ganzen Bogen vertheilt, mit ihrem halben Gewichte wirkend, da sowohl Scheitelmoment wie Horizontalschub für beide Fälle gleich groß sind.

Daher: in $a = 2 \cdot 08\ t$
„ $b = 2 \cdot 46\ t$
„ $c = 2 \cdot 29\ t$
„ $d = 1 \cdot 98\ t$
„ $e = 1 \cdot 89\ t$
„ $f = 0 \cdot 90\ t$

Gewicht der Bogentheile:

Bogentheil 0 I = 3·62 *t*
„ I II = 3·22 *t*
„ II III = 2·82 *t*
„ III IV = 2·42 *t*

*) Nachstehende Berechnung wurde dem Gewölbe-Ausschusse vor Durchführung des Versuches von der Firma zur Verfügung gestellt.

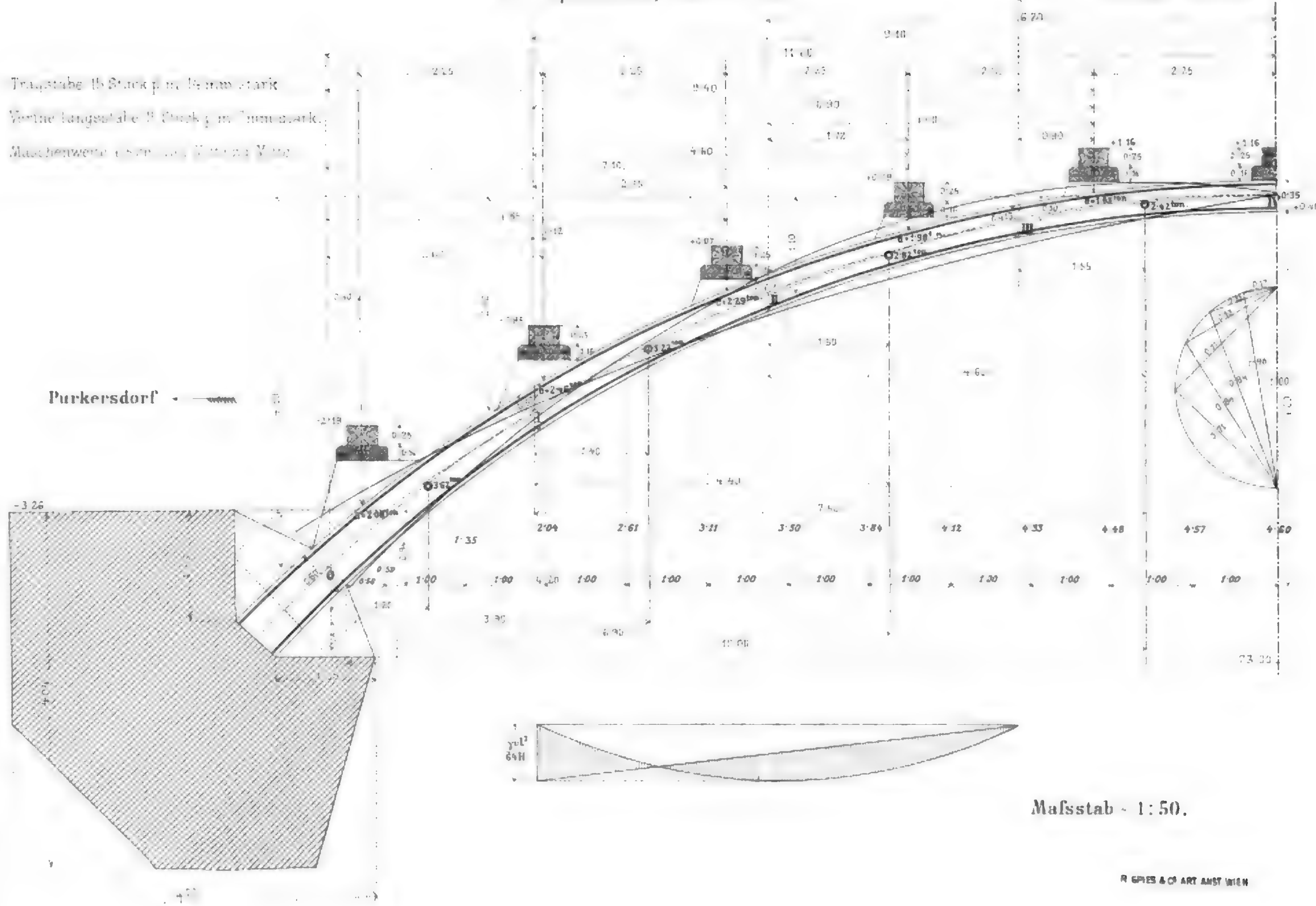
Wir erhalten für die Momente der mobilen Last und des Eigengewichtes in Bezug auf die Mittelpunkte der Querschnitte 0, I, II, III:

I. Mobile Last.

Abschnitt	Gewicht *t*	Hebelarme	Momente *t/m*
0 IV	2·08	0·40	0·832
	2·46	2·60	6·396
	2·29	4·85	11·107
	1·98	7·10	14·058
	1·89	9·40	17·766
	0·90	11·60	10·440
Summa	11·60	—	60·600
I IV	2·46	0·12	0·295
	2·29	2·35	5·382
	1·98	4·60	9·108
	1·89	6·90	13·041
	0·90	9·10	8·190
Summa	9·52	—	36·220
II IV	1·98	1·72	3·406
	1·89	4·00	7·560
	0·90	6·20	5·580
Summa	4·77	—	16·550
III IV	1·89	0·90	1·701
	0·90	3·15	2·835
Summa	2·79	—	4·540

MONIER-GEWÖLBE

23 m Spannweite, 4·60 Pfeilhöhe.



II. Eigengewicht.

Abschnitt	Gewicht t	Hebelarme	Momente t/m
0 IV	3·69	1·20	4·344
	3·22	3·90	12·558
	2·82	6·90	19·458
	2·42	10·00	24·200
Summa	12·08	—	60·560
I IV	3·22	1·40	4·508
	2·82	4·40	12·408
	2·42	7·50	18·150
Summa	8·46	—	35·070
II IV	2·82	1·50	4·230
	2·42	4·60	11·132
Summa	5·24	—	15·360
III IV	2·42	1·55	3·75

Die aus beiden Belastungen entstehenden Momente ergeben sich wie folgt:

III. Zusammen.

Abschnitt	Bogen allein		Mobile Last		Gesammtlast	
	Gewicht	Moment	Gewicht	Moment	Gewicht	Moment
0 IV	12·08	60·56	11·60	60·60	[illegible]	121·16
I IV	8·46	35·07	9·51	36·02	17·98	71·09
II IV	5·24	15·36	4·77	16·55	10·01	31·91
III IV	2·42	3·75	2·79	4·54	5·21	8·29

Nach Castigliano ist die Formel für die kleinste Formveränderungsarbeit:

$$\Sigma \left(\frac{M^2}{J} + \frac{N^2}{F} \right) = \text{Minimum} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

(Das Glied $\frac{N^2}{F}$ kann wegen des geringen Einflusses vernachlässigt werden.)

Wir bezeichnen mit:

M das Scheitelmoment, mit
H den Horizontalschub, mit
$M_{0,\, I,\, II,\, III\ etc.}$ die Biegungsmomente, mit
$N_{0,\, I,\, II,\, III\ etc.}$ die Normalkräfte in den einzelnen Querschnitten, mit
$J_{0,\, I,\, II,\, III}$ die Trägheitsmomente, mit
$F_{0,\, I,\, II,\, III}$ die Flächen der bezüglichen Querschnitte.

Es ergeben sich folgende Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} M_0 &= M - 4·50\, H + 121·16 \\ M_I &= M - 2·50\, H + 71·09 \\ M_{II} &= M - 1·10\, H + 31·91 \\ M_{III} &= M - 0·30\, H + 8·29 \\ M_{IV} &= M \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad II)$$

$$\left.\begin{aligned} N_0 &= 0·71\, H + 0·71 \times 23·68 \\ N_I &= 0·84\, H + 0·53 \times 17·98 \\ N_{II} &= 0·94\, H + 0·35 \times 10·01 \\ N_{III} &= 0·98\, H + 0·17 \times 5·21 \\ N_{IV} &= H \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad III)$$

Nach der Simpson'schen Regel ist:

$$\Sigma \left(\frac{M^2}{J} \right) = \frac{1}{3} \left(\frac{M_0^2}{J_0} + \frac{4\, M_I^2}{J_I} + \frac{2\, M^2_{II}}{J_{II}} + \frac{4\, M^2_{III}}{J_{III}} + \frac{M^2_{IV}}{J_{IV}} \right)$$

Es ist ferner:

$$\begin{aligned} 1/J_0 &= 55·5 \\ 4/J_I &= 308·2 \\ 2/J_{II} &= 223·9 \\ 4/J_{III} &= 681·3 \\ 1/J_{IV} &= 279·9 \end{aligned}$$

Setzt man diese Werthe in die Formel für die kleinste Formänderungs-Arbeit ein und differenzirt nach den Unbekannten M und H, so erhalten wir:

$$M = \text{Scheitelmoment} = -\,0·346\ t/m$$
$$H = \text{Horizontalschub} = 27·8\ t$$

Setzen wir diese Werthe in die Gleichungen für die M und N ein:

$$\begin{aligned} M_0 &= -\ 4·286\ t/m \\ M_I &= +\ 1·244\ „ \\ M_{II} &= +\ 0·984\ „ \\ M_{III} &= -\ 0·396\ „ \\ M_{IV} &= -\ 0·346\ „ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_0 &= 36·548\ t \\ N_I &= 32·882\ t \\ N_{II} &= 29·632\ t \\ N_{III} &= 28·129\ t \\ N_{IV} &= 27·800\ t \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c_0 &= -\ 0·117\ m \\ c_I &= +\ 0·037\ „ \\ c_{II} &= +\ 0·033\ „ \\ c_{III} &= -\ 0·014\ „ \\ c_{IV} &= -\ 0·012\ „ \end{aligned}$$

Die c bedeuten die Abstände der Stützlinie von der Bogenachse, wo $+$ nach Innen, $-$ nach Außen von der Bogenachse bedeutet. Gehen wir nun mehr auf die einseitige Belastung über, so verfahren wir nach Schwedler folgendermaßen:

Construirt man über der halben Stützweite AB (Fig. 1) eine Parabel mit dem Pfeile $\eta_0 = \frac{\gamma_v\, l^2}{64\, H}$ zieht die Linie CB, so stellen



Fig. 1.

die Ordinaten der schrafirten Fläche die an den Ordinaten der Drucklinie vorzunehmenden Aenderungen dar (wobei $+$ nach innen, $-$ nach außen. [Elemente der graphischen Statik. Heinrich F. B. Müller-Breslau. Berlin 1881].)

Es bezeichnen in obiger Formel:

γ_v die einseitige Belastung per m^2
(in unserem Falle 1500 kg + Gerüstung = 1980 kg pro m^2)
$l = 23·40\ m$ die Stützweite,
$H = 27·8\ t$ den Horizontalschub.

Die größten Beanspruchungen ergeben sich in den Kämpferfugen.

Die Normalkraft für diesen Querschnitt ergibt sich auf der belasteten Seite mit:

$$\begin{aligned} N_0 &= H \cos \alpha_0 + V \sin \alpha_0 \\ &= 27·8 \times 0·71 + \left(23·68 + \frac{5}{32}\, 1·980 \times 23·4 \right) \times 0·71 \\ &= 41·695\ t, \end{aligned}$$

der Abstand des Angriffspunktes der Normalkraft vom Fugenmittelpunkte:

$$\begin{aligned} \delta &= c_0 + \eta_0 \cos \alpha_0 = (-\,0·117) + (+\,0·609 \times 0·71) \\ &= 0·315\ m \end{aligned}$$

Die Normalkraft für diesen Querschnitt auf der unbelasteten Seite ergibt sich mit:

$N_0{}^1 = H \cos \alpha_0 + V^1 \sin \alpha_0$

$N_0{}^1 = 27{\cdot}8 \times 0{\cdot}71 + \left(23{\cdot}68 - \frac{5}{32}\, 1{\cdot}980 \times 23{\cdot}4\right) 0{\cdot}71$

$N_0{}^1 = 31{\cdot}4\ t,$

der Abstand des Angriffspunktes der Normalkraft vom Fugenmittelpunkte:

$$\delta^1 = e_0 + \gamma_0 \cos \alpha_0$$
$$\delta^1 = (-\ 0{\cdot}117) + (-\ 0{\cdot}690 \times 0{\cdot}71)$$
$$\delta^1 = -\ 0{\cdot}549\ m$$

Aus diesen Werthen lassen sich die Beanspruchungen leicht ermitteln.

1. Auf der belasteten Seite:

Normalkraft $N_0 = 41{\cdot}695\ t$
Moment $M_1 = 41{\cdot}695 \times 0{\cdot}315 = 13{\cdot}13390\ t/m =$
$= 1313390\ kg/cm$

Beanspruchung in Folge der Normalkraft:

$$\sigma_N = \frac{41695}{6000} = 6{\cdot}95\ kg \text{ pro } cm^2$$

Beanspruchung in Folge des Momentes:

$$\sigma_M = \pm \frac{1313390}{\frac{1}{6}\, 100\,.\, 60^2} = \pm\, 21{\cdot}89\ kg \text{ pro } cm^2$$

und demnach

eine Druckbeanspruchung $\sigma^1 = 28{\cdot}84\ kg$ } pro cm^2
„ Zugbeanspruchung . $\sigma = 14{\cdot}94$ „ }

2. Auf der unbelasteten Seite:

Normalkraft $N_0{}^1 = 31{\cdot}400\ t$
Moment $M_1{}^1 = 31{\cdot}4 \times 0{\cdot}549 = 17{\cdot}2386\ t/m =$
$= 1723860\ kg/cm$

Beanspruchung in Folge der Normalkraft:

$$\sigma_N = \frac{31400}{6000} = 5{\cdot}23\ kg$$

in Folge des Momentes:

$$\sigma_M = \pm \frac{1723860}{\frac{1}{6}\, 100 \times 60^2} = \pm\, 28{\cdot}73\ kg$$

daher Maximaldruck . . . . . . $33{\cdot}96\ kg$ } pro cm^2
Maximalzug . . . . . . $23{\cdot}50$ „ }

Die zulässige Druckbeanspruchung des Betons ist hiebei nicht erreicht, die zulässige Zugbeanspruchung des Betons aber weit überschritten.

Soll die ganze Zugspannung durch das Eisen aufgenommen werden und werden 15 Stäbe pro m mit 14 mm Durchmesser angeordnet, so ergibt sich Folgendes:

Das Zugdreieck (Fig. 2) hat eine Fläche von:

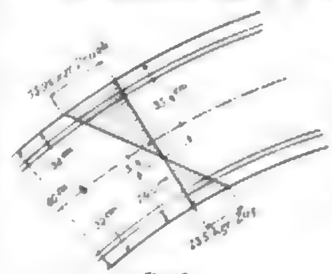


Fig. 2.

$\frac{1}{2}\, 23{\cdot}5 \times 24{\cdot}6 = 289{\cdot}05\, cm^2$

und ist der Gesammtzug auf 1 m Breite:

$100 \times 289{\cdot}05 = 28905\ kg$

an einem Hebel von:

$5{\cdot}4 + \frac{2}{3}\, 24{\cdot}6 = 21{\cdot}8\ cm$

Dies ergibt ein Moment von

$630129\ kg/cm$

und die Inanspruchnahme des Eisens

$$\sigma = \frac{630129}{25 \times 15 \times 1{\cdot}539} = 1091\ kg \text{ pro } cm^2,$$

ein Werth, der in Wirklichkeit nicht erreicht werden wird, da sich der Beton auch einigermaßen am Zuge betheiligen wird.

C. Statische Berechnung des Stampfbeton-Bogens mit Kämpfergelenken.

Mitgetheilt von der Firma Pittel & Brausewetter.*)

(Hiezu Tafel XXVII.)

Voraussetzungen.

Die Achse des Bogenträgers ist eine Kreislinie.
Lichte Spannweite $= 2\,s = 23\ m.$
Lichte Pfeilhöhe $= h = \frac{2\,s}{5} = 4{\cdot}60\ m.$
Die Bogenstärke ist constant $= c = 0{\cdot}70\ m.$
Bogenbreite $= b = 2\ m.$
Der Bogen hat nur an den Kämpfern Gelenke.
Nutzlast pro $1\ m^2 = 1{\cdot}5\ t.$
Specifisches Gewicht des Betons $= \gamma = 2{\cdot}5\ t$ per $1\ m^3.$

Die Elasticitäts-Coëfficienten für Zug und Druck seien gleich groß, diese Annahme kommt der Sicherheit der Berechnung zu Gute. Der Einfluss der Temperaturänderungen bleibe unberücksichtigt. Zu bestimmen sind die Mischungsverhältnisse für den Beton.

Der Berechnung der Beanspruchungen legen wir eine einseitige Belastung (z. B. rechtsseitige) (siehe Fig. 1 Tafel XXVII) zu Grunde, nachdem bei dieser Belastungsweise sowohl die maximalen Druckspannungen, als auch die maximalen Zugspannungen auftreten.

Die Nutzlast wird nicht unmittelbar auf den Betonbogen, sondern gleichmäßig vertheilt auf eine Holzconstruction aufgebracht, deren Stützen (Joche) auf dem Bogen aufruhen, so daß dieselbe in den Stützpunkten dieser Holzconstruction als Einzellasten auf den Bogen übertragen wird. Dabei ist vorausgesetzt, daß die Druckübertragung auf die einzelnen Joche nach dem Gesetz des einfachen, auf beiden Enden frei aufliegenden geraden Trägers erfolge.

Wir führen die Rechnung für die ganze Bogenbreite von 2 m durch. Die Einzellasten sind vom Scheitel ausgehend, in gleichen Abständen von 2·30 m vertheilt, und theilen die halbe lichte Spannweite in fünf Felder, so daß

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4 = Q \text{ und } Q_0 = Q_5 = \tfrac{1}{2}\, Q$$

werden, wenn Q die Nutzlast pro Feld und 5 Q die gesammte rechtsseitige Nutzlast bedeutet.

Es ist dann:

$$5\ Q = \frac{23\ m}{2} \times 2\ m \times 1{\cdot}5\ t = 34{\cdot}5\ t,$$

mithin $Q = 6{\cdot}9\ t$
und $\tfrac{1}{2}\ Q = 3{\cdot}45\ t.$

Das Gewicht der Holzconstruction ist in der Belastung von 5 $Q = 34{\cdot}5\ t$ als inbegriffen angenommen.

Berechnung des Bogenradius.

Radius der inneren Bogenleibung $= \rho,$

$$\rho = \frac{s^2}{2\,h} + \frac{h}{2} = \frac{(11{\cdot}5)^2}{2\,(4{\cdot}6)} + \frac{4{\cdot}6}{2} = 16{\cdot}675\ m,$$

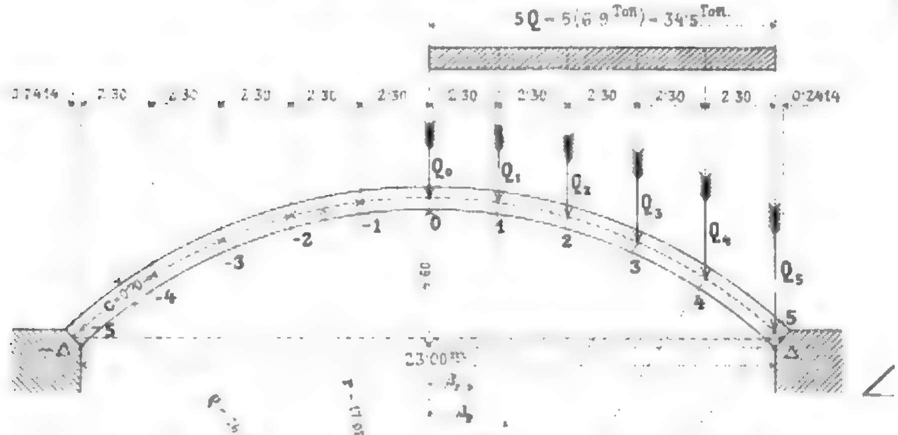
*) Nachstehende Berechnung wurde dem Gewölbe-Ausschusse vor Durchführung der Versuche seitens der Firma zur Verfügung gestellt.

BOGENTRÄGER AUS PORTLANDCEME
MIT KÄMPFERGELENK

Fig. 1. **Belastungsschema**

Eigengewicht per Bogenmeter = 3·5 Tonnen = g.

Nutzlast per 1 m² = 1·5 Tonnen.



1 : 200.

Bogenbreite b = 2·00 m

$Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4 = Q.$

$Q_0 = Q_5 = \frac{1}{2} Q.$

Fig. 2. **Ordinaten**

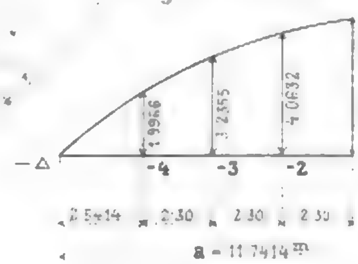


Fig. 4.

Vertheilung der Mischungsverhältnifse.

1 : 100.

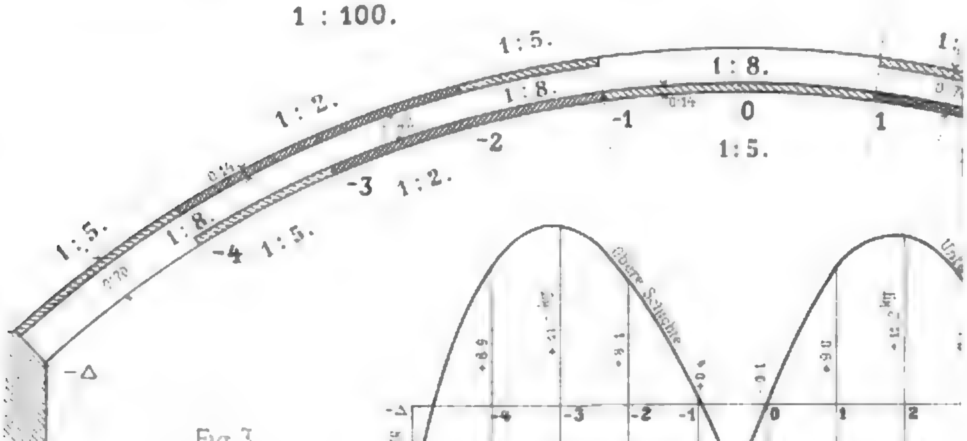
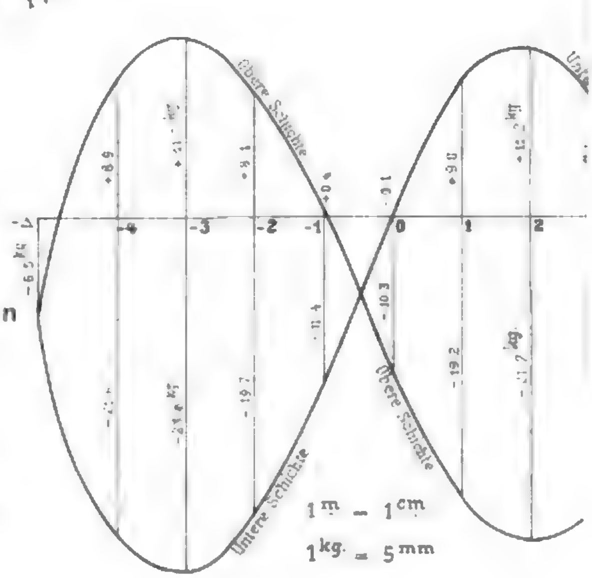


Fig. 3.

Specifische Spannungen

(in Kg. per cm²)

+ bedeutet Zug
− bedeutet Druck



Gew.-l

$N_0$¹

$N_0$¹

$N_0$¹

der Abs
mittelpu

At
ermitteln

1.

Nor
Mon

Be

Be

und dem

e

2.

N
M

Di
Li

Li

Di
Bo
De
Nu
Sp

Di
groß, di
Gute. D
sichtigt.
Beton.
De
seitige B
Grunde,
Druckspa
Die
sondern
gebracht,
dieselbe

*)
Durchführ

Radius der Bogenachse $= r$,

$$r = \rho + \frac{c}{2} = 16{\cdot}675 + \frac{0{\cdot}70\,m}{2} = 17{\cdot}025\,m.$$

Allgemeines.

Wir bezeichnen die Lage der Bogenquerschnitte, welche durch den Schnitt der Einzelnlasten Q_0, Q_1, . . . Q_5 mit der Bogenachse bestimmt sind, entsprechend mit 0, 1, 2, 3, 4, 5, des rechten Kämpfers mit Δ, während wir die Lage der symmetrisch gelegenen Querschnitte in der unbelasteten Bogenhälfte mit -1, -2, -3, -4, -5, $-\Delta$ bezeichnen, und wollen im Verlaufe unserer Rechnungen für diese durch die Belastung gleichsam gegebenen Querschnitte die Maximalspannungen in der oberen und unteren Faserschichte berechnen, und den letzteren entsprechend die Mischungsverhältnisse des Betons anpassen.

Mit Hilfe des berechneten Radius ρ (Fig. 1) ergeben sich folgende goniometrische Functionen, die im Laufe der Rechnung benöthigt werden:

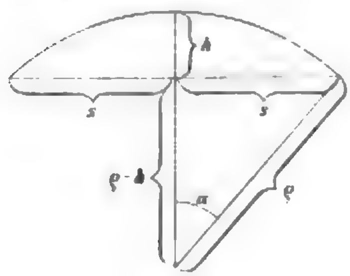


Fig. 1.

$$\sin\alpha = \frac{s}{\rho} = 0{\cdot}689\,655 \qquad \text{arc}\,\alpha = 0{\cdot}761\,006$$

$$\cos\alpha = \frac{\rho - h}{\rho} = 0{\cdot}724\,142 \qquad \alpha\,.\,\sin\alpha = 0{\cdot}524\,830$$

mithin $\qquad \alpha\,.\,\cos\alpha = 0{\cdot}551\,077$

$$\alpha = 43^\circ\,36'\,8{\cdot}82'' \qquad \sin\alpha\,.\,\cos\alpha = 0{\cdot}499\,407$$

$$\alpha\,.\,\sin\alpha\,.\,\cos\alpha = 0{\cdot}380\,052 \qquad \sin^2\alpha = 0{\cdot}475\,617$$

$$\alpha^2 = 0{\cdot}579\,130 \qquad \cos^2\alpha = 0{\cdot}524\,383$$

$$\alpha^2\,.\,\sin\alpha = 0{\cdot}399\,400 \qquad \alpha\cos^2\alpha = 0{\cdot}399\,059$$

$$\alpha^2\,.\,\sin\alpha\,.\,\cos\alpha = 0{\cdot}289\,222 \qquad \log\alpha = 9{\cdot}881\,389 - 10$$

$$\log\sin\alpha = 9{\cdot}838\,629 - 10 \qquad \log\cos\alpha = 9{\cdot}859\,824 - 10$$

Mit Hilfe des für r gefundenen Werthes berechnen (Fig. 2) sich leicht die Winkelabstände β der einzelnen Querschnitte von der Symmetrieachse (Verticalachse) des Bogens und sind deren goniometrische Functionen, soweit sie in unserer Rechnung benöthigt werden, in der obenstehenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle der Winkelfunctionen.

Function	$\varphi = \beta_0 = 0$	$\varphi = \beta_1$	$\varphi = \beta_2$	$\varphi = \beta_3$	$\varphi = \beta_4$	$\varphi = \beta_5$	$\varphi = \alpha$
φ_0 =	0	7° 45′ 51″	15° 40′ 54″	23° 54′ 55″	32° 42′ 59″	42° 29′ 49″	43° 36′ 8·8″
arc φ =	0	0·135510	0·273592	0·417294	0·570894	0·741616	0·761006
sin φ =	0	0·135086	0·270192	0·405288	0·540384	0·675480	0·689655
cos φ =	1	0·990832	0·962806	0·914186	0·841418	0·737378	0·724142
$\sin^2\varphi$ =	0	0·018251	0·073003	0·164258	0·292014	0·456273	0·475617
$\varphi\,.\,\sin\varphi$ =	0	0·018307	0·073922	0·169124	0·308501	0·500946	0·524830

Für die Berechnung der Momente werden die Spannweite $2a$ der Bogenachse, ihre Pfeilhöhe h und die Ordinaten z der Querschnittspunkte benöthigt. Es berechnet sich nun

$$\frac{l}{2} = r\sin\alpha = 11{\cdot}7414\,m,$$

$$z = r\,.\,(\cos\beta - \cos\alpha) = 17{\cdot}025\,(\cos\beta - 0{\cdot}724\,142).$$

$$f = r\,.\,(1 - \cos\alpha) = 4{\cdot}69\,65.$$

Die numerischen Werthe von z sind für die verschiedenen Querschnitte in Fig. 2, Tafel XXVII eingetragen.

Bezüglich des Zeichens der äußeren Kräfte für einen gegebenen Querschnitt denken wir uns den links befindlichen Bogentheil im Querschnitte abgeschnitten und entfernt, ersetzen ihn durch Anbringung der im Querschnitte stattfindenden inneren Spannungen, ziehen die auf den rechts liegenden Bogentheil wirkenden Kräfte in Betracht, und nehmen die gegen den Querschnitt gerichtete Achsialkraft als negativ und ein im Sinne der Bewegung des Uhrzeigers drehendes Moment als positiv an.

Von den inneren Kräften kommen hinsichtlich der Festigkeitsbedingungen in unserem Falle nur die Normalspannungen in Betracht, und wollen wir, da in einer und derselben Faser im

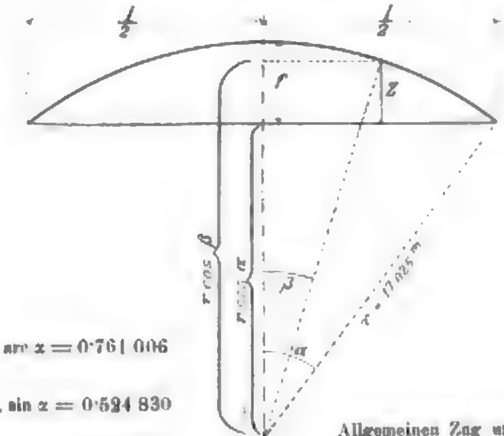


Fig. 2.

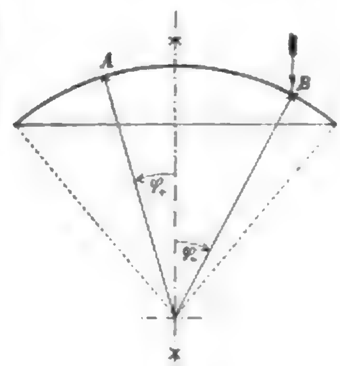


Fig. 3.

Allgemeinen Zug und Druck wechseln können, ganz allgemein die Zugspannungen als positive und die Druckspannungen als negative Spannungen in unsere Rechnungen einführen.

Die Winkelabstände φ der Bogenquerschnitte (A) und der Lastenangriffspunkte (B) von der Symmetrieachse des Bogens seien positiv, wenn sie von der Symmetrieachse nach links und negativ, wenn sie von der Symmetrieachse nach rechts gemessen werden (Fig. 3).

Was die Maßeinheiten betrifft, so legen wir stets den geometrischen Dimensionen den Meter, resp. m^2 und m^3, ferner den Kräften die Tonne, mithin den Momenten den Tonnenmeter zu Grunde, und verstehen demgemäß die Zugspannungen immer in Tonnen per m^2.

Horizontalschub H und Verticaldruck V des Eigengewichtes auf die Widerlager.

Das Eigengewicht ist bei constantem Querschnitt längs der Bogenachse gleichmäßig vertheilt; g sei das Eigengewicht des

Bogens per Currenteinheit, u. zw. im Bogen gemessen (Fig. 4); dann ist:

$$g = b \,.\, c \,.\, 1 \,.\, \gamma = 2\,(0{\cdot}7)\,(2{\cdot}5) = 3{\cdot}5\ t,$$

$$\text{Bogenlänge} = u = 2\, r\, \alpha = 2\,(17{\cdot}025)\, \alpha = 25{\cdot}9122\ m,$$

$$\text{Bogengewicht} = 2\ V = l \,.\, g = (25{\cdot}9122)\ (3{\cdot}5) = 90{\cdot}69\ t,$$

$$\text{Halbes Bogengewicht} = V = \frac{90{\cdot}69}{2} = 45{\cdot}345\ t.$$

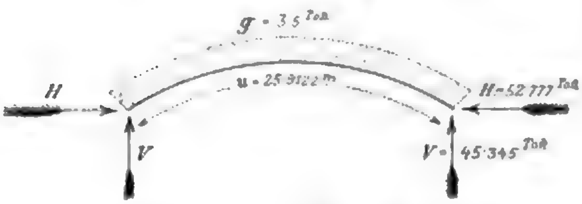


Fig. 4.

Der Horizontalschub H ergibt sich für obige Vertheilung des Eigengewichtes nach der Gleichung

$$H = g\, r \,.\, \frac{\varphi_1(\alpha) - \varkappa \,.\, \varphi_2(\alpha)}{\varphi_3(\alpha) + \varkappa \,.\, 4\, \alpha \cos^2 \alpha} \quad . \quad . \quad . \quad (a)$$

Hiebei ist

$$\varphi_1(\alpha) = \alpha + 9 \sin\alpha \cos\alpha - 10\, \alpha \cos^2\alpha - 4\, \alpha^2 \sin\alpha \cos\alpha,$$
$$\varphi_2(\alpha) = 4 \cos\alpha\, (\alpha \cos\alpha + \alpha^2 \sin\alpha - \sin\alpha),$$
$$\varphi_3(\alpha) = 2\,(\alpha + 2\, \alpha \cos^2\alpha - 3 \sin\alpha \cos\alpha),$$

$\varkappa = \frac{J}{F r^2}$, also eine Function des Bogenquerschnittes und des Bogenradius, indem F die Querschnittsfläche und J das Trägheitsmoment des Querschnittes bezogen auf seine horizontale Schwerachse vorstellen.

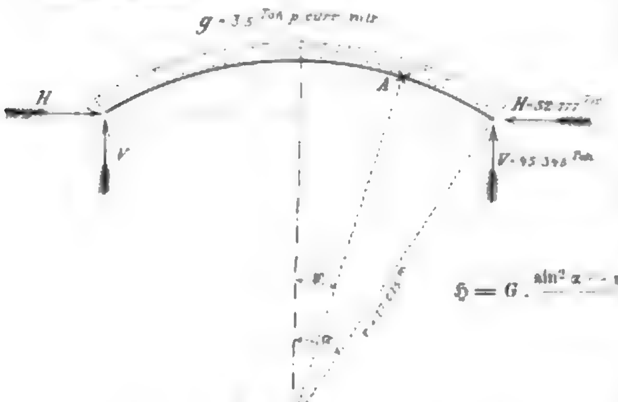


Fig. 5.

$$\left.\begin{array}{l} J = \frac{1}{12} \,.\, b\, c^3 \\ F = b\, c \end{array}\right\}, \text{ also } \varkappa = \frac{1}{12} \cdot \frac{c^2}{r^2} = \frac{1}{12} \cdot \frac{(0{\cdot}7)^2}{(17{\cdot}025)^2} = 0{\cdot}000141.$$

Substituirt man in den Ausdruck (a) für H die für unseren speciellen Fall berechneten Werthe für die Functionen von α und für $\varkappa$, und schließlich für g und r, so erhält man

$$H = g\, r \,.\, \frac{+\, 0{\cdot}10810 - (0{\cdot}755) \,.\, \varkappa}{+\, 0{\cdot}121806 + (1{\cdot}596) \,.\, \varkappa} = (0{\cdot}8857) \,.\, g\, r,$$

$$g \,.\, r = (3{\cdot}5)\,(17{\cdot}025) = 59{\cdot}587,$$

$$H = (0{\cdot}8857) \,.\, (59{\cdot}587) = 52{\cdot}777\ t.$$

Momente in Folge des Eigengewichtes.

$$g = 3{\cdot}5\ t \text{ per Curr.-Meter.}$$

Für einen beliebigen Querschnittspunkt A (Fig. 5) mit dem Stellungswinkel φ gilt für das Moment M der Ausdruck

$$M = +\,(H + g\, r)\, r \,.\, (\cos\varphi - \cos\alpha) - g\, r^2 \,.\, (\alpha \sin\alpha - \varphi \sin\varphi)$$

Substituirt man für H, g, r, α die numerischen Werthe, so erhält man als Momentengleichung für das Eigengewicht

$$M = +\,(1912 \,.\, 93) \,.\, \cos\varphi + (1014 \,.\, 52) \,.\, \varphi \sin\varphi - 1917 \,.\, 70.$$

Substituirt man mit Hilfe der Tabelle auf Seite 127 für φ der Reihe nach die Werthe $0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$, so erhält man für die Momente in den einzelnen Querschnitten folgende numerische Werthe:

$\varphi = \beta_0 = 0$ . . . . . $M_0 = -\,4{\cdot}77\ t/m$
$\varphi = \beta_1$ . . . . $M_1 = -\,3{\cdot}75$ „
$\varphi = \beta_2$ . . . . $M_2 = -\,0{\cdot}85$ „
$\varphi = \beta_3$ . . . . $M_3 = +\,2{\cdot}72$ „
$\varphi = \beta_4$ . . . . $M_4 = +\,4{\cdot}77$ „
$\varphi = \alpha$ . . . . $M_5 = 0$ „

Achsialkräfte in Folge des Eigengewichtes.

Für den Querschnitt A (Fig. 5) gilt für die Achsialkraft N der Ausdruck

$$N = -\, H \,.\, \cos\varphi - g\, r \,.\, \varphi \sin\varphi,$$

oder nach Einsetzung der Werthe für H, g und r

$$N = -\,(52{\cdot}78) \,.\, \cos\varphi - (59{\cdot}59) \,.\, \varphi \sin\varphi.$$

Substituirt man wieder mit Hilfe obiger Tabelle für φ die den verschiedenen Querschnitten entsprechenden Werthe von β, so erhält man folgende numerische Werthe fürdie Achsialkräfte:

$\varphi = \beta_0 = 0$. $N_0 = -\,52{\cdot}8\ t$	$\varphi = \beta_3$ . . . $N_3 = -\,58{\cdot}3\ t$
$\varphi = \beta_1$ . . . $N_1 = -\,53{\cdot}4\ t$	$\varphi = \beta_4$ . . . $N_4 = -\,62{\cdot}8\ t$
$\varphi = \beta_2$ . . . $N_2 = -\,55{\cdot}2\ t$	$\varphi = \alpha$ . . . . $N_5 = -\,69{\cdot}5\ t$

Horizontalschub H und Verticaldrücke V und V' an den Kämpfern in Folge der rechtsseitigen Nutzlast.

Wir wollen zunächst für eine einzelne isolirte Last G mit dem Stellungswinkel β (Fig. 6) den Horizontalschub H und den rechten Stützendruck V' berechnen, die Rechnung sodann auf unsere Einzelnlasten Q_0, Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 und Q_5 (Fig. 1 der Tafel) anwenden und durch entsprechende Summirung den Horizontalschub H und rechten Stützendruck $\mathfrak{V}'$ für unsere gesammte rechtsseitige Nutzlast bestimmen:

Bei einem Kreisbogen mit constantem Querschnitt besteht für eine einzelne, isolirte Last G mit dem Stellungswinkel β der Ausdruck

$$\mathfrak{H} = G \,.\, \frac{\sin^2\alpha - \sin^2\beta + 2\cos\alpha\,(\cos\beta - \cos\alpha) - 2\,(1 + \varkappa)\cos\alpha\,(\alpha \sin\alpha - \beta \sin\beta)}{2 \,.\, (\alpha + 2\,\alpha\cos^2\alpha - 3\sin\alpha\cos\alpha) + \varkappa \,.\, 4\,\alpha\cos^2\alpha}$$

Hiebei ist wieder

$$\varkappa = \frac{J}{F r^2} = 0{\cdot}000141$$

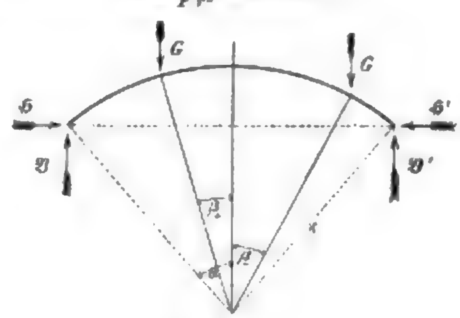


Fig. 6.

Substituirt man für die Winkelfunctionen von α und für $\varkappa$ die Werthe, so ergibt sich

$$\mathfrak{H} = [+\, 11 \,.\, 8682 \,.\, \cos\beta + 11 \,.\, 8698 \,.\, \beta \sin\beta - 8 \,.\, 1946 \,.\, \sin^2\beta - 10 \,.\, 9264] \,.\, G = G \,.\, f(\beta)$$

Wenden wir diese Gleichung auf jede unserer Einzellasten Q_x (Fig 1, Tafel XXVII) an und versehen wir ihren Horizontalschub mit dem gleichen Zeiger x, so erhält man

$$\left.\begin{array}{l} \mathfrak{H}_0 = Q_0 \,.\, f(\beta_0) = (0{\cdot}9418)\, Q_0 = 0{\cdot}4709 \,.\, Q \\ \mathfrak{H}_1 = Q_1 \,.\, f(\beta_1) = \;.\;.\;.\;.\;.\; 0{\cdot}9009 \,.\, Q \\ \mathfrak{H}_2 = Q_2 \,.\, f(\beta_2) = \;.\;.\;.\;.\;.\; 0{\cdot}7794 \,.\, Q \\ \mathfrak{H}_3 = Q_3 \,.\, f(\beta_3) = \;.\;.\;.\;.\;.\; 0{\cdot}5848 \,.\, Q \\ \mathfrak{H}_4 = Q_4 \,.\, f(\beta_4) = \;.\;.\;.\;.\;.\; 0{\cdot}3286 \,.\, Q \\ \mathfrak{H}_5 = Q_5 \,.\, f(\beta_5) = (0{\cdot}0320)\, Q_5 = 0{\cdot}0160 \,.\, Q \end{array}\right\} ;\; Q = 6{\cdot}9\, t$$

---

mithin

$$\mathfrak{H}_0 + \mathfrak{H}_1 + \mathfrak{H}_2 + \mathfrak{H}_3 + \mathfrak{H}_4 + \mathfrak{H}_5 = H = 3{\cdot}0806 \,.\, Q = \\ = (3 \,.\, 0{\cdot}806) \,.\, (6 \,.\, 9)$$

$$H = 21{\cdot}256\, t$$

Für den rechtsseitigen Verticaldruck erhält man

$$\mathfrak{V}' = G \,.\, \frac{\sin \alpha - \sin(-\beta)}{2 \,.\, \sin \alpha} = G \,.\, \frac{\sin \alpha + \sin \beta}{2 \,.\, \sin \alpha}.$$

Bei Anwendung auf unsere Einzellasten Q erhalten wir

$$\mathfrak{V}_0' = \tfrac{1}{2}\, Q \,.\, \frac{\sin \alpha + \sin \beta_0}{2 \,.\, \sin \alpha} = \frac{Q}{2 \sin \alpha} \,.\, \left(\frac{\sin \alpha}{2}\right)$$

$$\mathfrak{V}_{1,2,3,4}' = Q \,.\, \frac{\sin \alpha + \sin \beta_{1,2,3,4}}{2 \,.\, \sin \alpha} = \frac{Q}{2 \sin \alpha} \,.$$

$$.\, (\sin \alpha + \sin \beta_{1,2,3,4})$$

$$\mathfrak{V}_5' = \tfrac{1}{2}\, Q \,.\, \frac{\sin \alpha + \sin \beta_5}{2 \sin \alpha} = \frac{Q}{2 \sin \alpha} \,.\, \left(\frac{\sin \alpha}{2} + \tfrac{1}{2} \sin \beta_5\right)$$

$$\mathfrak{V}_0' + \mathfrak{V}_1' + \mathfrak{V}_2' + \mathfrak{V}_3' + \mathfrak{V}_4' + \mathfrak{V}_5' = V^r =$$

$$= \frac{Q}{2 \sin \alpha} \,.\, \left(5 \sin \alpha + \sin \beta_1 + \sin \beta_2 + \sin \beta_3 + \sin \beta_4 + \frac{\sin \beta_5}{2}\right)$$

oder

$$V^r = \frac{Q}{2} \,.$$

$$.\, \left(5 + \frac{\sin \beta_1 + \sin \beta_2 + \sin \beta_3 + \sin \beta_4 + \tfrac{1}{2} \,.\, \sin \beta_5}{\sin \alpha}\right)$$

oder nach Substitution der Werthe für $\beta_1 - \beta_5$, α, und $Q = 6{\cdot}9\, t$: $V^r = \tfrac{1}{2}\, Q \,.\, (7{\cdot}4486) = (3{\cdot}7243) \,.\, Q = (3{\cdot}7243) \,.\, (6{\cdot}9)^2 =$
$V^r = 25{\cdot}698\, t.$

Linksseitiger Verticaldruck $= V = 5\, Q - V^r$

$$V = 34{\cdot}5\, t - 25{\cdot}698\, t = 8{\cdot}802\, t.$$

Achsialkräfte für rechtsseitige Nutzlast.

Wir wollen für einen beliebigen Querschnittspunkt A mit dem Winkelabstande φ von der Verticalachse (Fig. 8) den Ausdruck für die Achsialkraft P aufstellen und nehmen diesmal für alle rechts von der Verticalachse gelegenen Querschnitte φ als positiv und für die links gelegenen Querschnitte φ als negativ an.

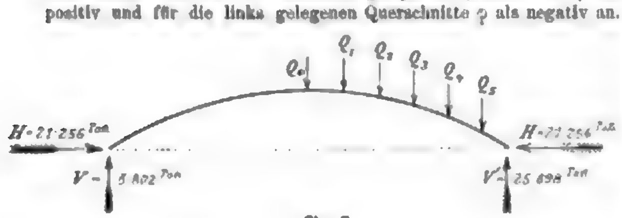


Fig. 7.

Es ist dann

$$N = -H \,.\, \cos \varphi - V^r \,.\, \sin \varphi + \Sigma\, Q_n \,.\, \sin \varphi$$

$$N = -H \,.\, \cos \varphi - \sin \varphi\, (V^r - \Sigma\, Q_n) \quad .\;.\;.\;.\;.\;. \quad (b)$$

Unter $\Sigma\, Q_n$ ist die Summe aller rechts vom Querschnitte angreifenden Verticallasten Q_n verstanden.

Für H und V^r die Werthe aus Fig. 7 gesetzt, erhalten wir

$$N = -(21{\cdot}26) \,.\, \cos \varphi - \sin \varphi \,.\, (25{\cdot}7 - \Sigma\, Q_n) \quad .\;.\; (c)$$

Bezeichnet N^l und N^r die Achsialkraft unendlich nahe links, resp. rechts vom Querschnitte, so erhalten wir durch numerische Rechnung in der belasteten Bogenhälfte:

für $\varphi = \beta_0 = 0 \;.\;.\;.\; N_0^l = N_0^r = -21{\cdot}26\, t$

für $\varphi = \beta_1 \;.\;.\;.\; \begin{cases} N_1^l = -20{\cdot}3\, t \\ N_1^r = -21{\cdot}2\, t \end{cases}$

„ $\varphi = \beta_2 \;.\;.\;.\; \begin{cases} N_2^l = -20{\cdot}9\, t \\ N_2^r = -22{\cdot}8\, t \end{cases}$

„ $\varphi = \beta_3 \;.\;.\;.\; \begin{cases} N_3^l = -22{\cdot}8\, t \\ N_3^r = -25{\cdot}6\, t \end{cases}$

„ $\varphi = \beta_4 \;.\;.\;.\; \begin{cases} N_4^l = -26{\cdot}2\, t \\ N_4^r = -29{\cdot}9\, t \end{cases}$

„ $\varphi = \alpha \;.\;.\;.\; N_5 = -33{\cdot}0\, t$

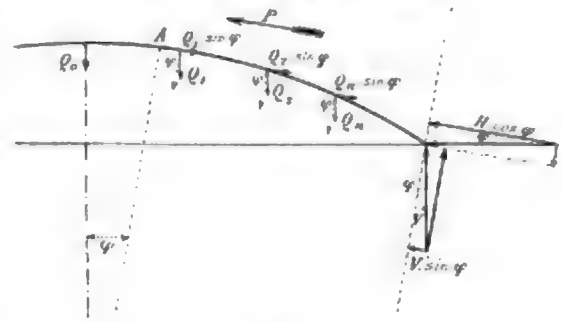


Fig. 8.

Für die Querschnitte in der unbelasteten Hälfte gestaltet sich die Gleichung (c) einfacher, indem $\Sigma\, Q_n = 5\, Q = 34{\cdot}5\, t$ constant ist, doch ist der Winkel φ negativ einzuführen, so daß man aus (c) unter Voraussetzung eines absoluten Werthes von φ folgende Gleichung erhält:

$$N = -(21{\cdot}26) \,.\, \cos(-\varphi) - \sin(-\varphi)\, (25{\cdot}7 - 34{\cdot}5)$$

oder

$$N = -(21{\cdot}26) \,.\, \cos \varphi - (8{\cdot}8) \,.\, \sin \varphi.$$

Aus dieser Gleichung, welche sich auch durch directe Projection des Horizontalschubes H und des Verticaldruckes V am linken Kämpfer auf die Tangente im Querschnittspunkte A ergibt, berechnet sich nun

für $\varphi = \beta_1 \;.\;.\;.\; N_{-1} = -22{\cdot}2\, t$
„ $\varphi = \beta_2 \;.\;.\;.\; N_{-2} = -22{\cdot}9\, t$
„ $\varphi = \beta_3 \;.\;.\;.\; N_{-3} = -23{\cdot}0\, t$
„ $\varphi = \beta_4 \;.\;.\;.\; N_{-4} = -22{\cdot}7\, t$
„ $\varphi = \alpha \;.\;.\;.\; N_{-5} = -21{\cdot}4\, t$

Momente für rechtsseitige Nutzlast.

a) Belastete Hälfte.

Für einen Querschnittspunkt x erhält man im Hinblick auf Fig. 9 als Ausdruck für das äußere Moment

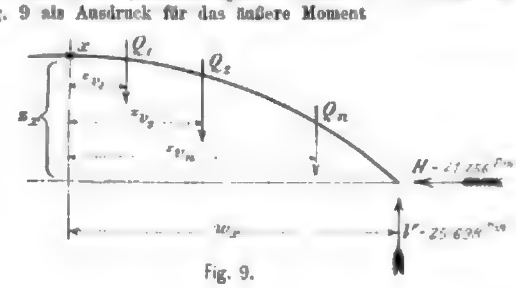


Fig. 9.

$$M_x = -V \cdot w_x + H \cdot z_x + \Sigma\, Q_n \cdot {}^x r_n, \quad \text{oder}$$
$$M_x = -(25{\cdot}698) \cdot w_x + (21{\cdot}256) \cdot z_x + \Sigma\, Q_n \cdot {}^x r_n.$$

Die Größen w_x, z_x, ${}^x r_n$ und Q_n, aus den Figuren 2 und 1, Tafel XXVII für die verschiedenen Querschnitte entnommen und in diese Gleichung substituirt, geben folgende numerische Werthe der Momente:

Querschn. 0 (Scheitel) . . $M_0 = -\ 3{\cdot}52\ t/m$
„ 1 . . . . $M_1 = -19{\cdot}15\ t/m$
„ 2 . . . . $M_2 = -25{\cdot}73\ t/m$
„ 3 . . . . $M_3 = -23{\cdot}90\ t/m$
„ 4 . . . . $M_4 = -14{\cdot}92\ t/m$
„ Δ . . . . $M_\Delta = \ 0$

b) Unbelastete Hälfte (S. Fig. 10).

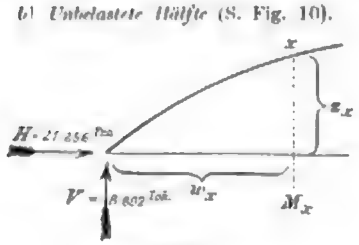


Fig. 10.

$$-M_x = +V \cdot w_x - H \cdot z_x$$
$$M_x = -V \cdot w_x + H \cdot z_x$$

oder

$$M_x = -(8{\cdot}802) \cdot w_x + (21{\cdot}256) \cdot z_x.$$

Substituirt man in diese Gleichung die aus Fig. 2 der Tafel entnommenen Werthe von w_x und z_x, so erhält man für die einzelnen Querschnitte folgende Momente:

$M_{-1} = +13{\cdot}41\ t/m$	$M_{-4} = +20{\cdot}07\ t/m$
$M_{-2} = +23{\cdot}51\ t/m$	$M_{-\Delta} = \ 0$
$M_{-3} = +26{\cdot}16\ t/m$	

Specifische Spannungen in den äußersten Faserschichten, hervorgerufen durch die Zusammenwirkung von Eigengewicht und rechtsseitiger Nutzlast.

Ist σ′ die Spannung in der obersten und σ″ die Spannung in der untersten Faserschichte, so bestehen hiefür bei einem beliebig geformten Bogenträger, dessen Krümmungsradien im Verhältnis zu der Bogenstärke sehr groß sind, die Ausdrücke:

$$\left.\begin{aligned} \sigma' &= \frac{N}{F} + \frac{M}{F r} + \frac{M r e_1}{J \cdot (r + e_1)} \\ \sigma'' &= \frac{N}{F} + \frac{M}{F r} - \frac{M r e_2}{J \cdot (r + e_2)} \end{aligned}\right\} \quad . \ . \ . \ (d)$$

Wir wollen zunächst in diese Gleichungen für sämmtliche Größen, N und M ausgenommen, ihre in unserem speciellen Falle zukommenden Werthe einsetzen (Fig. 11):

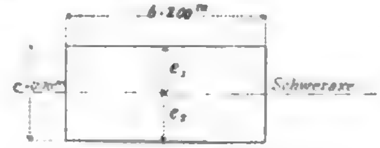


Fig. 11.

$$e_1 = e_2 = \frac{e}{2} = 0{\cdot}35\ m$$

Querschnittsfläche $= F = b\, e = 1{\cdot}4\ m^2$

Radius der Bogenachse $= r = 17{\cdot}025\ m^2$

$$J = \text{Trägheitsmoment des Querschnittes} = \frac{1}{12} \cdot b\, e^3 = 0{\cdot}0572.$$

Durch Substitution dieser Werthe in die Gleichungen (*d*) erhalten wir folgende Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} &\text{Oberste Faserspannung} \ . \ . \ . \ \sigma' = \frac{N}{1{\cdot}4} + (6{\cdot}06) \cdot M \\ &\text{Unterste} \quad „ \quad . \ . \ . \ \sigma'' = \frac{N}{1{\cdot}4} - (6{\cdot}23) \cdot M \end{aligned}\right\} \ . \ . \ (e)$$

Aus diesen Gleichungen (*e*) ergeben sich die bei gleichzeitiger Wirkung von Eigengewicht und einseitiger Nutzlast auftretenden specifischen Spannungen σ′ und σ″, wenn man in dieselben für N und M ebenfalls jene Achsialkräfte, resp. Momente substituirt, welche bei gleichzeitiger Wirkung von Eigengewicht und Nutzlast auftreten. Letztere erhält man aber durch einfache algebraische Addition der für getrennte Wirkung dieser beiden Belastungen bereits berechneten Werthe und ist diese Combinirung der Achsialkräfte und Momente in der folgender Tabelle durchgeführt, welche auch die auf obige Weise berechneten Werthe von σ′ und σ″ enthält. Letztere sind auch in Fig. 3, Tafel XXVII graphisch aufgetragen, u. zw. die Zugspannungen als positive Ordinaten oberhalb und die Druckspannung als negative Ordinaten unterhalb der Abscissenachse.

Querschnitte		−Δ	−4	−3	−2	−1	0	1		2		3		4		Δ
Momente in t/m	Eigengewicht . . .	0	+ 4·77	+ 2·72	− 0·85	− 3·75	− 4·77	− 3·75		− 0·85		+ 2·72		+ 4·77		0
	Rechtsseit. Last	0	+ 20·07	+ 26·16	+ 23·51	+ 13·41	− 3·52	− 19·15		− 25·73		− 23·90		− 14·92		0
	Eigengewicht + rechtsseit. Last	0	+ 24·84	+ 28·88	+ 22·66	+ 9·66	− 8·29	− 22·90		− 26·58		− 21·18		− 10·15		0
								links	rechts	links	rechts	links	rechts	links	rechts	
Achsialkräfte in Tonn.	Rechtsseit. Last	− 21·4	− 22·7	− 23·0	− 22·9	− 22·2	− 21·26	− 20·3	− 21·2	− 20·9	− 22·8	− 22·8	− 25·6	− 26·2	− 29·9	− 33·0
	Eigengewicht . . .	− 69·5	− 62·8	− 58·3	− 55·2	− 53·4	− 52·6	− 53·4	− 53·4	− 55·2	− 55·2	− 58·3	− 58·3	− 62·8	− 62·8	− 69·5
	Eigengewicht + rechtsseit. Last	− 90·9	− 85·5	− 81·3	− 78·1	− 75·6	− 74·0	− 73·7	− 74·7	− 76·1	− 78·0	− 81·1	− 83·9	− 89·0	− 92·7	− 102·5
Specifische Spannungen Tonn. p. m²	Obere Faser σ′	− 65	+ 89	+ 117	+ 81	+ 4	− 103	− 192		− 217		− 188		− 128		− 73
	Untere „ σ″	− 65	− 216	− 238	− 197	− 114	− 1	+ 90		+ 112		+ 74		− 3		− 73

$$\sigma' = \frac{N}{1{\cdot}4} + (6{\cdot}06)\, M \qquad \sigma'' = \frac{N}{1{\cdot}4} - (6{\cdot}23)\, M$$

Die Wirkung der vollen, über die ganze Spannweite reichenden Nutzlast kommt nicht in Betracht, indem dieselbe im Verein mit dem Eigengewicht in allen Querschnitten nur Druckspannungen hervorbringt, welche bedeutend kleiner sind als die Maximal-Druckspannungen bei einseitiger Belastung und selbst für letztere das als mindestens angenommene Mischungsverhältnis 1 : 8 schon genügt.

Mischungsverhältnisse des Betons.

Aus Fig 4 der Tafel XXVII ist die Vertheilung der Mischungsverhältnisse ersichtlich, wie sie dem in Fig. 3 derselben Tafel dargestellten Bilde der Maximalspannungen entspricht. Es wurden dreierlei Mischungsverhältnisse angeordnet, nämlich 1 : 2 und 1 : 5 in den äußersten Schichten von 14 *cm* Stärke und 1 : 8 in den mittleren und stellenweise selbst in den äußersten Schichten. Es entsprechen diese Mischungsverhältnisse bei Anwendung eines vorzüglichen Portlandcements und solide Ausführung der Betonirung einer dreifachen Sicherheit nach 85 Tagen.

Es beträgt nämlich die Zugfestigkeit (Zerreißungsfestigkeit) des Portlandcement-Betons an der Bruchgrenze nach 85 Tagen

bei einem Mischungsverhältnis 1 : 2 . . . 35·0
„ „ „ 1 : 5 . . . 26·7
„ „ „ 1 : 8 . . . 20·5
} *kg* pro 1 cm^2,

folglich sind für dreifache Sicherheit nach 85 Tagen folgende Maximal-Zugspannungen zulässig

beim Mischungsverhältnisse 1 : 2 . . . 11·7
„ „ 1 : 5 . . . 8·9
„ „ 1 : 8 . . . 6·8
} *kg* pro 1 cm^2.

Abnahme der Zugspannungen gegen die neutrale Achse.

Trägt man in Fig. 5 der Tafel XXVII für die beiden gefährlichen Querschnitte 2 und — 3 die Spannungen σ′ und — σ″ algebraisch auf, so erhält man unter der Annahme eines gleichen Elasticitäts-Coëfficienten für Zug und Druck in der Verbindungslinie der Endpunkte der Ordinaten eine gerade Linie, welche die Abnahme der Spannungen von den äußersten Faserschichten gegen die neutrale Achse hin versinnlicht. Ermittelt man nun auf der Zugseite jene Lage der Faserschichte, in welcher die Zugspannung bis auf 6·8 *kg* pro 1 cm^2 — zulässige Maximalbeanspruchung beim Mischungsverhältnisse 1 : 8 auf Zug — sich herabgemindert hat, so finden wir, daß man mit dem Mischungsverhältnis 1 : 8 der mittleren Schichten bis auf eine Entfernung von 10 *cm*, resp. 9·3 *cm* von den Bogenleibungen gehen könnte und ist es nur in der Bequemlichkeit der Ausführung begründet, daß wir die besser gemischten äußeren Schichten (1 : 2 und 1 : 5) nicht schwächer als 14 *cm* anordnen.

INHALTSVERZEICHNIS.

REGISTER

der

Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines.

XLVII. Jahrgang.

Namens-Verzeichnis.

(Die mit * bezeichneten Aufsätze sind illustrirt.)

Sach-Verzeichnis.

(Die mit * bezeichneten Aufsätze sind illustrirt.)

B

C

T

U

V

Bücherschau.

Literaturblatt.

Bericht des Gewölbe-Ausschusses.

Beilage zu Nr. 20–34. 4°, 131 S. und 27 Taf.